

KESKLAVOR

Eesti Keskkonnauuringute Keskus

CENTRAL LAB

Estonian Environmental Research Centre

# **Jääkrestusobjektide inventariseerimine 2014-2015**

## **Maadevahe asfaltbetoonitehase reostusuuring**

Tallinn 2015



## Töö nimetus:

Jääkreostusobjektide inventariseerimine 2014-2015. Maadevahe asfaltbetoonitehase reostusuuringu kava.

## Töö autorid

Toomas Kupits

Karl Kupits

## Töö tellija:

Keskkonnaministeerium

## Töö teostaja:

Eesti Keskkonnauuringute Keskus OÜ

Marja 4D

Tallinn, 10617

Tel. 6112 900

Fax. 6112 901

[info@klab.ee](mailto:info@klab.ee)

[www.klab.ee](http://www.klab.ee)

## Lepingu nr:

Töö valmimisaeg: 14.10.2015

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 .....                                  | 4  |
| 2   | Ala ülevaade .....                                  | 5  |
| 2.1 | Asukoht.....                                        | 5  |
| 2.2 | Maaomand ja katastriüksuste piirid .....            | 5  |
| 2.3 | Ümbruskonna asustus .....                           | 7  |
| 2.4 | Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade .....         | 7  |
| 2.5 | Käesoleval ajal toimuv tegevus ja kitsendused ..... | 7  |
| 2.6 | Varasemad uuringud .....                            | 8  |
| 2.7 | Pinnaveekogud .....                                 | 9  |
| 2.8 | Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline kirjeldus.....    | 10 |
| 3   | Reostusuuringu tulemused .....                      | 11 |
| 3.1 | Proovide võtmine .....                              | 11 |
| 3.2 | Pinnase seisund .....                               | 11 |
| 3.3 | Põhjavee seisund .....                              | 16 |
| 3.4 | Pinnaveekogude seisund .....                        | 17 |
| 4   | Järeldused.....                                     | 19 |

## Joonised

|          |                                                                 |    |
|----------|-----------------------------------------------------------------|----|
| Joonis 1 | Maadevahe ABT asukoht M 1:200 000 .....                         | 5  |
| Joonis 2 | Maadevahe ABT ülevaade ja toimimisrajatised M 1:2000.....       | 6  |
| Joonis 3 | Puuraukude asukoha ja pinnakatte paksususe plaan M 1:1000 ..... | 12 |

## 1 Sissejuhatus

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

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

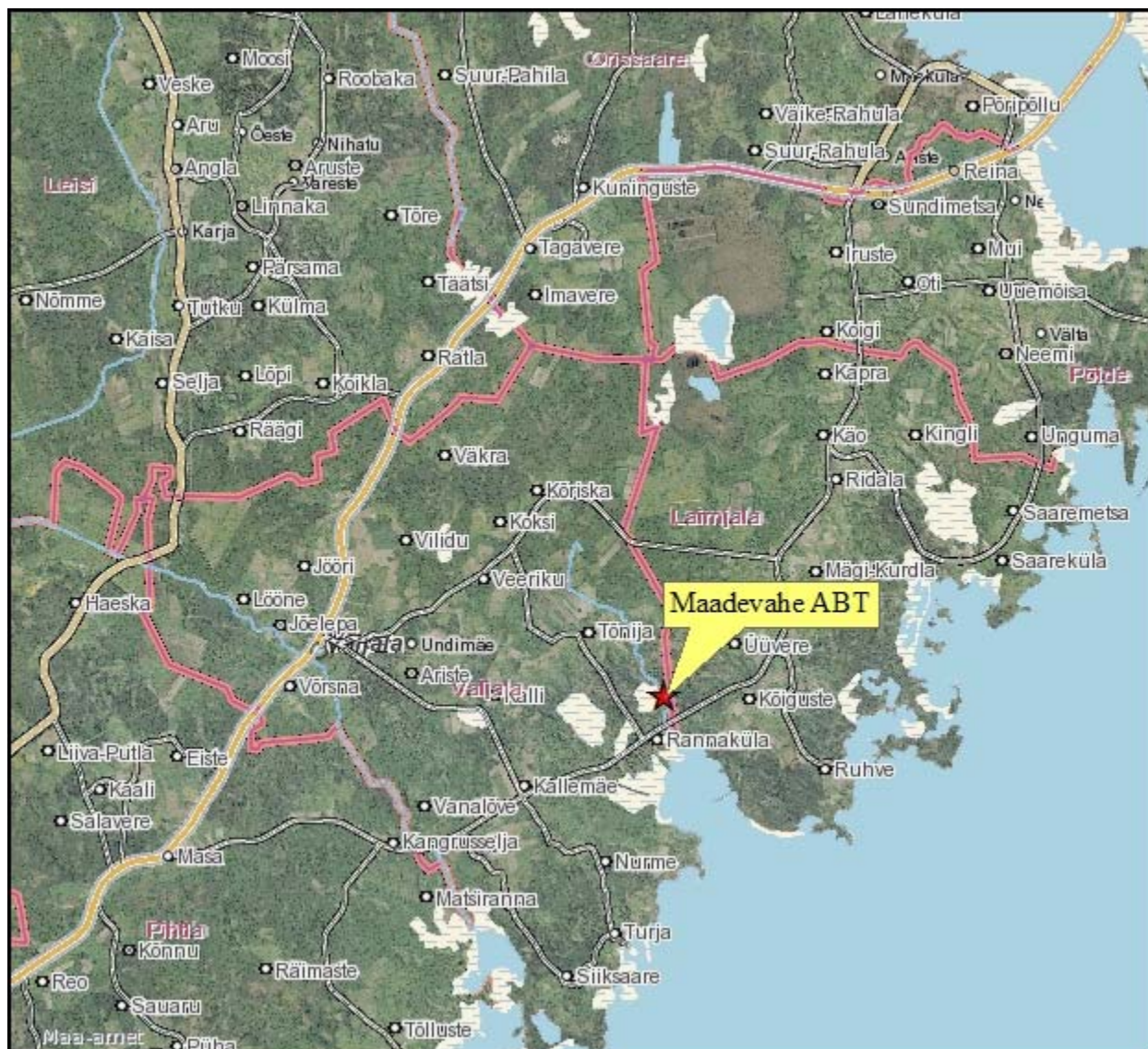
Käesolev aruanne on osa töömaterjalidest, mis puudutab Maadevahe ABT poolt põhjustatud reostuse uurimist ning ohutustamise sobivaima lahenduse väljatöötamist.

Aruande vastutav täitja on Maves AS ekspert Toomas Kupits.

## 2 Ala ülevaade

### 2.1 Asukoht

Maadevahe endine asfaltbetoonitehase jääkreostusobjekt (ABT) asub Saaremaal, Valjala vallas, Rõosa külas Maadevahe jõe läänekaldal, 1,2 km kaugusel Kunnati lahe rannikust (Joonis 1) ning 0,7 km Masa-Laimjala-Tumala kõrvalmaantee 16. kilomeetrist loode pool.



Joonis 1 Maadevahe ABT asukoht M 1:200 000

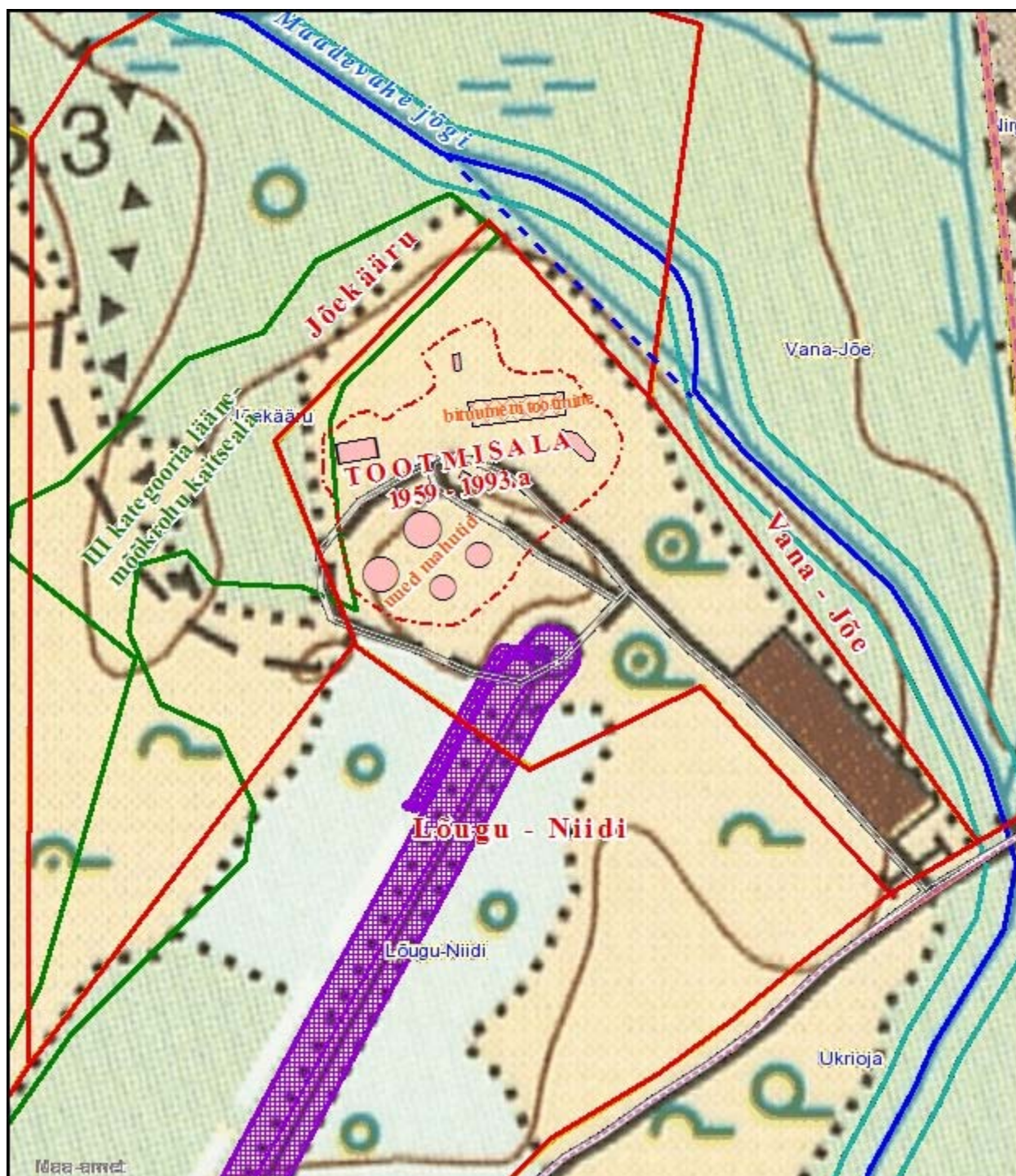
### 2.2 Maaomand ja katastriüksuste piirid

Maadevahe ABT territoorium on reformimata maal, kuid uuringuala ulatub ka naaberkinnistutele, põhiliselt Valjala valla Rõosa küla Jõekäär 85801:005:0278 ja servapidi ka Vana-Jõe 85801:005:0190 katastriüksustele. Esimene neist kuulub Katrin Kumm'ile ja teise omanik on Ly Kütt. Eraomandis olevad



katastriüksused kuuluvad sihtotstarbe järgi elumaa<sup>1</sup> kategooriasse. Reformimata maa kuulub tööstusmaa<sup>1</sup> kategooriasse.

Katastriüksuste piirid on nähtavad jooniselt (Joonis 2).



**Joonis 2 Maadevahe ABT ülevaade ja toimumisrajatised M 1:2000**

<sup>1</sup> Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases. Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 38.  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/13348997>

## 2.3 Ümbruskonna asustus

Lähiümbruses inimeste eluasemed puuduvad, lähimad neist jäävad 1 km kaugusele edelasse (Rannaküla Mihkli 85801:005:0216) ja loodesse (Röösa küla Pärdi 85801:002:060). Järgmiste majapidamisteni, mis asuvad edela ja kagu pool, on 1,5 km kaugusel.

## 2.4 Ajalooline ja tehnoloogiline ülevaade

Saare Teedevalitsuse bituumenibaas rajati 1959. a ja töötas 35 aasta jooksul (viimati 1993. a) aprillist novembri-detsembrini. Krundi põhjaosas oli bituumeni aurustamise ahi (asukoht vt joonis 2) kuue 15 m<sup>3</sup> suuruse mahutiga ja sellega ida pool liidetud 46 m<sup>3</sup> suuruse eelsoojuspaagiga. Aurutuskolde taga oli betoneeritud põhjaga ja pinnasest vallidega piiratud ca 400 m<sup>2</sup> suurune süvend, kuhu juhiti arvukate avariide korral ahjust väljapaiskunud õli. Ahjust lääne pool lamas muldvallide vahel pinnasel kõrvuti viis 15–56 m<sup>3</sup> mahutavusega kondensaadi (kergema ja vedelama fraktsiooni) kogumise tsisterni. Kütuse vastuvõtt toimus algselt kolde kagunurga lähedusse kuhjatud kruusast künka otsa tiritud vana metallist laevakere (76 m<sup>3</sup> mahutavusega tankeri) kaudu. Hiljem laoti krundi lääneossa dolomiidist lahtine reservuaar. Suurte kadude (aurustus õhku ja imbus pinnasesse) tõttu asendati see hiljem nelja betoonvundamentidele asetatud vertikaalasendis (2×400 ja 2×1000 m<sup>3</sup>) mahutiga. Selle kirdeküljel, endise betoonvanni kohal, paiknes õli vastuvõtusõlm kahe 23 m<sup>3</sup> suuruse vahemahutiga. Maadevahe bituumenibaasis joogivee kaev, kanalisatsioon ja reovee puhastusseadmed puudusid.

Algusaastatel puudus põlevkiviõlist väljaaurutatava fraktsiooni kogumise seade (kondentsi mahutid) ja kogu saast paiskus õhku ning langes ümbritsevale alale, kahjustades ka taimkatet küllaltki suurel territooriumil. Peale aastate jooksul laadimisel maha tilkunud või valgunud ja seadmestikust-torustikust lekkinud õlikoguste reostasid pinnast ja põhjavett ka sagedased avariid, mis tekkisid operaatorite eksimuste tõttu ahjumahutitest väljapaiskuva õli näol. See valgus ahju taha maapinnale, kust imbus pinnasesse või voolas jõkke. Pinnavee reostumise vältimiseks kaevati Maadevahe jõe paaril korral uus särg (baasist kaugemale) ja ahjutagune ala piirati muldvalliga.

Saare Teedevalitsus alustas 2000. a aprillis endise bituumenibaasi rajatiste demontaaži. Erinevatest mahutitest eemaldati kokku 116 t õlijääke (mahutisetted + vesi). Pärast tsisternide puhastuspesu need ja muud rajatised demonteeriti ning maa-ala tasandati. Õlijäägid segati kohapeal purustatud kruusaga ja sellest saadi 1 239 m<sup>3</sup> teede parandamiseks vajalikku musta segu. Eelpool loetletud tööd jõudsid lõpule sama aasta novembriks.

10. aprillist kuni 1. juunini 2001. a toimus endise bituumenibaasi kirdeosas põhjavee puhastamine (vt peatükk 2.6 Varasemad uuringud). Selleks kaevati maapinda kuni 2 m sügavuste kraavide võrgustik, millesse kogunenud kütusekihiga vesi separeeriti kohapeal õlise heitvee puhastusseadmes SK-02, mille tootlikkus oli 5 m<sup>3</sup>/h ja puhastuse jääkreostus 4–5 mg/l. Puhastusperioodil pumbati välja ja separeeriti 400 m<sup>3</sup> reostunud vett ja koguti kokku 3 m<sup>3</sup> õli. Tinglikult puhastatud vesi immutati reostuskolde piires pinnasesse.

## 2.5 Käesoleval ajal toimuv tegevus ja kitsendused

Kõik kunagised rajatised on demonteeritud ja territooriumi maapind tasandatud. Käesoleval ajal endise ABT territooriumil otsest majandustegevust ei toimu, AS Eesti Teed (varem Saaremaa Teed) hoiab seal aeg-ajalt teede remondiks vajaminevaid puistematerjale ja maha raiutud võsa (hakkepuidu tootmiseks puu oksid). Laimjala jahiselts on sinna rajanud metsloomade toitmise platsi.

Uuringuala kirdeosa jääb Maadevahe jõe (VEE1173300) kalda piirangvööndisse ja selle kirdeosas on III kategooria kaitsealuse liigi (läänemõõkrohi) kasvukoht (keskkonnaregistri kood KLO9301291).

Alal ei asu kultuurimälestisi.

## 2.6 Varasemad uuringud

Siin on varem tehtud 5 tööd:

1. "Saare Teedevalitsuse Maadevahe bituumenibaasi põlevkiviõli reostuse uuring", AS Maves töö nr 9011, Tallinn, mai 1999. a,
2. "Saare Teedevalitsuse Maadevahe bituumenibaasi jääkreostuse ekspertarvamus", AS Maves, Tallinn, 20.06.2002. a,
3. "Endise Maadevahe bituumenibaasi jääkreostuse uurimine ja seirevõrgu rajamine", AS Maves töö nr 4096, Tallinn, august 2004. a,
4. "Ääsmäe, Sillaotsa, Risti ja Maadevahe jääkreostuskolletega seotud uuringud. Endise Maadevahe bituumenibaasi pinna- ja põhjavee õlireostus (JRK-74)", AS Maves töö nr 5197, Tallinn, november 2005. a,
5. "Endise Maadevahe bituumenibaasi põhjavee seire", AS Maves töö nr 9041, 2009. a.

Õlireostuse ulatuse ja suuruse hindamiseks tegi AS Maves 1999.a aprilli lõpus Saare Teedevalitsuse tellimisel uurimistöö. Baasi territooriumi pinnakattesse puuriti kuusteist 2–3,8 m sügavust sondpuurauku ja kaks (7,3 ning 13 m sügavust) manteltorudega kindlustatud puurauku lubjakivisse. Pärast ettevõtte seiskamist on sademete vesi pinnases olnud saasteained sügavamale põhjavette uhtunud ja tollal maapinnal suuri reostusnähte enam märgata ei olnud. Vaid vastuvõtusõlme juures fikseeriti maapinnal kümnekonna ruutmeetri ulatuses õlilae, mis olid tekkinud hiljem, vastuvõtumahuti kraani avamisel, kuritahtlikel eesmärkidel.

Puuraukudest võeti 8 pinnase-, 2 põhjavee- ja üks jõevee proov põlevkiviõli (apolaarsete süsivesinikkude) ja fenoolide sisalduse määramiseks. Visuaalse vaatluse alusel olid territooriumi põhjaosa pinnakatte sügavamad veeküllastunud kihid (lokaalmoreen) õlise veega läbi imbunud. Labori andmeil sisaldas sealne pinnas 2 083 mg/kg naftasaadusi (piirarv elumaale 500 mg/kg ja tööstusmaale 5 000 mg/kg) ning toksilisi ja vees hästilahustavaid fenole 2,81 mg/kg (piirarvud vastavalt 10 ja 100 mg/kg). Ülemised pinnasekihid (täitekruus ja muld-turvas) olid kütusehaisuga ning sealt võetud pinnaseproovid sisaldasid kuni 293 mg/kg naftasaadusi ja 0,28–4,35 mg/kg fenole. Bituumenibaasi lõunapoolse (kõrgemas) osa pinnases visuaalseid reostusnähte ning kütusehaisu ei tuvastatud.

Põhjavesi oli bituumenibaasi põhjaosas väga tugevasti reostunud. Veepinnal fikseeriti ~5 cm paksune õlikiht ning vesi sisaldas lubatust 183 korda (600 µg/l) rohkem naftasaadusi ja ca 12 korda enam (piirarv 100 µg/l) fenole. Territooriumi kesk- ja lõunaosa põhjavees visuaalseid reostusnähte ei tuvastatud, kuid seal analüüsiti ülenormatiivselt fenole. Maaüksuse edelaosas, nagu jõeveeski, jäi kütuse summaarne sisaldus alla määramispiiri, kuid fenole leidis sealse põhjavees ca 5 korda lubatust rohkem, jõevees aga piirarvust vähem (48,2 µg/l).

2001. a aprillist juunini toimus endise bituumenibaasi põhjaosas põhjavee puhastamine. Maadevahe jõest võeti enne tööde algust (17.04.2001) veeproovid endisest bituumenibaasist üles- ja allavoolu (Kuressaare-Laimjala mnt vana tee osa silla alt) ning viimasest ca 0,5 km mere poolt. Kahealuselisi fenole oli kõigis punktides alla määramispiiri ja ühealuselisi määramispiiri läheduses. Mai lõpus (23.05.2001) analüüsiti puhastist väljuvat vett. Pinnasesse tagasiimmutatav vesi oli väga tugevasti reostunud kõigi määratud ühenditega (ühealuselisi fenole 67, kahealuselisi 33 ja naftasaadusi 243 korda piirarvust rohkem<sup>2</sup>). Seega eraldas separaator vaid vee pinnale moodustunud õlikile. Põhjavees lahustunud fenoolid ja naftasaadused

2 Ohtlike ainete põhjavee kvaliteedi piirväärtused. Keskkonnaministri 11.08.2010 määrus nr 39



jäid aga endiselt pinnasesse. Visuaalsel järelkontrollil 2001.a sügisel ja 2002.a kevadel kraavides oleva vee pinnale arvestatavat õlikihti ei tekkinud ja seetõttu otsustati puhastustööd lugeda lõpetatuks. 2002. a juuni algul kraavid täideti ja maa-ala tasandati.

Jääkreostuse ulatuse määramiseks ja edaspidise seire võimaldamiseks rajati 2004. a augustis endise baasi territooriumile ja Lõugu-Niidu maaüksuse idaossa 15 puurauku (asukohad vt joonis 3), milledest 8 kindlustati manteltorudega.

Pinnases oli fenooli alla piirarvu, enamasti isegi sihtarvust vähem. Naftasaaduste sisaldus ületas lubatud visuaalsete reostusnähtudega pinnakatte allosas. Mujal jäi nende hulk alla sihtarvu. Pinnasevesi oli kõikjal väga tugevasti reostunud, sisaldades lubatust (piirarvust) kümneid kordi rohkem nii naftasaadusi kui ka fenooli. Territooriumi põhjaosas ja kirdeservas oli veepinnal 1,5–3 cm ning lõunapiiril 2 mm paksune kütusekiht. Osade puuraukude veepinnale kihti ei moodustunud, kuid vesi sisaldas õliklimpe. Visuaalsete reostusnähtudega oli vaid endise baasi läänepiiril rajatud puuraugus tugeva kütusehaisuga vesi. Maadevahe jõest võetud vees jäi naftasaaduste sisaldus alla määramistäpsuse, kuid fenooli oli seal napilt põhjaveele lubatust rohkem.

2005. a oktoobris rajati reostuse sügavuse suunas leviku selgitamiseks endise bituumenibaasi kaguossa ja Lõugu-Niidu maaüksusele kinnistu kirdepiirist 150 m edela poole lubjakivisse vastavalt 10,5 (katastrinumber 19795) ja 15,6 m (19796) sügavused seirepuuraugud, mis varustati 7,5 ja 7,1 m pikkuste manteltorudega. Avati 2004. a rajatud seirepuuraugud ja tehti nende puhastuspumpamine. Veeproovid võeti kahest uuest ja 6-st vanast puuraugust, kolmest punktist Maadevahe jõest ja Lõugu-Niidi maaüksusel olevast lombist.

Vanade seirepuuraukude pinnal kütusekihti ei tuvastatud. Pumpamisel oli vesi algul (ca  $\frac{2}{3}$  puuraugu mahust) puhas, kuid vesi muutus järjest mustemaks ning lõpuks imbus sinna vaid õlisegune vesi. Seega on põlevkiviõli jäägid veest veidi raskemad ja vajunud seirepuuraukude põhja, mis seletab ka ülemiste pinnasekihtide suhtelist puhtust ja õlikihi kogunemise siin suhteliselt väheste lõhedega lubjakivi pealispinnale. Seega on endise bituumenibaasi asukoha moreenikihis sisalduv pinnasevesi väga tugevasti reostunud ning sisaldas naftasaadusi, aroomaatseid süsivesinikke ja fenooli neile kehtestatud piirarvudest tunduvalt rohkem. Reostus on imendunud ka sügavamale lubjakivis olevasse põhjavette, kus oli piirarvust veidi rohkem nii naftasaadusi kui ka kahe- ja ühealuselisi fenooli. Isegi endisest baasist 150 m kaugusel Lõugu-Niidi maaüksusel sisaldas põhjavesi aroomaatseid süsivesinikke ja ühealuselisi fenooli künnisarvust rohkem. Jõevesi oli kõigis punktides fenoolidega reostunud.

2009. a mais tehti põhjaveeseire varem rajatud 4 lubjakivisse ulatuvast puuraugust ja Maadevahe jõeveest. Seire tulemused on analoogsed eelpool kirjeldatud 2004. a omadega: endise ABT territooriumi põhjavesi oli tugevasti reostunud naftasaaduste ja fenoolidega ning kohati ka aroomaatsete süsivesinikega, Lõugu-Niidi puuraugu vesi sisaldas künnisarvust enam naftasaadusi, 1-aluselisi fenooli ja aroomaatseid süsivesinikke, jõevett aga saastasid 1-aluselised fenoolid.

## 2.7 Pinnaveekogud

Endise Maadevahe ABT kirdepiiril voolab Maadevahe jõgi (VEE1173300), mis on ka maaparandussüsteemi eesvooluks (kood 7117330020000). Jõgi suubub, läbides liigniiskeid ajuti üleujutatavaid roostikke, uuringualast 1,5 km lõuna pool Kunnati lahte. Viimane on üks osa Kahtla-Kübassaare hoiualast (KLO2000309) ning Kahtla-Kübassaare linnu- ja loodusala. Vahetult uuringualast läänes laiub 33 ha suurune ajutiselt üleujutatud liigniiske lodu. Lähim, Kõiguste maaparandussüsteem (7034170300040) asub 1 km kaugusel kagus.

## 2.8 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline kirjeldus

Endine Maadevahe bituumenibaas paikneb liigniiskete või soostunud metsadega ümbritsetud lamedal moreenkünkal. Maapinna absoluutkõrgused jäävad valdavalt 2 ja 5 m vahemikku, ületades künka harjal 7 m piiri.

Kunagisel tootmisala 3-5 m paksuse pinnakatte ülemised 0,5–3 m moodustab täitepinnas, mis koosneb mullasest veeristega saviliivast ja savikast kruusast, kus esineb kohati pigi vahekihte. Loodusliku pinnase ülemise osa moodustab 0,1–0,4 m paksuselt mulla-turba kiht, mis endise baasi keskosas on eemaldatud. Äärealadel on pinnakatte paksus 2 m ümbruses (vt joonis 3). Künkast loode- ja põhja pool lamab turba all õhuke (0,2–1,6 m) saviliiva kuni savi kiht ja kõrgendiku kirdejalamil on paar meetrit kruusliiva. Pinnakatte alumine 0,2–3,3 m, enamasti 1 m paksune osa koosneb valdavalt kruus- või kruusasest saviliivmoreenist. Territooriumi põhja- ja lääneosas on moreen praktiliselt saviliiva vahetäitega veeristik või kohati isegi peenkillustik (lokaalmoreen). Laiguti, valdavalt endisest tootmisbaasist edelas, on moreen savikam ja pehmeplastse kuni kõva konsistentsiga.

Uurimispiirkond asub Ülemsiluri Paadla lademe Himmiste kihi savika dolomiidi avamusalal. Dolomiidi pealispid on endise bituumenibaasi territooriumil 2,5–5,1 m ja ümbritseval madalamal (soostunud) alal 0,9–2,7 m sügavusel maapinnast.

Pinnasevesi sisaldub täitekruusas, kruusliivas ning moreenis. Viimase liivakas-kruusakad pesad ja vahekihid ning lokaalmoreen olid välitöö ajal veeküllastunud. Kuna dolomiidi ja moreeni vahel vettpidav kiht puudub, on pinnase- ja aluspõhjakiivimites leviv põhjavesi omavahel hüdrauliliselt seotud ning neid võib vaadelda ühtse kompleksina. Vesi on vabapinnaline, omades lokaalset survet liivsavikihi või kõva konsistentsiga saviliivmoreeni all. Pinnaseveetase oli 21.04.1999. a 0,15–4,3 m sügavusel maapinnast. Tõljal olid bituumenibaasist põhja, lääne ja lõuna poole jäävad madalad alad praktiliselt vee all. Kõrge oli ka idapiiril voolava Maadevahe jõevee seis. 2004. a augustis fikseeriti veetase 0,85–2,75 m sügavusel maapinnast. Lõunapoolses lodu lohkudes olid vaid üksikud veelombid, sinna rajatud puuraukudes jäi veetase 0,05–0,4 m sügavusele. 2005. a oktoobris jäi seirepuuraukude veetase bituumenibaasi madalamas põhjaosas 0,4–0,85 m ja kõrgemas lõunaosas 2,05–2,65 m sügavusele maapinnast. Käesoleva uuringu ajal (13-15.04.2015) olid madalad äärealad üle ujutatud, kus veekihi paksus ulatus kuni poole meetrini. Kõrgemal jäi põhjavee taseme 0,7-2,4 m sügavusele maapinnast.

Põhjavee regionaalne liikumissuund on loodest kagusse või põhjast lõunasse, mere poole. Pindmistes kihtides valgub vesi ala kõrgemast keskosast äärealadele, valdavalt põhja- ja ida poole (jõe suunas). Veekiht on õhukese pinnakatte tõttu maapinnalt lähtunud reostuse eest kaitsmata.

Lähim registreeritud puurkaev jääb siit 1,2 km kaugusele edelasse Rannaküla Mätta kinnistule. See 2008. a juulis rajatud puurkaev on 42 m sügavune ja 7 m pikkuse manteltoruga. Kaev on üsna kesise veeandvusega: selle veetase oli puurimise ajal maapinna läheduses ja proovipumpamisel alanes 30 m sügavusele. Vesi on soolakas (kloriide 1 228 mg/l) ja kare (10,9 mg-ekv/l). Veeproovist ei analüüsitud ohtlike ainete sisaldusi.

### 3 Reostusuuringu tulemused

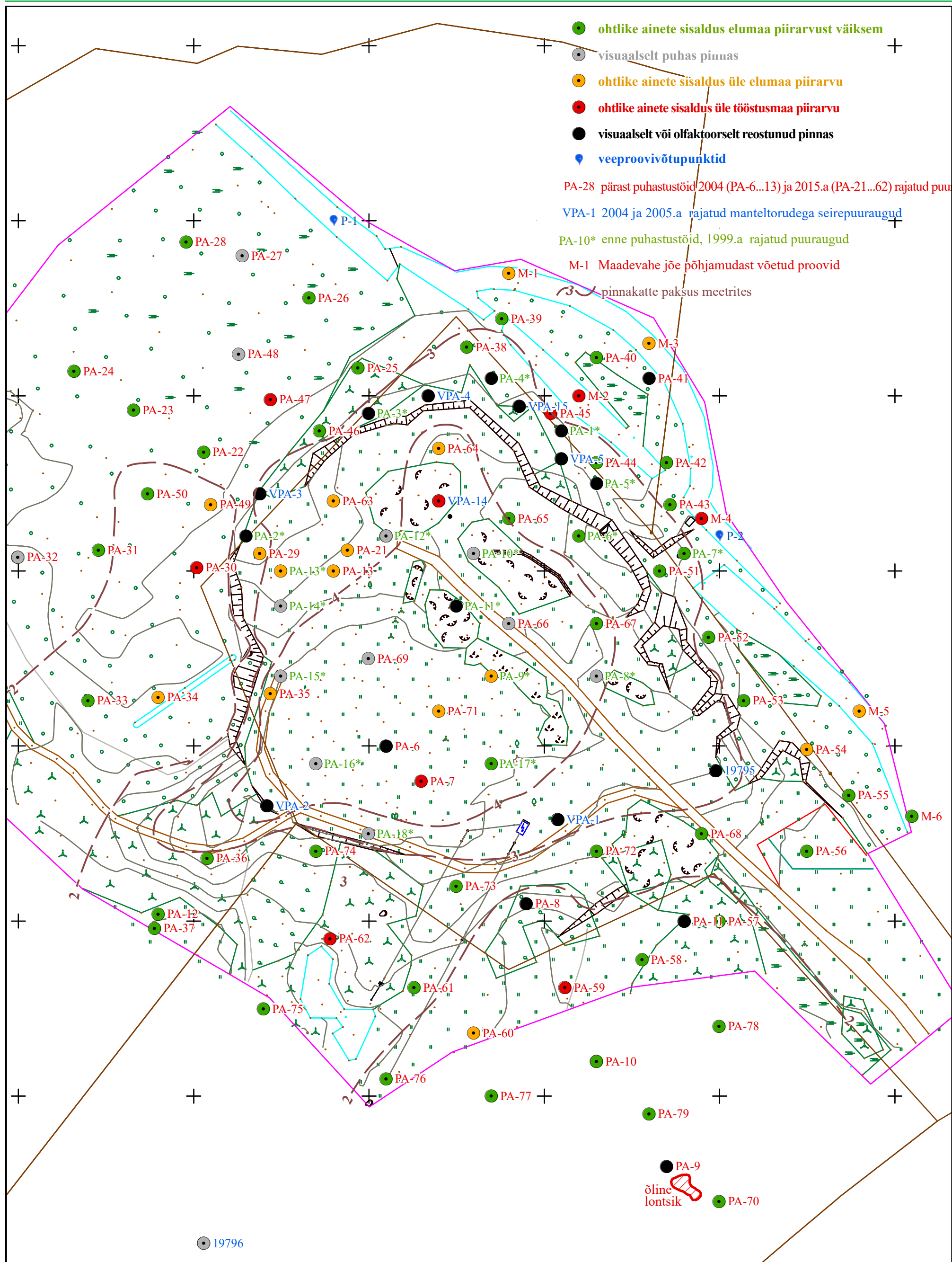
#### 3.1 Proovide võtmine

Välitöö käigus 13.-16. aprillil ja 4.-6. augustil 2015. a rajati endise ABT äärealadele, kuhu varasemate tööde käigus pole puurauke tehtud, pinnaseproovide võtmiseks 59 puurauku (PA 21–79, asukohad vt joonis 3). Pärast proovide võtmist puuraugud likvideeriti vastavalt kehtivale korrale pinnasega täisajamise teel.

Puuraukudest võeti 100 pinnaseproovi, milledest pärast välimaterjali ülevaatust anti 66 tk analüüsimiseks (tulemused vt tabel 1). Kuna visuaalsete reostusnähtudega (sisaldab õlitilku või õlist vett) pinnases on naftasaaduste sisaldus reeglina elumaa piirarvust suurem, anti analüüsimiseks põhiliselt visuaalsete reostusnähtudeta (valdavalt kütusehaisuga) proovid, et määratleda sellise pinnase keskkonnoahtlikkus. Maadevahe jõe ja Kunnati lahe loodeosa põhjasetetest võeti mudaproovid 7 punktist. Veeproovid (3 tk) võeti varem rajatud ja manteltorudega kindlustatud seirepuuraukudest, kus varasemate uuringute andmetel ei ole põhjas õlikihti, ja kolmest punktist Maadevahe jõest.

#### 3.2 Pinnase seisund

Reostus tekkis 35 aasta jooksul maha voolanud ja lekkinud põlevkiviõli tõttu. Suurimad reostuskolded olid künka lääneosas kivivooderdisega lahtine õlibassein ja põhja osas õli bituumeniks aurustamise ahi koos vahemahutite ja torustikega. Tootmisteggevuse käigus imbus pinnasesse märkimisväärne kogus põlevkiviõli ja suuremate avariide korral voolas see mööda maapinda Maadevahe jõkke, millele seetõttu kaevati uus kaugem säng. 1970-ndatel aastatel lahtine õlibassein likvideeriti pinnasega täisajamise teel, kuid õlijääke sealt ei eemaldatud. 22 aastat tagasi tootmisteggevus lõppes ja 15 a tagasi toimus seadmete-mahutite demontaaž koos maapinnal olevate õlijääkide kokku kogumisega, k.a aasta hiljem tehtud põhjavee puhastamine lahtistest kraavidest õliseguse vee eraldamise teel.



Joonis 3 Puuraukude asukoha ja pinnakatte paksususe plaan M 1:1000



**Tabel 1 Ohtlike ainete sisaldused pinnases mg/kg**

| PA nr              | proovi-<br>võtu<br>sügavus | pinnas      | nafta-<br>saadused | fenoolid   |       | PAH<br>summa | As   | raskmetallid |      |      |      |
|--------------------|----------------------------|-------------|--------------------|------------|-------|--------------|------|--------------|------|------|------|
|                    |                            |             |                    | 1-         | 2-    |              |      | Cd           | Cr   | Ni   | Pb   |
|                    |                            |             |                    | aluselised |       |              |      |              |      |      |      |
| 20 - 21.04.1999    |                            |             |                    |            |       |              |      |              |      |      |      |
| 4                  | 0,8                        | turvas      | 293                | 4,53       |       |              |      |              |      |      |      |
| 5                  | 1,0                        | täitekruus  | <10                | 0,28       |       |              |      |              |      |      |      |
| 6                  | 1,8                        | moreen      | <10                | 0,22       |       |              |      |              |      |      |      |
|                    | 3,0                        | moreen      | 21                 | 0,13       |       |              |      |              |      |      |      |
| 7                  | 2,8                        | moreen      | <10                | 0,92       |       |              |      |              |      |      |      |
| 9                  | 3,3                        | moreen      | 1093               | 0,22       |       |              |      |              |      |      |      |
| 13                 | 2,8                        | moreen      | 2083               | 2,81       |       |              |      |              |      |      |      |
| 17                 | 1,8                        | moreen      | <10                | 2,52       |       |              |      |              |      |      |      |
| 23 - 25.08.2004    |                            |             |                    |            |       |              |      |              |      |      |      |
| 4*                 | 2,6                        | täitepinnas | 57                 | 0,74       | 0,53  |              |      |              |      |      |      |
| 6                  | 1,0                        | täitepinnas | 21,3               | 0,18       | <0,50 |              |      |              |      |      |      |
| 7                  | 0,8                        | moreen      | <20                | 2,38       | 0,50  |              |      |              |      |      |      |
|                    | 2,5                        | moreen      | 6490               | 4,71       | 1,94  |              |      |              |      |      |      |
| 8                  | 1,5                        | moreen      | 27,3               | <0,10      | <0,50 |              |      |              |      |      |      |
| 10                 | 0,5                        | moreen      | 49                 | <0,10      | <0,50 |              |      |              |      |      |      |
| 12                 | 1,6                        | moreen      | <20                | 0,25       | <0,50 |              |      |              |      |      |      |
| 13                 | 2,5                        | moreen      | 1420               | 0,23       | <0,50 |              |      |              |      |      |      |
| 14*                | 3,5                        | moreen      | 8810               | 2,61       | 1,24  |              |      |              |      |      |      |
| 15*                | 3,0                        | moreen      | <20                | 0,29       | <0,50 |              |      |              |      |      |      |
| 13.04 - 15.08.2015 |                            |             |                    |            |       |              |      |              |      |      |      |
| 21                 | 0,7-1,2                    | täitepinnas | 490                |            |       |              |      |              |      |      |      |
|                    | 1,9-2,4                    | täitepinnas | 500                | <0,03      | <0,1  | 12           | 2,75 | <1           | 5    | 4,1  | 5,3  |
|                    | 2,9-3,4                    | moreen      | 25                 |            |       |              |      |              |      |      |      |
| 22                 | 1,2-1,7                    | liivsavi    | 95                 | <0,03      | <0,1  | 4,6          |      |              |      |      |      |
| 23                 | 0,8-1,3                    | liivsavi    | 25                 |            |       |              |      |              |      |      |      |
|                    | 2,0-2,5                    | moreen      | <20                | 0,07       | <0,1  | 0,5          |      |              |      |      |      |
| 24                 | 1,9-2,4                    | moreen      | 55                 |            |       |              |      |              |      |      |      |
| 25                 | 1,2-1,7                    | liivsavi    | 150                |            |       |              |      |              |      |      |      |
|                    | 1,8-2,3                    | liivsavi    | 110                | <0,03      | <0,1  | 5,4          |      |              |      |      |      |
| 26                 | 1,0-1,5                    | liivsavi    | 170                |            |       |              |      |              |      |      |      |
|                    | 2,2-2,7                    | moreen      | 40                 | 0,05       | <0,1  | 2,3          | 5,48 | <1           | 6,88 | 6,25 | 6,49 |
| 28                 | 1,4-1,9                    | moreen      | 45                 |            |       |              |      |              |      |      |      |

| PA nr            | proovi-<br>võtu<br>sügavus | pinnas      | nafta-<br>saadused | fenoolid   |      | PAH<br>summa | As   | raskmetallid |      |      |      |
|------------------|----------------------------|-------------|--------------------|------------|------|--------------|------|--------------|------|------|------|
|                  |                            |             |                    | 1-         | 2-   |              |      | Cd           | Cr   | Ni   | Pb   |
|                  |                            |             |                    | aluselised |      |              |      |              |      |      |      |
| 29               | 0,7-1,2                    | täitepinnas | 85                 |            |      |              |      |              |      |      |      |
|                  | 1,6-2,1                    | moreen      | 1700               | 5,3        | 0,48 | 180          | 5,35 | 1            | 6,15 | 5,4  | 5,1  |
| 30               | 1,0-1,4                    | moreen      | 890                | 4,2        | 0,24 | 223          |      |              |      |      |      |
| 31               | 2,0-2,3                    | moreen      | 50                 |            |      |              |      |              |      |      |      |
| 33               | 1,4-1,9                    | moreen      | 25                 |            |      |              |      |              |      |      |      |
| 34               | 1,4-1,9                    | moreen      | 450                | 1,6        | 0,15 | 57           |      |              |      |      |      |
| 35               | 2,0-2,5                    | moreen      | 480                | <0,03      | <0,1 | 55           |      |              |      |      |      |
| 36               | 1,7-2,2                    | moreen      | 35                 | <0,03      | <0,1 | 1,9          |      |              |      |      |      |
| 37               | 1,5-2,0                    | moreen      | 50                 |            |      |              |      |              |      |      |      |
| 38               | 2,6-3,1                    | moreen      | <20                | <0,03      | <0,1 | 2,4          | 9,61 | <1           | 6,62 | 5,83 | 6,81 |
| 39               | 2,1-2,6                    | moreen      | 20                 | <0,03      | <0,1 | 2,9          |      |              |      |      |      |
| 40               | 1,7-2,2                    | moreen      | <20                | <0,03      | <0,1 | 1,8          |      |              |      |      |      |
| 41               | 1,7-2,2                    | moreen      | <20                | 0,35       | <0,1 | 1,7          | 5,2  | <1           | 6,85 | 4,8  | 6,95 |
| sihtarv          |                            |             | 100                | 1          | 1    | 5            | 20   | 1            | 100  | 50   | 50   |
| piirarv: elumaal |                            |             | 500                | 10         | 10   | 20           | 30   | 5            | 300  | 150  | 300  |
| tööstusmaal      |                            |             | 5000               | 100        | 100  | 200          | 50   | 20           | 800  | 500  | 600  |
| 42               | 2,4-2,9                    | moreen      | 100                | 0,25       | <0,1 | 7            |      |              |      |      |      |
| 43               | 2,0-2,4                    | moreen      | 40                 | <0,03      | <0,1 | 3,9          |      |              |      |      |      |
| 44               | 1,2-1,7                    | kruusliiv   | 30                 |            |      |              |      |              |      |      |      |
|                  | 2,6-3,1                    | moreen      | 270                | <0,03      | <0,1 | 14           |      |              |      |      |      |
| 45               | 0,5-1,0                    | kruusliiv   | 8900               |            |      |              |      |              |      |      |      |
|                  | 2,3-2,8                    | moreen      | 80                 | <0,03      | <0,1 | 3,5          |      |              |      |      |      |
| 46               | 1,8-2,3                    | kruusliiv   | 300                |            |      |              |      |              |      |      |      |
|                  | 2,6-2,7                    | moreen      | 210                | 0,06       | <0,1 | 12           | 5,65 | 1,6          | 31   | 19,6 | 8,8  |
| 47               | 2,4-2,8                    | moreen      | 2100               | 0,46       | <0,1 | 210          |      |              |      |      |      |
| 49               | 1,4-1,7                    | moreen      | 760                | 0,05       | <0,1 | 22           |      |              |      |      |      |
| 50               | 1,4-1,8                    | moreen      | 65                 | <0,03      | <0,1 | 2,2          |      |              |      |      |      |
| 51               | 1,2-1,7                    | moreen      | 150                |            |      |              |      |              |      |      |      |
|                  | 2,8-3,3                    | moreen      | 45                 | <0,03      | <0,1 | 4,5          |      |              |      |      |      |
| 52               | 2,4-2,9                    | moreen      | 40                 | <0,03      | <0,1 | 2,9          |      |              |      |      |      |
| 53               | 1,8-2,1                    | moreen      | 90                 |            |      |              |      |              |      |      |      |
| 54               | 1,4-1,8                    | moreen      | 30                 | <0,03      | <0,1 | 3,3          |      |              |      |      |      |
|                  | 1,9-2,3                    | moreen      | 1300               | 0,42       | <0,1 | 170          | 4,25 | <1           | 6,3  | 5    | 4,25 |
| 55               | 1,8-2,1                    | moreen      | 35                 | <0,03      | <0,1 | 1,5          |      |              |      |      |      |

| PA nr            | proovi-<br>võtu<br>sügavus | pinnas      | nafta-<br>saadused | fenoolid   |      | PAH<br>summa | As   | raskmetallid |     |      |      |
|------------------|----------------------------|-------------|--------------------|------------|------|--------------|------|--------------|-----|------|------|
|                  |                            |             |                    | 1-         | 2-   |              |      | Cd           | Cr  | Ni   | Pb   |
|                  |                            |             |                    | aluselised |      |              |      |              |     |      |      |
| 56               | 2,0-2,5                    | moreen      | 45                 |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 57               | 1,2-1,6                    | moreen      | 40                 |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 58               | 1,1-1,5                    | moreen      | 55                 |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 59               | 1,1-1,5                    | moreen      | 6000               | 0,64       | <0,1 | 470          | 4,81 | <1           | 5   | 4,47 | 3,65 |
| 60               | 1,6-2,0                    | moreen      | 1400               | <0,03      | <0,1 | 75           | 4,66 | <1           | 7,5 | 4,36 | 4,12 |
| 61               | 1,8-2,2                    | moreen      | 80                 |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 62               | 2,0-2,3                    | moreen      | 6700               | 0,55       | <0,1 | 570          | 7    | 6,25         | 7,7 | 4,55 | 9,1  |
| 63               | 1,6-1,8                    | muld        | 4300               |            |      | (>20 )       |      |              |     |      |      |
|                  | 2,0-2,5                    | täitepinnas | 580                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 64               | 2,1-2,5                    | täitepinnas | 4900               |            |      | (>20 )       |      |              |     |      |      |
| 65               | 2,6-3,1                    | moreen      | 350                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 67               | 2,6-3,1                    | moreen      | 30                 |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 68               | 2,4-2,8                    | moreen      | <20                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 70               | 0,8-1,2                    | moreen      | <20                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 71               | 1,4-1,8                    | täitepinnas | 1200               |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 72               | 2,3-2,7                    | moreen      | <20                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 73               | 2,0-2,4                    | moreen      | <20                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 74               | 1,7-2,1                    | moreen      | <20                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 75               | 2,0-2,4                    | moreen      | <20                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 76               | 1,4-1,8                    | moreen      | <20                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 77               | 1,4-1,9                    | moreen      | 300                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 78               | 0,3-0,8                    | moreen      | <20                |            |      |              |      |              |     |      |      |
| 79               | 0,8-1,2                    | moreen      | 30                 |            |      |              |      |              |     |      |      |
| sihtarv          |                            |             | 100                | 1          | 1    | 5            | 20   | 1            | 100 | 50   | 50   |
| piirarv: elumaal |                            |             | 500                | 10         | 10   | 20           | 30   | 5            | 300 | 150  | 300  |
| tööstusmaal      |                            |             | 5000               | 100        | 100  | 200          | 50   | 20           | 800 | 500  | 600  |

Sihtarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust pinnases, millega võrdse või väiksema väärtuse korral loetakse pinnase seisund heaks. Piirarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust pinnases, millest suurema väärtuse korral loetakse pinnas reostunuks (Keskkonnaministri 11.08.2010.a määrus nr 38).

Tabelis erivärvi puuraukude numbrid tähistavad erinevate perioodide uuringuid (vt lisaks joonist) , s.h 4\*; 14\* ja 15\* on joonisel tähistusega VPA.

Eelpool mainitud puhastustööde tõttu maapinnal enam olulisi reostusnähte ei ole. Pinnas on pärast tootmistegvuse lõppemist paarkümmend aastat tagasi põhjavee tasemest kõrgemal enamast isepuhastunud ja sademete vesi on õli pinnakatte alaossa (kruus- või lokaalmoreeni) uhtunud. Mosaiiksel võib reostunud pinnast (põhiliselt hangunud pigi tükke ja kihte) põhjavee tasemest kõrgemal leiduda kunagisel intensiivsel tootmisalal, mille suurus hinnanguliselt on 5 000 m<sup>2</sup>, Ala edelaosas pinnasega

(kruusaga, paelahmakatega, betoonitükkidega) täidetud endise kivivooderdisega lahtise põlevkivivanni asukohas (PA-6, 7, 16\*, 69 ja 71) on 2004.a uuringu andmeil 2,5 m sügavusel poole meetri paksune pigikiht.

Põhjavee tasemest allpool sisaldab lokaal- ja kruusmoreen ning saviliivmoreeni liivakam-kruusakam osa kunagisel tootmisalal ja selle ümbruses (hinnanguliselt 3 ha suurusel alal) õlitilku või õlisegust vett. Õli on sinna valgunud (imbunud) nii reostusallikast kui ka sademete veega ülemistest pinnasekihtidest uhtud. Põhjavesi, mis liigub mõõda pinnase vett juhtivamat kruusakas-liivakamat osa ja ka pikki lubjakivi ülaosas asuvaid lõhesid, on selle aastakümnete jooksul laiali kandnud. Samal ajal on seal vett mittesisaldava kõva konsistentsiga saviliivmoreeniga piirkondi, kus reostusnähud pinnakattesetetes puuduvad.

### 3.3 Põhjavee seisund

Pinnakattesetetes (valdavalt lokaalmoreenis) sisalduv põhjavesi (pinnasevesi) ja lubjakivi ülemises osas leviv vesi on kunagisel tootmisalal ja selle ümbruses vähemalt 3 ha ulatuses väga tugevasti reostunud (vt tabel 2).

**Tabel 2 Ohtlike ainete sisaldused põhjavees  $\mu\text{g/l}$**

| PA nr | vee-<br>tase | nafta-<br>saadused      | fenoolid   |       | PAH<br>summa | kuupäev  | PA nr      | vee-<br>tase | nafta-<br>saadused | fenoolid   |       | PAH<br>summa | kuupäev  |
|-------|--------------|-------------------------|------------|-------|--------------|----------|------------|--------------|--------------------|------------|-------|--------------|----------|
|       |              |                         | 1-         | 2-    |              |          |            |              |                    | 1-         | 2-    |              |          |
|       |              |                         | aluselised |       |              |          |            |              |                    | aluselised |       |              |          |
| 1     | 2,4          | 110000                  | 1095       | 122   |              | 21.04.99 | 4A         | 1,0          | 12800              |            |       |              | 25.08.04 |
| 18    | 4,3          | <100                    | 57,8       | 192   |              | 21.04.99 | VPA        | 0,9          | 19100              |            |       |              | 25.08.04 |
| VPA   | 2,4          | 24200                   | 1510       | 339   |              | 25.08.04 | 5          | 0,7          | 584000             | 3519,3     | 2153  |              | 27.10.05 |
| 1     | 2,1          | 23700                   | 2395       | 751   |              | 27.10.05 | 14         | 1,0          | 220000             |            |       |              | 25.08.04 |
|       | 2,4          | 276000                  | 904        | 483   |              | 19.05.09 | VPA        | 0,9          | 24200              |            |       |              | 25.08.04 |
|       | 2,2          | puuraugu põhjas õlikiht |            |       |              | 15.04.15 | 15         | 0,7          | 2375000            | 1371,3     | 215   |              | 27.10.05 |
| VPA   | 2,8          | 1530                    | 1580       | 843   |              | 25.08.04 | 19795      | 2,4          | 860                | 236,6      | 100,1 |              | 27.10.05 |
| 2     | 2,7          | 2170                    | 917,5      | 517   |              | 27.10.05 |            | 2,5          | 2170               | 96,0       | 58,0  |              | 19.05.09 |
|       | 2,8          | 3235                    | 3200       | 2310  |              | 19.05.09 |            | 2,4          | <20                | <0,3       | <3    | 1,3          | 15.04.15 |
|       | 2,8          | 530                     | 52         | 3     | 1500         | 15.04.15 | 19796      | 1,7          | <20                | 69,6       | <10   |              | 27.10.05 |
| VPA   | 0,7          | 13700                   |            |       |              | 25.08.04 |            | 1,5          | 43                 | 5,2        | <10   |              | 19.05.09 |
| 3     | 0,3          | 264000                  | 2417       | 420,6 |              | 27.10.05 |            | 2,1          | <20                | 52         | <3    | 30           | 15.04.15 |
| VPA   | 0,7          | 10000                   |            |       |              | 25.08.04 | künnisarv: |              | 20                 | 1          | 1     | 0,2          |          |
| 4     | 0,3          | 5000000                 | 3235       | 579   |              | 27.10.05 | piirarv:   |              | 600                | 100        | 100   | 10           |          |

Künnisarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust põhjavees, millega võrdse või millest väiksema väärtuse korral loetakse piirkonna põhjavee kvaliteet heaks. Piirarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust põhjavees, millest suurema väärtuse korral loetakse põhjavesi reostunuks (Keskkonnaministri 11.08.2010.a määrus nr 39)

Sinisega on märgitud manteltoruga seirepuuraugud.

Rohelisega on märgitud enne puhastustööd rajatud puuraugud.

Põlevkiviõlist on aastakümnete jooksul vees lahustuvad kergemad fraktsioonid lendunud või põhjaveega laiali kantud ja uuringualale on peamiselt jäänud selle veest raskemad komponendid, mis on vajunud lokaal- või kruusmoreeni alumisse ossa ja lubjakivi pinnale, täites ka selle pindmised lõhed.



Põhjavesi sisaldab vees lahustuvaid ohtlikke aineid (põhiliselt fenoolide ja PAH-e) ka sügavamates veekihtides ning endisest tootmisalast hinnanguliselt kuni kilomeetri kaugusel, põhjavee liikumissuunal lõuna pool kuni Kunnati laheni ja seda seetõttu seal joogiveena kasutada ei saa. Õnneks selles piirkonnas praegu inimasustus puudub

### 3.4 Pinnaveekogude seisund

Avariide korral voolas õli mõõda maapinda Maadevahe jõkke, millele seetõttu kaevati uus kaugem süng. Saaste on settinud veekogu vanade süngide ja aeglasema vooluga osa põhja. Jõe ja Kunnati lahe mudast võeti kokku 7 proovi. Proovivõtupunktide asukohad on näidatud joonisel 3 ja analüüsitulemused tabelis 3.

**Tabel 3 Ohtlike ainete sisaldused jõe põhjasetetes <sup>mg</sup>/kg**

| punkti nr        | koordinaadid |         | naftasaadused | fenoolid     |                          | mudakihi paksus m | aluspinna |
|------------------|--------------|---------|---------------|--------------|--------------------------|-------------------|-----------|
|                  | x            | y       |               | 1-aluselised | 2-aluselised             |                   |           |
| M-1              | 6 473 485    | 438 440 | 470           | 1,1          | 0,13                     | 0,3               | liivsavi  |
| M-2              | 6 473 450    | 438 460 | 3600          | 53           | 9                        | 0,3               | liivsavi  |
| M-3              | 6 473 465    | 438 480 | 630           | 6,4          | 0,87                     | 0,3               | liivsavi  |
| M-4              | 6 473 415    | 438 495 | 16000         | 38           | 11 (5-metüülresortsiiin) | 0,3               | moreen    |
| M-5              | 6 473 360    | 438 540 | 950           | 0,92         | 0,25                     | 0                 | moreen    |
| M-6              | 6 473 330    | 438 555 | 320           | 0,05         | 0,46                     | 0                 | moreen    |
| M-7              | 6 471 690    | 439 080 | <20           | 0,38         | 0,91                     | 0                 | mireen    |
| sihtarv          |              |         | 100           | 1            | 1                        |                   |           |
| Piirarv: elumaal |              |         | 500           | 1            | 10                       |                   |           |
| tööstusmaal      |              |         | 5000          | 10           | 100                      |                   |           |

Sihtarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust pinnases, millega võrdse või väiksema väärtuse korral loetakse pinnase seisund heaks. Piirarv näitab ohtliku aine sellist sisaldust pinnases, millest suurema väärtuse korral loetakse pinnas reostunuks (Keskkonnaministri 11.08.2010.a määrus nr 38).

Vanas süngis on veepinnale settinud paarikümne sentimeetri paksune oksa- ja leherisu, mille all on meetripaksune veekiht. Veekogu põhjamuda on naftasaadustega reostunud. Proovi võtmise ajal kerkisid pinnale õlilaigud, seda ka jõe praeguses süngis (M 2–4), kunagisest tootmisalast ida pool. Lõuna pool, kus veevool kiirem (M 5 ja 6), on jõepõhi puhtam ja proovivõtmise ajal õlilaik ülesse ei kerkinud. Keskkonnarisk, et suuremate tulvade ja kiirema veevoolu korral reoained setetest jõevette uhutakse, on suhteliselt madal.

Kunnati lahe loodesopi suudmest, väikesest väinast, neeme ja väikesaare vahelt (asukoha koordinaadid vt tabel 3), mille kaudu jõevesi lahe keskossa voolab, põhjast võeti mudaproov (M-7). Selles jäid analüüsitud ühendite (naftasaadused, fenoolid) sisaldused sihtarvudest väiksemaks.

Varasemate aastate veeproovides fikseeriti Maadevahe jõe vees piirväärtusest kõrgemaid fenoolide sisaldusi (vt tabel 4). Käesoleva töö käigus võetud proovid näitavad, et otsest ohtu lahe veele pole.

**Tabel 4 Ohtlike ainete sisaldused jõevees µg/l**

| punkti nr   | koordinaadid |         | nafta-<br>saadused | fenoolid   |      | PAH<br>summa  | kuupäev   |
|-------------|--------------|---------|--------------------|------------|------|---------------|-----------|
|             |              |         |                    | 1-         | 2-   |               |           |
|             | x            | y       |                    | aluselised |      |               |           |
| P-1         | 6 473 480    | 438 325 | <20                | 42,5       | <10  |               | 27.10.05  |
|             | 6 473 480    | 438 325 |                    | 3,3        | <10  |               | 17.04. 01 |
|             | 6 473 500    | 438 390 | <20                | <0,3       | <3   | <0,08         | 15.04.15  |
| P-2         | 6 473 410    | 438 500 | <100               | 23,5       | 24,7 |               | 21.04.99  |
|             | 6 473 410    | 438 500 | <20                | 112        | 114  |               | 25.08.04  |
|             | 6 473 440    | 438 470 | <20                | 11,3       | <10  |               | 27.10.05  |
|             | 6 473 410    | 438 500 | <20                | 129        | <10  |               | 19.05.09  |
|             | 6 473 410    | 438 500 | <20                | 0,53       | <3   | 0,48          | 15.04.15  |
| P-3         | 6 473 270    | 438 600 | <20                | 9          | <10  |               | 27.10.05  |
|             | 6 473 270    | 438 600 |                    | 3,2        | <10  |               | 17.04. 01 |
|             | 6 473 255    | 438 605 | <20                | <0,3       | <3   | <0,08         | 15.04.15  |
| piirväärtus |              |         | 10                 | 1          | 10   | ei määratleta |           |

Pinnavee keskkonna kvaliteedi piirväärtused ja nende kohaldamise meetodid ning keskkonna kvaliteedi piirväärtused vee-elustikus (Keskkonnaministri 7.08.2011.a määrus nr 49)

#### 4 Järeldused

Puhastustööde planeerimine on reostuse mosaiikse leviku tõttu suhteliselt keeruline ja reostunud pinnase mahtu on raske arvutada. Endisel 5 000 m<sup>2</sup> suurusel tootmisalal leidub laiguti reostunud pinnast hangunud pigi kamakate ja vahekihtide näol. Selle likvideerimiseks tuleks seal kogu pinnas kuni lubjakivi pealispinnani välja kaevata, eraldades saastunud materjali visuaalselt puhtast. Viimast saab hiljem kasutada tagasitäitena.

Maadevahe jõe sängide põhjas on paarisaja meetri ulatuses õliga reostunud muda kiht. Selle eemaldamisel tekib veekogu pinnale õlikile, mille allavoolu liikumine tuleb takistada. Väheste vooluhulga tõttu on võimalik puhastatav jõelõik veetasemete miinimumperioodil kevadtalvel või suve lõpus tööde ajaks veest tühjaks pumbata.

Põhiprobleem endise Maadevahe ABT territooriumil ja selle ümbruses on eelkõige reostunud põhjaveekiht, millel on keskkonnarisk piirkonna põhja- ja pinnaveele. Saasteaine on kogunenud püdelate õliklompide näol maapinnalähedase põhjavee kihti, mis levib vett paremini juhtiva lokaal- ja kruusmoreeni allosas ja lubjakivi pindmises lõhelises ja murenenud osas. Pole teada muud efektiivset lahendust, kui kogu 3 ha suurusel alal pinnasekihid välja kaevata. Visuaalselt puhtad pinnasekihid tuleb reostusnähtudega materjalist eraldada. Läbilõike allosas on ca 0,5 m paksune õliga läbi imbunud veeküllastunud pinnase (moreeni) kiht, mis tuleb eraldi ladestada ja selt saastunud vesi välja nõrutada.

Süvendi põhja sadestub püdel õline sete, mille maht võib ulatuda 5 000 m<sup>3</sup>-ni. See tuleb eemaldada ja viia utiliseerimisele. Tööde käigus tekib tehisveekogu pinnale õlikile, mis tuleb (korduvalt) kokku koguda ja suunata lokaalsesse õlipüüdurisse. Seadmest väljuva vee naftasaaduste sisaldus peab jääma Vabariigi Valitsuse 29.11.2012 määruse nr 99 nõuetest lähtuvalt alla 5 mg/l (5 000 µg/l) ja selle võib juhtida tagasi süvendisse või immutada pinnasesse (nt. mõnes ümbritsevas madalas lodus) või kasutada õlitilkadega pinnase läbipesemiseks.

## LISA 1 PUURAUKUDE KIRJELDUSED

3. "Endise Maadevahe bituumenibaasi jääkreostuse uurimine ja seirevõrgu rajamine", Tallinn, august 2004. a

### VPA-1 (abs kõrgus 4,7 m)

x=6 473 329; y=438 454

- 0 ...1,2 **Täite-** liivane **kruus**, pruun, kesktihe,  
**pinnas:** niiske, *sisaldab hangunud õli viirge*
- 1,2...3,5 **Saviliiv-** kollakaspruun, kõva, sisaldab  
**moreen:** ~35% jämpurdu, alates süga-vusest  
2,6 m hall ja sisaldab ~45%  
jämpurdu ja lubjakivi lahmakaid,  
*nõrga kütusehaisuga, allosas sisal-*  
*dab õliklimpidega vett*
- 3,5...5,1+ **Lubja-** hall, kesktihe, *sisaldab õliklimpi-*  
**kivi:** *dega vett*  
veetase 2,4 m (25.08.04), , 2,2 m (15.04.15)  
*veepinnal 0,2 cm paksune õlikiht*

paigaldatud 4 m pikkune manteltoru Ø 108 mm, toru ots üle maapinna 0,4 m.

### VPA-2 (5,1 m)

x=6 473 333; y=438 371

- 0 ...1,9 **Täite-** liivane **kruus**, pruun, kesktihe,  
**pinnas:** niiske
- 1,9...3,4 **Saviliiv-** kollakaspruun, kõva, sisaldab  
**moreen:** ~35% jämpurdu
- 3,4...5,1 **Lokaal-**  
**moreen:** *sisaldab õlist vett*
- 5,1...5,2+ **Lubja-** hall, kesktihe, *sisaldab õlihaisuga*  
**kivi:** *vett*  
veetase 2,75 m (25.08.04), , 2,8 m (15.04.15)

paigaldatud 4 m pikkune manteltoru Ø 108 mm, toru ots üle maapinna 0,2 m.

### VPA-3 (3,6 m)

x=6 473 422; y=438 369

- 0 ...1,4 **Täite-** liivane **kruus**, pruun, kesktihe,  
**pinnas:** määrg, *kütusehaisuga*
- 1,4...1,8 **Muld:** *kütusehaisuga*
- 1,8...2,8 **Saviliiv-** kollakaspruun, pehmeplastne, sisa  
**moreen:** dab ~35% jämpurdu ja *õliklim-*  
*pidega vett*
- 2,8...3,4 **Lokaal-**  
**moreen:** *sisaldab õlisegust vett*
- 3,4...4,0+ **Lubja-** hall, kesktihe, *sisaldab õliklimpi-*  
**kivi:** *dega vett*  
veetase 0,7 m (25.08.04),  
*veepinnal 2 cm paksune õlikiht*

paigaldatud 3,5 m pikkune manteltoru Ø 108 mm, toru ots üle maapinna 0,55 m.

### VPA-4 (3,8 m)

x=6 473 450; y=438 417

- 0 ...0,3 **Täite-** veeristega **saviliiv**, pruunikashall,  
**pinnas:** kohev
- 0,3...2,8 **Täite-** **saviliiv**, pruunikashall, kohev, niis-  
**pinnas:** ke, allosas liivsavi vahekihtidega,  
*nõrga kütusehaisuga*
- 2,8...3,2 **Liivsavi:** sinakashall, pehmeplastne, õhu-keste  
liiva vahekihtidega
- 3,2...3,5 **Saviliiv-** hall, pehmeplastne, sisaldab ~35%  
**moreen:** jämpurdu, *sisaldab õliklimpidega*  
*vett*
- 3,5...4,0+ **Lubja-** hall, kesktihe, *sisaldab õliklimpi-*  
**kivi:** *dega vett*  
2,6 m sügavuselt võeti pinnaseproov  
veetase 0,95 m (25.08.04),  
*veepinnal õlikile*

paigaldatud 3,5 m pikkune manteltoru Ø 108 mm, toruots üle maapinna 0,25 m,

paigaldatud 3,8 m pikkune plasttoru Ø 63 mm, mille alumised 2 m on perforatsioonid, ülaosas kindlustatud 2 m pikkuse metallmanteltoruga Ø 108 mm, toru ots üle maapinna 0,45 m.

### VPA-5 (3,8 m)

x=6 473 432; y=438 455

- 0 ...0,1 **Muld**
- 0,1...1,3 **Täite-** veeristega **saviliiv**, kollakashall,  
**pinnas:** plastne, kesktihe, niiske
- 1,3...3,1 **Saviliiv-** hall, pehmeplastne, sisaldab kruu-  
**moreen:** sa ja ~35% jämpurdu, *sisaldab õli-*  
*klimpidega vett*
- 3,1...4,0+ **Lubja-** hall, kesktihe, *sisaldab õliklimpi-*  
**kivi:** *dega vett*  
veetase 0,95 m (25.08.04),  
*veepinnal 3 cm paksune õlikiht*

paigaldatud 3,0 m pikkune manteltoru Ø 108 mm, toruots üle maapinna 0,1 m

### PA-6 (7,6 m)

x=6 473 350; y=438 405

- 0 ...0,9 **Täite-** kruusane veeristega **saviliiv**, halli-  
**pinnas:** kaspruun, kesktihe, alates süga-  
vusest 0,5 m *pigiga läbi imbunud*
- 0,9...2,5 **Täite-** savikas **kruus**, hallikaspruun, määrg,  
**pinnas:** alates sügavusest 1,2 m veeküllas-  
tunud, *õliga läbi imbunud*
- 2,5...3,0 **Pigi:** must, hangunud
- 3,0...3,2+ **Lokaal-** pruunikashall, kõva, sisaldab >50%  
**moreen:** jämpurdu, *kütusehaisuga*  
1 m sügavuselt võeti pinnaseproov  
veetase 1,2 m (25.08.04)

**PA-7 (~6 m)**

x=6 473 340; y=438 415

- 0 ...0,4 **Täite-** liivane **kruus**, hallikasmust, niiske,  
**pinnas:** keskthie, *õliga läbi imbunud*  
0,4...2,8+ **Lokaal-** pruunikashall, kõva, sisaldab >50%  
**moreen:** jämepru, *nõrga kütusehaisuga,*  
*alates sügavusest 1,5 m õliste viir-*  
*gude ja bituumenipesadega*  
0,8 ja 2,5 m sügavuselt võeti pinnaseproovid  
vett ei ilmunud (25.08.04)

**PA-8 (3,2 m)**

x=6 473 305; y=438 445

- 0 ...0,3 **Muld:**  
0,3...1,65 **Lokaal-** kollakashall, sitkeplastne, sisaldab  
**moreen:** ~50% jämepru ja *kihi allosas õlist*  
*vett*  
1,65+ Lubjakivi  
1,5 m sügavuselt võeti pinnaseproov  
veetase **0,05 m** (25.08.04)

**PA-9 (2,7 m)**

x=6 473 230; y=438 485

- 0 ...1,7+ **Saviliiv-** pruunikashall, voolavplastne, sisal-  
**moreen:** dab ~25% jämepru, *sisaldab õli-*  
*klimpidega vett*  
veetase **0,4 m** (25.08.04)

**PA-10 (2,7 m)**

x=6 473 260; y=438 465

- 0 ...0,2 **Muld:**  
0,2...0,9 **Lokaal-** pruunikashall, voolav, sisalab ~50%  
**moreen:** jämepru  
0,9+ Lubjakivi  
0,5 m sügavuselt võeti pinnaseproov  
veetase **0,2 m** (25.08.04)

**PA-11 (2,8 m)**

x=6 473 300; y=438 490

- 0 ...0,1 **Muld:**  
0,1...1,6 **Lokaal-** pruunikashall, voolavplastne, liiva-  
**moreen:** ne, sisaldab ~50% jämepru, alates  
sügavusest 0,8 m hall, *kihi allosas*  
*õliiirgudega*  
1,6+ Lubjakivi  
veetase **0,4 m** (25.08.04)

**PA-12 (3,7 m)**

x=6 473 302; y=438 340

- 0 ...0,3 **Muld:**  
0,3...2,2 **Saviliiv-** hallikaspruun, sitkeplastne, sisalab  
**moreen:** ~35% jämepru, alates sügavuse-  
st 1,5 m hall  
2,2+ Lubjakivi  
1,6 m sügavuselt võeti pinnaseproov  
veetase **1,0 m** (25.08.04)

**PA-13 (4,7 m)**

x=6 473 400; y=438 390

- 0 ...0,3 **Täite-** mullane veeristega **saviliiv**, halli-  
**pinnas:** kasmust  
0,3...1,0 **Pigi:** must, hangunud, sisaldab lam-  
mutus- jäätmeid (telliskivi tükke  
1,0...1,3 **Täite-** savikas **kruus**, kollakaspruun, niis-  
**pinnas:** ke keskthie  
1,3...3,1+ **Saviliiv-** hallikaspruun, kõva, sisaldab ~50%  
**moreen:** jämepru, alates sügavusest 1,7 m  
hall, *nõrga kütusehaisuga ja üksi-*  
*kute õlise vee pesadega*  
2,5 m sügavuselt võeti pinnaseproov  
veetase **1,6 m** (25.08.04)

**VPA-14 (5,2 m)**

x=6 473 420; y=438 420

- 0 ...0,6 **Täite-** saviliiva vahetäitega **veeristik**,  
**pinnas:** hall, kuiv, sisaldab munakaid  
0,6...1,8 **Täite-** mullane veeriste ja lahmakatega  
**pinnas:** **saviliiv**, plastne, vahemikus 0,8-1,5 m  
bituumeniga segunenud, alates süga-  
vusest 1,5 m kõva  
1,8...4,2 **Saviliiv-** hall, voolavplastne, sisaldab ~35%  
**moreen:** jämepru ja *õliklimpidega vett*  
4,2+ Lubjakivi  
3,5 m sügavuselt võeti pinnaseproov  
veetase **2,05 m** (25.08.04)  
paigaldatud 4 m pikkune plasttoru Ø 63 mm, mille  
alumised 2 m on perforatsioonid, ülaosas kindlustatud  
2 pikkuse metallmanteltoruga Ø 108 mm, toru ots üle  
maapinna 0,45 m.

**VPA-15 (3,8 m)**

x=6 473 443; y=438 447

- 0 ...1,2 **Täite-** veeristega **saviliiv**, pruunikashall,  
**pinnas:** kõva, *sisaldab hangunud pigi vahe-*  
*kihte*  
1,2...1,5 **Turvas:** mustjaspruun  
1,5...2,4 **Liivsavi:** rohekashall, pehmeplastne  
2,4...3,3 **Saviliiv-** hall, pehmeplastne, sisaldab ~30%  
**moreen:** jämepru, *nõrga kütusehaisuga,*  
*allosas sisaldab õliklimpidega vett*  
3,3+ Lubjakivi  
3,0 m sügavuselt võeti pinnaseproov  
veetase **0,95 m** (25.08.04), **0,4 m** (14.04.15)  
*veepinnal 1,5 cm paksune õlikiht*  
paigaldatud 3,2 m pikkune plasttoru Ø 63 mm, mille  
alumised 2 m on perforatsioonid, ülaosas kindlustatud 2 m  
pikkuse metallmanteltoruga Ø 108 mm, toru ots üle  
maapinna 0,55 m.



4. "Ääsmäe, Sillaotsa, Risti ja Maadevahe jääkreostus-kolletega seotud uuringud. Endise Maadevahe bituumenibaasi pinna- ja põhjavee õlireostus (JRK-74)", AS Maves töö nr 5197, Tallinn, november 2005. a

#### 19 795 (PA-16) (4,5 m)

x=6 473 343; y=438 499

- 0 ...1,0 **Täite-** mullane **kruus**, pruun, kesktihe,  
**pinna:** niiske, sisaldab lahmakaid  
1,0...3,8 **Saviliiv-** kollakaspruun, kõva, sisaldab  
**moreen:** ~35% jäme purdu, alates sügavusest 2,5 m hall ja sisaldab ~45% jäme purdu ja lubjakivi lahmakaid, nõrga kütusehaisuga, allosas sisaldab õliklompidega vett  
3,8...10,5+ **Lubja-** hall, kesktihe, **sisaldab õliklompidega vett**  
**kivi:** **dega vett**  
veetase 2,35 m (26.10.05), 2,35 m (15.04.15)  
paigaldatud 7,5 m pikkune mantel toru Ø 127 mm, toru ots üle maapinna 0,4 m.

#### 19 796 (PA-17)

x=6 473 208; y=438 353

- 0 ...3,2 **Saviliiv-** kollakaspruun, kõva, sisaldab  
**moreen:** jäme purdu ja lubjakivi lahmakaid  
3,2...15,6+ **Lubja-** hall, kesktihe  
**kivi:** hall, kesktihe  
veetase 1,7 m (26.10.05), 2,1 m (15.04.15)  
paigaldatud 7,1 m pikkune mantel toru Ø 127 mm, toru ots üle maapinna 0,7 m.

### KÄESOLEVA TÖÖ PUURAUĞUD

#### PA-21 (4,0 m)

x=6 473 406; y=438 394

- 0 ...2,4 **Täite-** savikas **kruus**, kesktihe, hall, sisal-  
**pinna:** dab pigi tükke, alates sügavusest 1,75 m must, **kütusehaisuga**  
2,4...3,4 **Saviliiv-** hall, kõvaplastne, sisaldab ~35%  
**moreen:** jäme purdu  
3,4+ Lubjakivi (lokaal moreen?)  
veetase 1,15 m (13.04.15)  
0,7-1,2 (EE15002857); 1,9-2,4 (EE15002858) ja 2,9-3,4 (EE15002859) m sügavuselt võeti pinnaseproovid

#### PA-22 (2,3 m)

x=6 473 434; y=438 353

- 0 ...0,5 **Turvas**  
0,5...2,3 **Liivsavi:** hall, voolavplastne  
2,3+ Lubjakivi  
veetase 0,0 m (13.04.15)  
1,2-1,7 (EE15002860) m sügavuselt võeti pinnaseproov

#### PA-23 (2,3 m)

x=6 473 446; y=438 333

- 0 ...0,5 **Turvas**  
0,5...1,3 **Liivsavi:** hall, voolavplastne  
1,3...2,5 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab  
**moreen:** >50% jäme purdu (peenkillustik)  
2,5+ Lubjakivi  
veetase 0,0 m (13.04.15)  
0,8-1,3 (EE15002861) ja 2,0-2,5 (EE15002862) m sügavuselt võeti pinnaseproovid

#### PA-24 (2,3 m)

x=6 473 457; y=438 316

- 0 ...0,5 **Turvas**  
0,5...1,3 **Liivsavi:** hall, voolavplastne  
1,3...2,4 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab  
**moreen:** >50% jäme purdu (peenkillustik)  
2,4+ Lubjakivi  
veetase 0,0 m (13.04.15)  
1,9-2,4 (EE15002863) m sügavuselt võeti pinnaseproov

#### PA-25 (2,9 m)

x=6 473 458; y=438 397

- 0 ...0,6 **Täite-** savikas **kruus**, kesktihe, hall, niiske  
**pinna:** **Turvas**  
0,6...1,0 **Liivsavi:** hall, voolavplastne  
1,0...2,3 **Liivsavi:** hall, voolavplastne  
2,3+ Lubjakivi  
veetase 0,3 m (13.04.15)  
1,2-1,7 (EE15002864) ja 1,8-2,3 (EE15002865) m sügavuselt võeti pinnaseproovid

**PA-26 (2,3 m)**

x=6 473 478; y=438 383

- 0 ...0,6 **Turvas**  
0,6...1,5 **Liivsavi:** hall, voolavplastne  
1,5...1,7 **Savi:** hall, voolavplastne  
1,7...2,7 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab **moreen:**>50% jäme purdu (peenkillustik), **kütusehaisuga**  
2,7+ Lubjakivi  
veetase **0,0** m (13.04.15)  
1,0-1,5 (EE15002866) ja 2,2-2,7 (EE15002867) m sügavuselt võeti pinnaseproovid

**PA-27 (2,2 m)**

x=6 473 490; y=438 364

- 0 ...0,5 **Turvas**  
0,5...1,4 **Liivsavi:** hall, voolavplastne  
1,4...2,1 **Savi:** hall, voolavplastne  
2,1...2,3 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab **moreen:**>50% jäme purdu (peenkillustik)  
2,3+ Lubjakivi  
veetase **0,0** m (13.04.15)

**PA-28 (2,3 m)**

x=6 473 494; y=438 348

- 0 ...0,5 **Turvas**  
0,5...1,3 **Liivsavi:** hall, voolavplastne  
1,3...2,3 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab **moreen:**>50% jäme purdu (peenkillustik)  
2,3+ Lubjakivi  
veetase **0,0** m (13.04.15)  
1,4-1,9 (EE15002868) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-29 (4,0 m)**

x=6 473 405; y=438 369

- 0 ...1,4 **Täite-**  
**pinnas:** savikas **kruus**, kesktihe, hall, niiske  
1,4...1,5 **Muld**  
1,5...2,5 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab **moreen:**>50% jäme purdu (peenkillustik), **kütusega läbi imbunud, all 0,3 m õlikiht**  
2,5+ Lubjakivi  
veetase **1,3** m (13.04.15)  
0,7-1,2 (EE15002869) ja 1,6-2,1 (EE15002870) m sügavuselt võeti pinnaseproovid

**PA-30 (2,8 m)**

x=6 473 401; y=438 351

- 0 ...0,2 **Turvas**  
0,2...1,4 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab **moreen:**>50% jäme purdu (peenkillustik), **õlitilkadega**  
1,4+ Lubjakivi  
veetase **0,0** m (13.04.15)  
1,0-1,4 (EE15002871) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-31 (2,3 m)**

x=6 473 406; y=438 323

- 0 ...0,5 **Turvas**  
0,6...1,0 **Liivsavi:** hall, pehmeplastne  
1,0...2,0 **Savi:** sinakashall, voolavplastne  
2,0...2,3 **Saviliiv-** hall, pehmeplastne, sisaldab ~35% **moreen:** jäme purdu  
2,3+ Lubjakivi  
veetase **0,0** m (14.04.15)  
2,0-2,3 (EE15002872) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-32 (2,8 m)**

x=6 473 404; y=438 300

- 0 ...0,3 **Turvas**  
0,3...1,4 **Liivsavi:** hall, pehmeplastne  
1,4...1,8 **Savi:** sinakashall, voolavplastne  
1,8...2,3 **Saviliiv-** hall, pehmeplastne, sisaldab ~35% **moreen:** jäme purdu  
2,3+ Lubjakivi  
veetase **0,3** m (14.04.15)

**PA-33 (2,7 m)**

x=6 473 363; y=438 320

- 0 ...0,3 **Turvas**  
0,3...0,9 **Liivsavi:** hall, pehmeplastne  
0,9...1,4 **Savi:** sinakashall, voolavplastne  
1,4...1,9 **Saviliiv-** hall, pehmeplastne, sisaldab ~35% **moreen:** jäme purdu  
1,9+ Lubjakivi  
veetase **0,4** m (14.04.15)  
1,4-1,9 (EE15002873) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-34 (2,5 m)**

x=6 473 364; y=438 340

- 0 ...0,3 **Turvas**  
0,3...0,5 **Liivsavi:** hall, pehmeplastne  
0,5...1,1 **Savi:** sinakashall, voolavplastne  
1,1...1,9 **Saviliiv-** hall, pehmeplastne, sisaldab ~35% **moreen:** jäme purdu, **alaosas õline**  
1,9+ Lubjakivi  
veetase **0,3** m (14.04.15)  
1,4-1,9 (EE15002874) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-35 (4,9 m)**

x=6 473 365; y=438 372

- 0 ...2,0 **Täite-** mullane savikas **kruus**, moreeni  
**pinnas:** vahekihtidega, kõva  
2,0...2,9+ **Saviliiv-** hall, kõva, sisaldab ~35% jäme purdu **moreen:** **kütusehaisuga**  
vesi ei ilmunud. (14.04.15)  
2,0-2,5 (EE15002875) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-36 (4,9 m)**

x=6 473 318; y=438 354

- 0 ...0,1 **Muld**  
0,1...2,2+ **Kruus--** kollakashall, kõvaplastne, sisaldab **moreen:** ~50% jäme purdu (lokaalmoreen)  
vesi ei ilmunud (14.04.15)  
1,7-2,2 (EE15002876) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-37 (2,5 m)**

x=6 473 298; y=438 339

0 ...2,8+ **Saviliiv**--kollakashall, kõvaplastne, sisaldab **moreen**:~35% jäme purdu  
vesi ei ilmunud (14.04.15)  
1,5-2,0 (EE15002877) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-38 (2,9 m)**

x=6 473 464; y=438 428

0 ...0,2 **Muld**  
0,2...0,8 **Täite-** saviliiva vahetäitega **veeristik**,  
**pinnas**: kõvaplastne, kuiv  
0,8...1,0 **Turvas**  
1,0...1,9 **Liivsavi**: hall, pehmeplastne  
1,9...2,2 **Savi**: hall, voolavplastne  
2,2...3,1 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab  
**moreen**:>50% jäme purdu (peenkillustik),  
*kütusehaisuga*  
3,1+ Lubjakivi  
veetase **0,5 m** (14.04.15)  
2,6-3,1 (EE15002878) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-39 (2,3 m)**

x=6 473 472; y=438 438

0 ...0,5 **Täite-**  
**pinnas**: mullane **saviliiv**, sisaldab turvast  
0,5...1,0 **Turvas**  
1,0...1,8 **Savi**: hall, pehmeplastne  
1,8...2,6 **Saviliiv**-hall, sitkeplastne, sisaldab ~35%  
**moreen**:jäme purdu, *nõrga kütusehaisuga*  
2,6+ Lubjakivi  
veetase **0,1 m** (14.04.15)  
2,1-2,6 (EE15002879) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-40 (2,4 m)**

x=6 473 461; y=438 465

0 ...0,6 **Täite-**  
**pinnas**: mullane **saviliiv**, sisaldab veeriseid  
0,6...0,8 **Turvas**  
0,8...1,1 **Liivsavi**: hall, pehmeplastne, *kütusehaisuga*  
1,1...2,5 **Kruus-** kollakashall, veeküllastunud, sisaldab  
**moreen**:~50% jäme purdu, *kütusehaisuga*  
2,5+ Lubjakivi  
veetase **0,1 m** (14.04.15)  
1,7-2,2 (EE15002880) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-41 (2,3 m)**

x=6 473 455; y=438 480

0 ...1,0 **Täite-** mullane **saviliiv**, sisaldab turvast,  
**pinnas**: *nõrga kütusehaisuga*  
1,0...1,7 **Turvas**  
1,7...2,5 **Kruus-** kollakashall, veeküllastunud, sisaldab  
**moreen**:~50% jäme purdu, *kütusehaisuga*,  
*alaosas õlitilkadega*  
2,5+ Lubjakivi  
veetase **0,1 m** (14.04.15)  
1,7-2,2 (EE15002881) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-42 (2,4 m)**

x=6 473 431; y=438 485

0 ...1,0 **Täite-**  
**pinnas**: mullane **saviliiv**, sisaldab turvast  
1,0...1,4 **Liivsavi**: hall, pehmeplastne  
1,4...1,8 **Savi**: sinakashall, pehmeplastne  
1,8...2,9 **Kruus-** kollakashall, veeküllastunud, sisaldab  
**moreen**:~50% jäme purdu, *kütusehaisuga*  
2,9+ Lubjakivi  
veetase **0,1m** (14.04.15)  
2,4-2,9 (EE15002882) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-43 (2,4 m)**

x=6 473 419; y=438 486

0 ...0,7 **Turvas**  
0,7...2,4 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab  
**moreen**:>50% jäme purdu (peenkillustik)  
*nõrga kütusehaisuga*  
2,4+ Lubjakivi  
veetase **0,2 m** (14.04.15)  
2,0-2,4 (EE15002883) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-44 (2,7 m)**

x=6 473 431; y=438 465

0 ...0,1 **Muld**  
0,1...2,8 **Kruusliiv**:pruunikaskollane, kesktihe, märg,  
*nõrga kütusehaisuga*  
2,8...3,3 **Kruus-** kollakashall, veeküllastunud, sisaldab  
**moreen**:~50% jäme purdu, *kütusehaisuga*  
3,3+ Lubjakivi  
veetase **0,5 m** (14.04.15)  
1,2-1,7 (EE15002884) ja 2,6-3,1 (EE15002885) m  
sügavuselt võeti pinnaseproovid

**PA-45 (2,9 m)**

x=6 473 445; y=438 452

0 ...0,1 **Muld**  
0,1...2,4 **Kruusliiv**:pruunikaskollane, kesktihe, märg,  
*kütusehaisuga*  
2,4...2,9 **Kruus-** kollakashall, veeküllastunud, sisaldab  
**moreen**:~50% jäme purdu, *kütusehaisuga*  
2,9+ Lubjakivi  
veetase **0,6 m** (14.04.15)  
0,5-1,0 (EE15002886) ja 2,3-2,8 (EE15002887) m  
sügavuselt võeti pinnaseproovid

**PA-46 (3,1 m)**

x=6 473 440; y=438 386

0 ...0,7 **Täite-** kruusane **saviliiv**, hall, kuiv, allosas  
**pinnas**: 0,1m *õline*  
0,7...1,2 **Turvas**  
1,2...1,7 **Liivsavi**: rohekashall, *kütusehaisuga*  
1,7...2,6 **Savi**: hall, voolav  
2,6...2,7 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab  
**moreen**:>50% jäme purdu (peenkillustik),  
*kütusehaisuga*  
2,7+ Lubjakivi  
veetase **0,7m** (14.04.15)  
1,8-2,3 (EE15002888) ja 2,6-2,7 (EE15002891) m  
sügavuselt võeti pinnaseproovid

**PA-47 (2,3 m)**

x=6 473 449; y=438 372

- 0 ...0,5 **Turvas**  
0,5...1,5 **Liivsavi:** hall, pehmeplastne  
1,5...1,7 **Savi:** sinakashall, voolavplastne  
1,7...2,8 **Kruus-** hall, veeküllastunud, sisaldab **moreen:**~50% jämeperdu, **õline**  
2,8+ Lubjakivi  
veetase **0,0 m** (14.04.15)  
2,4-2,8 (EE15002889) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-48 (2,2 m)**

x=6 473 462; y=438 397

- 0 ...0,5 **Turvas**  
0,5...1,5 **Liivsavi:** hall, pehmeplastne  
1,5...2,5 **Savi:** hall, voolavplastne  
2,5+ Lubjakivi  
veetase **0,0 m** (14.04.15)

**PA-49 (2,4 m)**

x=6 473 462; y=438 363

- 0 ...0,3 **Turvas**  
0,3...1,7 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab **moreen:**>50%jämeperdu (peenkillustik) **kütusehaisuga**  
1,7+ Lubjakivi  
veetase **0,0 m** (14.04.15)  
1,4-1,7 (EE15002890) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-50 (2,3 m)**

x=6 473 422; y=438 337

- 0 ...0,2 **Turvas**  
0,2...0,7 **Liivsavi-** hall, voolavplastne  
0,7...1,8 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab **moreen:**>50%jämeperdu (peenkillustik) , **kütusehaisuga**  
1,8+ Lubjakivi  
veetase **0,0 m** (14.04.15)  
1,4-1,8 (EE15002892) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-51 (3,2 m)**

x=6 473 400; y=438 483

- 0 ...0,9 **Täite-** mullane **saviliiv**, sisaldab kive ja **pinnas:** **tahkunud bituumeni vahekihte**  
0,9...3,3 **Saviliiv-** hall, sitkeplastne, sisaldab ~35% **moreen:**jämeperdu  
3,3+ Lubjakivi  
veetase **1,05 m** (15.04.15)  
1,2-1,7 (EE15002893) ja 2,8-3,3 (EE15002895) m sügavuselt võeti pinnaseproovid

**PA-52 (2,8 m)**

x=6 473 381; y=438 497

- 0 ...0,4 **Muld**  
0,4...1,5 **Täite-** **pinnas:** mullane **kruus**  
1,5...2,9 **Saviliiv-** hall, pehmeplastne, sisaldab ~35% **moreen:**jämeperdu  
2,9+ Lubjakivi  
veetase **1,25 m** (15.04.15)  
2,4-2,9 (EE15002896) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-53 (2,5 m)**

x=6 473 363; y=438 507

- 0 ...0,4 **Muld**  
0,4...2,1 **Saviliiv-** hall, kõvaplastne, tihe, sisaldab **moreen:** ~35% jämeperdu  
2,1+ Lubjakivi  
veetase **0,1 m** (15.04.15)  
1,8-2,1 (EE15002894) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-54 (2,4 m)**

x=6 473 349; y=438 525

- 0 ...0,5 **Täite-** **pinnas:** mullane **saviliiv**, sisaldab veeriseid  
0,5...2,3 **Kruus-** kollakashall, veeküllastunud, sisaldab **moreen:**~50% jämeperdu, **kütusehaisuga**, alates sügavusest 1,8 m **õline**  
2,3+ Lubjakivi  
veetase **0,1 m** (15.04.15)  
1,4-1,8 (EE15002897) ja 1,9-2,3 (EE15002898) m sügavuselt võeti pinnaseproovid

**PA-55 (2,4 m)**

x=6 473 336; y=438 537

- 0 ...0,3 **Muld**  
0,3...2,2 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, sisaldab **moreen:**>50% jämeperdu (peenkillustik), **kütusehaisuga**  
2,2+ Lubjakivi  
veetase **0,2 m** (15.04.15)  
1,8-2,2 (EE15002899) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-56 (2,9 m)**

x=6 473 320; y=438 525

- 0 ...1,4 **Täite-** **pinnas:** kruusane **liiv**, pruun, niiske  
1,4...1,7 **Muld**  
1,7...2,5 **Kruus-** hall, veeküllastunud, sisaldab ~50% **moreen:**jämeperdu  
2,5+ Lubjakivi  
veetase **0,7 m** (15.04.15)  
2,0-2,5 (EE15002900) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-57 (2,2 m)**

x=6 473 300; y=438 500

- 0 ...0,2 **Muld**  
0,2...1,6 **Kruus-** hall, veeküllastunud, sisaldab ~50% **moreen:**jämeperdu  
1,6+ Lubjakivi  
veetase **0,0 m** (15.04.15)  
1,2-1,6 (EE15002901) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-58 (2,2 m)**

x=6 473 289; y=438 478

- 0 ...0,2 **Muld**  
0,2...1,5 **Kruus-** hall, veeküllastunud, sisaldab ~50% **moreen:**jämeperdu  
1,5+ Lubjakivi  
veetase **0,0 m** (15.04.15)  
1,1-1,5 (EE15002902) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-59 (2,4 m)**

x=6 473 281; y=438 456

- 0 ...0,2 **Muld**
- 0,2...1,5 **Kruus-** hall, veeküllastunud, sisaldab ~50%  
**moreen:**jäme purdu, alates sügavusest 1 m  
*õline*
- 1,5+ Lubjakivi  
veetase **0,1 m** (15.04.15)
- 1,1-1,5 (EE15002903) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-60 (3,0 m)**

x=6 473 268; y=438 430

- 0 ...0,3 **Muld**
- 0,3...2,0 **Saviliiv-** hall, kõvaplastne, sisaldab ~35%  
**moreen:**jäme purdu, allosas *õline*
- 2,0+ Lubjakivi  
veetase **0,7 m** (15.04.15)
- 1,6-2,0 (EE15002904) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-61 (3,1 m)**

x=6 473 281; y=438 413

- 0 ...0,6 **Täite-**  
**pinnas:** mullane kruus
- 0,6...2,2 **Kruus-** hall, veeküllastunud, sisaldab ~50%  
**moreen:**jäme purdu, *kütusehaisuga*
- 2,2+ Lubjakivi  
veetase **0,6 m** (15.04.15)
- 1,8-2,2 (EE15002905) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-62 (3,3 m)**

x=6 473 295; y=438 389

- 0 ...0,9 **Täite-**  
**pinnas:** mullane saviliiv
- 0,9...2,3 **Kruus-** hall, veeküllastunud, sisaldab ~50%  
**moreen:**jäme purdu, alates sügavusest 1,9 m  
*kütusehaisuga*
- 2,3+ Lubjakivi  
veetase **0,8 m** (15.04.15)
- 2,0-2,3 (EE15002906) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-63 (3,9 m)**

x=6 473 420; y=438 390

- 0 ...0,1 **Muld**
- 0,1...1,6 **Täite-** mullane **saviliiv**, sisaldab veeriseid,  
**pinnas:** kuiv, alates sügavusest 1,3 m  
kruusane, *kütusehaisuga*
- 1,6...1,8 **Muld:** niiske, *tugeva kütusehaisuga*
- 1,8...2,8 **Täite-** kruusane **saviliiv**, must, märg, *tugeva*  
**pinnas:** *kütusehaisuga*
- 2,8...3,3+ **Lokaal-** hall, märg, sisaldab >50% jäme purdu  
**moreen:** (peenkillustik), *kütusehaisuga*  
veetase **1,8 m** (4.08.15)
- 1,6-1,8 (EE15006694) ja 2,0-2,5 (EE15006695) m  
sügavuselt võeti pinnaseproovid

**PA-64 (4,6 m)**

x=6 473 435; y=438 420

- 0 ...1,5 **Täite-** mullane **saviliiv**, hall, kuiv, sisaldab  
**pinnas:** lubjakivi tükke ja killustikku
- 1,5...2,1 **Täite-** saviliiva vahetäitega lubjakivi **lahma-**  
**pinnas:** **kad**, sisaldab *õlitilkadega vett, tugeva*  
*kütusehaisuga*
- 2,1...2,5 **Täite-** saviliiva vahetäitega **kruus**, hallikas-  
**pinnas:** pruun, märg, *tugeva kütusehaisuga*
- 2,5...2,7 **Turvas**
- 2,7...4,2 **Liivsavi:** sinakashall, voolavplastne
- 4,2...4,6 **Saviliiv-** hall, sitkeplastne, sisaldab ~35%  
**moreen:**jäme purdu, sisaldab *õlitilkadega vett,*  
*tugeva kütusehaisuga*
- 4,6+ Lubjakivi  
veetase **1,7 m** (4.08.15)
- 2,1-2,5 (EE15006696) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-65 (5,2 m)**

x=6 473 415; y=438 440

- 0 ...2,3 **Täite-** mullane **saviliiv**, sisaldab veeriseid,  
**pinnas:** kuiv
- 2,3...4,0 **Saviliiv-** hall, kõva, sisaldab ~35% jäme purdu,  
**moreen:** *kütusehaisuga*
- 4,0+ Lubjakivi  
veetase **3,4 m** (4.08.15)
- 2,6-3,1 (EE15006697) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-66 (5,0 m)**

x=6 473 385; y=438 440

- 0 ...1,8 **Täite-** savikas **kruus**, kesktihe, kuiv kuni  
**pinnas:** niiske, *nõrga kütusehaisuga*
- 1,8...3,8 **Saviliiv-** hall, kõva, sisaldab ~35% jäme purdu,  
**moreen:** *nõrga kütusehaisuga*
- 3,8+ Lubjakivi lahmakas  
vesi ei ilmunud (4.08.15)

**PA-67 (5,0 m)**

x=6 473 385; y=438 465

- 0 ...2,6 **Täite-** savikas **kruus**, kesktihe, kuiv kuni  
**pinnas:** niiske
- 2,6...3,4+ **Saviliiv-**  
**moreen:** hall, kõva, sisaldab ~35% jäme purdu  
vesi ei ilmunud (4.08.15)
- 2,6-3,1 (EE15006698) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-68 (3,6 m)**

x=6 473 325; y=438 495

- 0 ...1,8 **Täite-** savikas **kruus**, hallikaskollane, kesk-  
**pinnas:** tihe, kuiv, alates sügavusest 1 m  
*nõrga kütusehaisuga*
- 1,8...2,8 **Saviliiv-** hall, sitkeplastne, sisaldab ~35% jäme-  
**moreen:** purdu
- 2,8+ Lubjakivi (?)  
veetase **2,2 m** (5.08.15)
- 2,4-2,8 (EE15006708) m sügavuselt võeti pinnaseproov



**PA-69 (6,5 m)**

x=6 473 375; y=438 400

- 0 ...1,2 **Täite-** mulla vahekihtidega **saviliiv**, sisaldab  
**pinnas:** kive ja betooni  
1,2+ Raudbetoon  
vesi ei ilmunud (6.08.15)

**PA-70 (2 m)**

x=6 473 220; y=438 500

- 0 ...0,1 **Muld**  
0,1...1,2 **Saviliiv**-hall, kõvaplastne, sisaldab ~35%  
**moreen:** jäme purdu  
1,2+ Lubjakivi  
veetase 0,8 m (5.08.15)  
0,8-1,2 (EE15006706) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-71 (7,0 m)**

x=6 473 360; y=438 420

- 0 ...1,8 **Täite-** savikas **kruus**, kesktihe, hallikas-  
**pinnas:** pruun, sisaldab kive ja betooni alates  
sügavusest 0,8 m sisaldab **pigi tükke**  
**hangunud õliga vahekihte**, alates  
sügavusest 1,4 mustade teradega  
**kütusehaisuga**  
1,8...2,0+ Raudbetoon  
vesi ei ilmunud (6.08.15)  
1,4-1,8 (EE15006709) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-72 (4,0 m)**

x=6 473 320; y=438 465

- 0 ...0,3 **Muld**  
0,3...2,7 **Saviliiv**-hallikaskollane, sitke- kuni kõva-  
**moreen:** plastne, sisaldab ~35% jäme purdu,  
allosas 0,2 m hall  
2,7+ Lubjakivi  
veetase 2,4 m (5.08.15)  
2,3-2,7 (EE15006699) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-73 (4,4 m)**

x=6 473 310; y=438 425

- 0 ...0,4 **Täite-** mullane **saviliiv** ja **liiv**, sisaldab  
**pinnas:** veeriseid, sügavusel 0,2...0,3 m **pigi**  
**vahekiht**  
0,4...2,4 **Saviliiv**-kollakashall, kõvaplastne, sisaldab ~35%  
**moreen:** jäme purdu  
2,4+ Lubjakivi  
vesi ei ilmunud (5.08.15)  
2,0-2,4 (EE15006700) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-74 (4,3 m)**

x=6 473 320; y=438 385

- 0 ...0,2 **Muld**  
0,2...2,1 **Saviliiv**-hallikaskollane, kõva, sisaldab ~35%  
**moreen:** jäme purdu, alates sügavusest 1,6 m  
hall  
2,1+ Lubjakivi (?)  
vesi ei ilmunud (5.08.15)  
1,7-2,1 (EE15006701) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-75 (3,3 m)**

x=6 473 275; y=438 370

- 0 ...0,2 **Muld**  
0,2...2,4 **Saviliiv**-hallikaskollane, kõva, sisaldab ~35%  
**moreen:** jäme purdu, alates sügavusest 2,1 m  
hall  
2,4+ Lubjakivi  
vesi ei ilmunud (5.08.15)  
2,0-2,4 (EE15006702) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-76 (3,2 m)**

x=6 473 255; y=438 405

- 0 ...0,2 **Muld**  
0,2...1,8 **Lokaal**- hallikaskollane, kõva, sisaldab >50%  
**moreen:** jäme purdu, kuiv, alates sügavusest  
1,6 m märg  
1,8+ Lubjakivi  
veetase 1,6 m (5.08.15)  
1,4-1,8 (EE15006703) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-77 (~3 m)**

x=6 473 250; y=438 435

- 0 ...0,2 **Muld**  
0,2...1,8 **Saviliiv**-hallikaskollane, kõva, sisaldab ~35%  
**moreen:** jäme purdu,  
1,8...1,9 **Lokaal**- hallikaskollane, sisaldab >50% jäme-  
**moreen:** purdu (lubjakivi killustik), **sisaldab**  
**õlitilkadega vett**  
1,9+ Lubjakivi  
veetase 1,5 m (5.08.15)  
1,4-1,9 (EE15006704) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-78 (~2,1 m)**

x=6 473 270; y=438 500

- 0 ...0,1 **Muld**  
0,1...0,3 **Liivsavi:** hall, pehmeplastne  
0,3...0,8 **Lokaal**- hallikaskollane, sisaldab >50% jäme-  
**moreen:** purdu (lubjakivi killustik), märg  
0,8+ Lubjakivi  
veetase 0,6 m (5.08.15)  
0,3-0,8 (EE15006707) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-79 (~2 m)**

x=6 473 245; y=438 480

- 0 ...0,1 **Muld**  
0,1...1,2 **Saviliiv**-hallikaskollane, kõva, sisaldab ~35%  
**moreen:** jäme purdu, alates sügavusest 1,0 m  
hall, **nõrga kütusehaisuga**  
1,2+ Lubjakivi  
veetase 1,1 m (5.08.15)  
0,8-1,2 (EE15006705) m sügavuselt võeti pinnaseproov

**1. "Saare Teedevalitsuse Maadevahe bituumenibaasi põlevkiviõli reostuse uuring", Tallinn, mai 1999. a**
**PA-1**

0 ...1,4 **Täite-** kollakaspruun veeristega **kruus**,  
**pinnas:** veeküllastunud, *nõrga kütusehaisuga*  
1,4...1,6 **Muld**  
1,6...3,1 **Lokaal-** hall, veeküllastunud, *õliga läbi*  
**moreen:** *imbunud*  
3,1...7,3+ **Lubjakivi:** hall, kesktihe  
veetase **0,15 m** (20.04.99)  
paigaldati 4,05 m pikkune manteltoru Ø 108 mm, toru ots  
maa peal 0,65 m

**PA-2**

0 ...0,4 **Täite-** pruunikashall veeristega **kruus**,  
**pinnas:** märg, *kütusehaisuga*  
0,4...0,8 **Muld** *kütusehaisuga*  
0,8...2,0+ **Lokaal-** hall, veeküllastunud, *õliga läbi*  
**moreen:** *imbunud*

**PA-3**

0 ...0,5 **Täite-** pruunikashall veeristega **kruus**,  
**pinnas:** märg, *õliga läbi imbunud*  
0,5...0,9 **Turvas**  
0,9...1,1 **Saviliiv:** rohekashall, plastne, tolmne  
1,1...2,3+ **Lokaal-** hall, veeküllastunud, *õliga läbi*  
**moreen:** *imbunud*

**PA-4**

0 ...0,6 **Täite-** savikas **kruus**, hallikaspruun, märg,  
**pinnas:** *nõrga kütusehaisuga*  
0,6...1,0 **Turvas**  
1,0...1,6 **Liivsavi:** kollakashall, pehmeplastne  
1,6...2,6+ **Lokaal-** hall, veeküllastunud, *õliga läbi*  
**moreen:** *imbunud*  
0,8 m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-5**

0 ...2,3 **Täite-** kollakaspruun **kruus**, märg, *nõrga*  
**pinnas:** *kütusehaisuga*  
2,3...2,4 **Muld**  
2,4...2,7 **Liivsavi:** kollakashall, voolavplastne  
2,7...2,9+ **Lokaal-** hall, veeküllastunud, *õliga läbi*  
**moreen:** *imbunud*  
1,0 m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-6**

0 ...0,8 **Täite-** asfaldiga segunenud **kruus**, niiske,  
**pinnas:** musthall  
0,8...1,4 **Täite-**  
**pinnas:** pruunikashall **kruus**, niiske  
1,4...1,6 **Muld:** turbane  
1,6...3,8 **Saviliiv-** hall, pehmeplastne, kruusane,  
**moreen:** alates sügavusest 2,8 m sitkeplastne,  
alates sügavusest 3,6 m märg, kuni  
sügavuseni 2,8 m *kütusehaisuga*,  
3,8+ **Lubjakivi** (?)  
1,8 ja 3 m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-7**

0 ...2,6 **Täite-**  
**pinnas:** savikas **kruus**, pruunikashall, niiske  
2,6...3,1 **Saviliiv-** hall, pehmeplastne, kruusane, vee-  
**moreen:** küllastunud, *nõrga kütusehaisuga*  
3,1+ **Lubjakivi** (?)  
2,8 m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-8**

0...1,2 **Kruus:** pruunikaskollane, kesktihe, niiske  
1,2...2,6+ **Saviliiv-** kollakashall, pehmeplastne, niiske,  
**moreen:** kruusane, alates sügavusest 1,5 m  
märg

**PA-9**

0 ...1,2 **Täite-**  
**pinnas:** kollakaspruun **kruus**, märg  
1,2...1,3 **Muld**  
1,3...1,8 **Liivsavi:** pruuni ja rohelistekirju, pehmeplastne  
1,8...3,6 **Saviliiv-** hallikaspruun, pehmeplastne, kruusane,  
**moreen:** *nõrga kütusehaisuga*  
3,6+ **Lubjakivi** (?)  
3,3 m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-10**

0 ...3,1 **Saviliiv-** hallikaspruun, pehmeplastne, kruusane,  
**moreen:** märg, alates sügavusest 2,8 m hall  
3,1+ **Lubjakivi** (?)

**PA-11**

0 ...0,6 **Täite-** saviliiva vahetäitega mullane **kruus**,  
**pinnas:** tumehall, märg, sisaldab musti *pigi*  
*vahekihte*  
0,6...3,1 **Saviliiv-** kollakaspruun, pehmeplastne, kruusane,  
**moreen:** *kütusehaisuga*, alates sügavusest  
2,6 m hall  
3,1+ **Lubjakivi** (?)

**PA-12**

0 ...2,5 **Saviliiv-** kollakaspruun, pehmeplastne, kruusane,  
**moreen:** alates sügavusest 1,4 m hall ja *nõrga*  
*kütusehaisuga*, alates sügavusest  
2,0 m veeküllastunud ja *kütuse-*  
*haisuga*  
2,5+ **Lubjakivi** (?)  
2,8 m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-13**

0 ...1,7 **Täite-** mullane veeristega **saviliiv**, hallikas-  
**pinnas:** must, kuiv, sisaldab tumedaid *pigi*  
*vahekihte*  
1,7...2,0 **Turvas:** mullane  
2,0...3,4+ **Saviliiv-** hall, voolavplastne, kruusane, *õliga*  
**moreen:** *läbi imbunud*, alates sügavusest  
3,1 m sitke- kuni kõvaplastne, *nõrga*  
*kütusehaisuga*

**PA-14**

0 ...2,3 **Täite-** veeristega mullane **saviliiv**, kuni  
**pinnas:** sügavuseni 0,8 m hallikasmust ja  
 mullane, alates sügavusest 0,8 m  
 kollakashall, niiske, alates süga-  
 vusest 1,9 m märg

2,3...3,3 **Tolmliiv:** hall, tihe, *kütusehaisuga*

3,3...3,6+ **Saviliiv-**  
**moreen:** hall, kõva, *kütusehaisuga*

**PA-15**

0 ...1,1 **Täite-** veeristega liiv ja **kruus**, kollakas-  
**pinnas:** pruun, kuiv

1,1...1,3 **Muld**

1,3...3,1+ **Saviliiv-** pruunikaskollane, pehmeplastne,  
**moreen:** kruusane, märg, sisaldab ~40%  
 jäme purdu, alates sügavusest 2,5 m  
 kõva alates sügavusest 2,9 m hall,  
 kuni sügavuseni 2,5 m *nõrga kütuse-*  
*haisuga*

**PA-16**

0 ...0,6 **Täite-** saviliiva vahetäitega **kruus**, kollakas-  
**pinnas:** pruun, kuiv

0,6...2,6+ **Saviliiv-** kollakaspruun, pehmeplastne,  
**moreen:** kruusane, märg, sisaldab ~40%  
 jäme purdu, alates sügavusest 1,9 m  
*kütusehaisuga*, alates sügavusest  
 2,4 m hall ja sitkeplastne

**PA-17**

0 ...0,4 **Täite-** kollakaspruun veeristega **kruus**,  
**pinnas:** sisaldab kohati *õliviirge*

0,4...0,7 **Muld**

0,7...2,1+ **Saviliiv-** hallikaspruun, pehmeplastne, kruusane,  
**moreen:** *nõrga kütusehaisuga*

1,8 m sügavuselt võeti pinnaseproov

**PA-18**

0 ...3,3 **Saviliiv-** hallikaspruun, pehmeplastne, kruusane,  
**moreen:** märg, alates sügavusest 1,9 m hall

3,3...13,0+ **Lubjakivi:** hall, kesktihe  
 veetase **4,30** m (20.04.99)

paigaldatud 4,7 m pikkune manteltoru Ø 108 mm, toru  
 ots maa peal 1,2 m. Manteltoru eemaldati pärast töö  
 lõppu ja puurauk tamponeerit