

Tellija: Estectus OÜ

Töö nr 12119

**MAARDU, LAO TN 5, ENDISE TSEOLIIDITEHASE ALA  
KESKKONNAUURING  
ARUANNE**

AS Maves  
juhatuse liige

Indrek Tamm

Vastutav täitja

Madis Osjamets

**SISUKORD**

<b>1</b>	<b>ÜLDOSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ALA AJALOOLINE ÜLEVAADE</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>TSEOLIIDITOOTMINE CEOCILI TEHASES JA KASUTATUD TOORAINED ....</b>	<b>9</b>
3.1	Toorained .....	9
3.2	Tseoliiditootmine Ceocil tehases .....	9
<b>4</b>	<b>UURINGUALA ÜLEVAATUS</b> .....	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>REOSTUSE VÕIMALIK LEVIK</b> .....	<b>18</b>
5.1	Ala geoloogiline iseloomustus .....	18
5.2	Reostuse võimalik levik .....	18
5.3	Soovitused reostusuuringu läbiviimiseks .....	19
<b>6</b>	<b>KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU</b> .....	<b>20</b>

## 1 ÜLDOSA

Keskkonnauuringu objekt: Maardu Lao tn 5, katastriüksus tunnusega 44603:002:0076, pindalaga 47601 m<sup>2</sup>.

Uuringu eesmärk: selgitada endise tseoliiditehase tootmistegevusest tekkinud pinnase ja põhjavee võimalik reostus.

Uuringu tellija: Estectus OÜ.

Uuringu läbiviija: AS Maves.

Uuringugruppi kuulusid: Madis Osjamets ja Mati Salu.

Ala ülevaatuse läbiviimine: 27.11.2012. aastal.

Ala ülevaatuse juures viibinud kliendi esindaja: Swen Trumm.

Ala ülevaatusele kaasati „Eesti Fosforiidi“ kunagine peainsener Hans Vinkman (töötas asutuses paarkümmend aastat kuni aastani 1981).

Keskkonnauuring sisaldas ala ülevaatust, olemasoleva ajaloolise kaardimaterjali analüüsi, internetikeskkonnas saadaoleva ajakirjandusartiklite läbivaatust ja kliendilt saadud infot. Tehase tootmisprotsessi on kirjeldatud Belgradi Keemia Instituudi 2002 aasta teadusartikli alusel.

Koos kliendi esindajaga vaadati uuringuala üle visuaalsete reostustunnuste ja võimalike reostusohlike objektide tuvastamiseks. Uuritud katastriüksuse ala on valdavas enamuses kaetud asfaltkihiga, ülevaatuse käigus ei tuvastatud visuaalselt pinnase reostuse ilminguid.

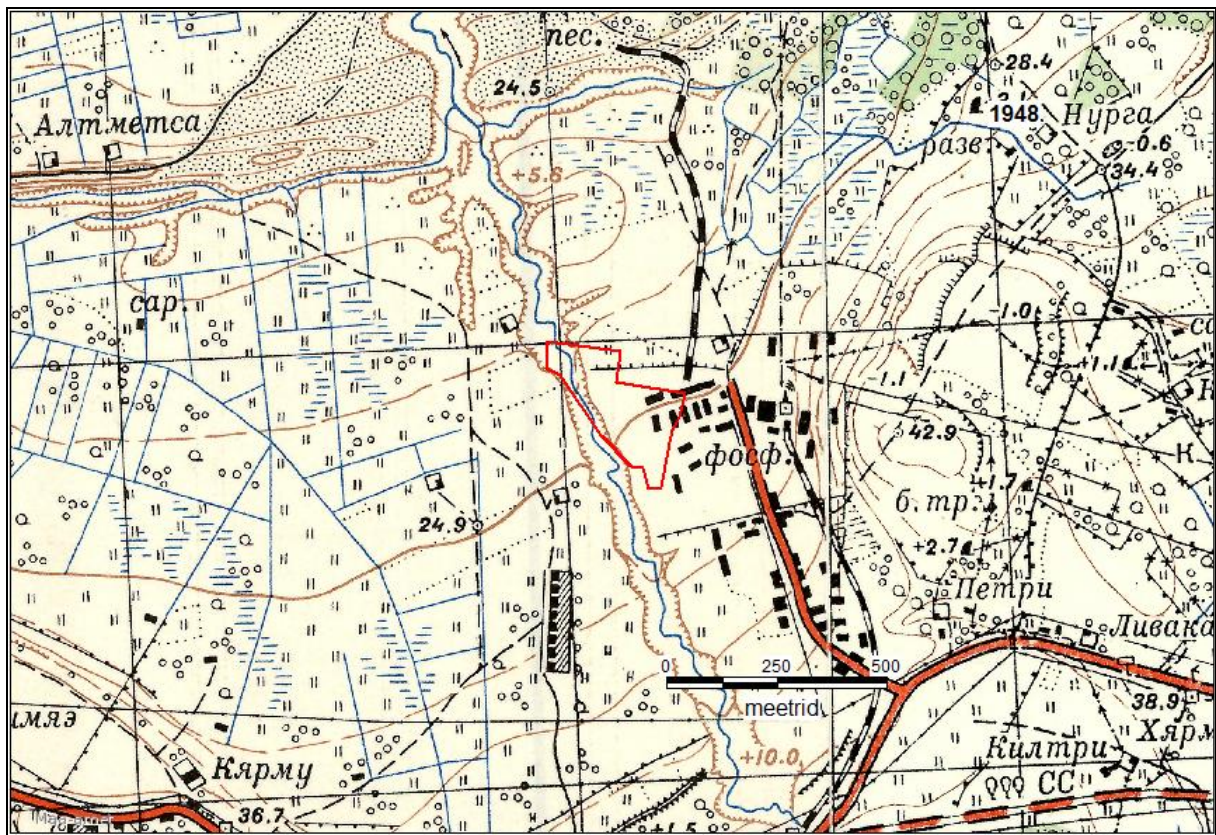
Reostuse sattumine pinnasesse võib olla kõige tõenäolisem kunagise puistangu (flotoliiv ja/või väävelhappe tootmiseks kasutatud tahke püriidi põletusjäätisega), raudtee laadimiskohtade, krundil oleva kolme alajaama ja kasutatud taara hoidmise alal. Tänapäevani säilinud tseoliiditootmisest põhjustatud põhjaveereostuse esinemine on vähetõenäoline. Võimalik on idapoolt põhjaveevooluga kantava reostuse esinemine põhjavees.

Pinnase ja põhjavee reostuse võimalik esinemine ja levik tuleks selgitada edasiste uuringutega.

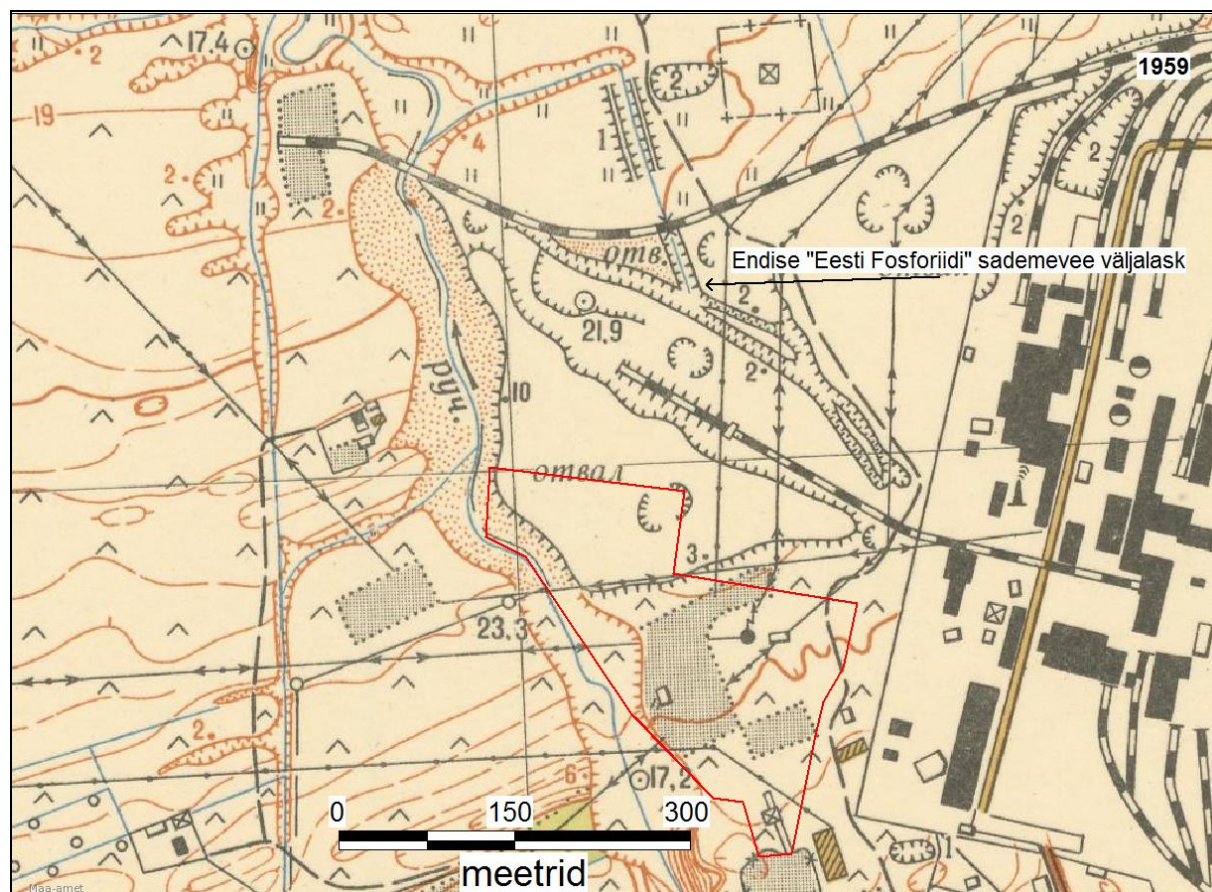
## 2 ALA AJALOOLINE ÜLEVAADE

Ajaloolise ülevaate koostamisel on kasutatud ajalooliste topokaartide andmeid Maameti WMS serveritest, tseoliiditehase ajaloo kohta on saadud infot äripäeva *online* artiklitest.

Kõige varasem kättesaadav kaardipilt pärineb 1948. aastast, (joonis 1). Selleks ajaks on suurem osa uuringuala hoonestuseta. Ala kirdenurgas on näha hoonetekompleksi, mis on seotud endise fosforiidikaevandusega.



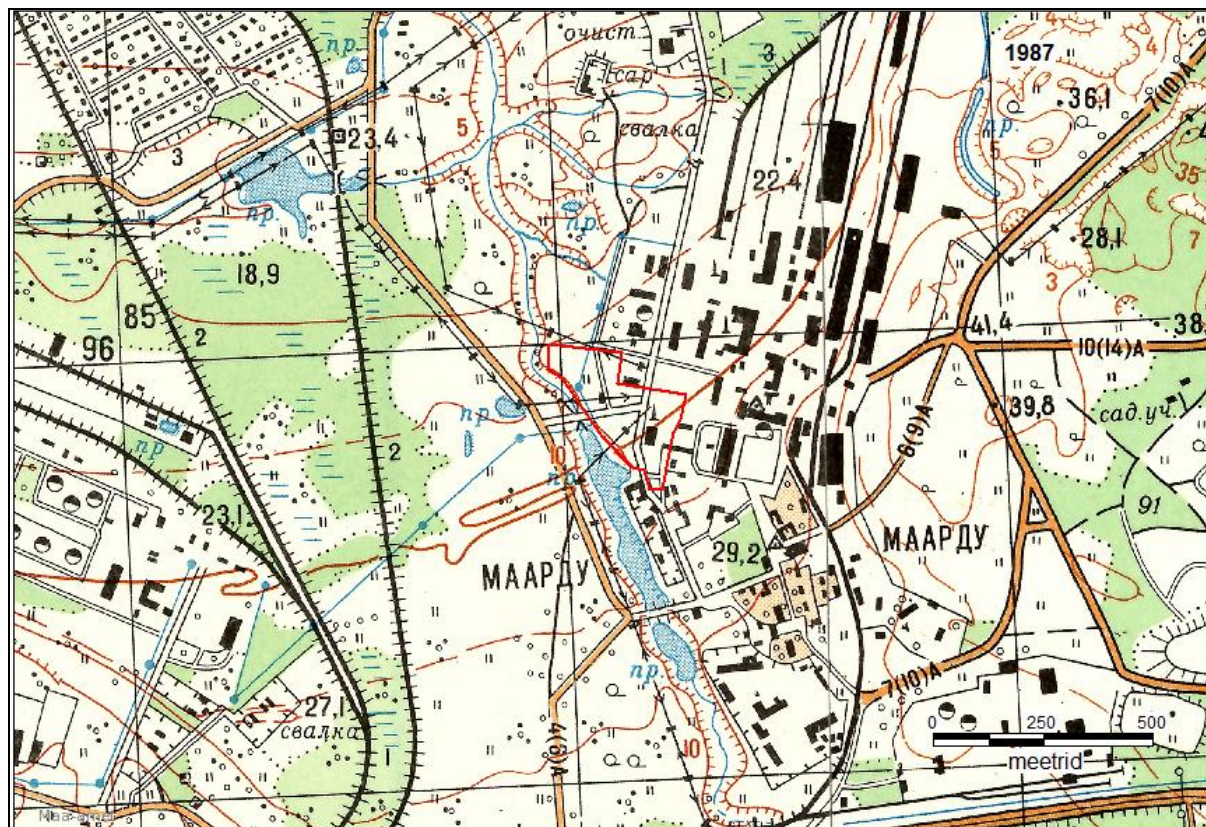
Joonis 1. Uuringuala topokaart aastast 1948.



Joonis 2. Uuringuala topokaart aastast 1959.

1959. aastaks on uuringuala kirdenurgas olnud hoonestus lammutatud, kaguosas, Kroodi oja ja kunagise raudtee vahele jääb puistang (joonis 2), puistangu moodustanud materjali kohta info puudub, tegu võib olla flotoliiva<sup>1</sup> ja/või kuni 1980. aastani keemiakombinaadis väävelhappe tootmiseks kasutatud tahke püriidi põletusjäädiga (raskmetallide rikas peenliiv). Oluline on märkida, et uuringuala servast 170 m põhjapool on rajatud endise „Eesti Fosforiidi“ sademevee väljalask, mille kaudu juhiti enne 1980. aastat Kroodi oja EKUK 1999. aasta aruande alusel kahte tüüpi hõljumit, püriidi põletusjääki ja fosforiidimaagi rikastamiseks kasutatud flotoreagendiga tekitatud vahtu, mis protsessi juhtimises esinenud puuduste tõttu tõusis koos fosforiidipulbriga üle flotaatori ääre ja kandus sadeveeväljalasu kaudu Kroodi oja. Olukord paranes järsult 1980. aastal, mil rikastustsehhi drenaaž suunati flotoliivadesse (flotoliivade ladestusalale Kroodi ojast läänes) ja väävelhappe tootmisel hakati kasutama ehedat väävlit.

<sup>1</sup> vaata peatükk 3.1



Joonis 3. Uuringuala topokaart aastast 1987.

1987. aasta topokaardilt (joonis 3) on jälgitav tseoliiditehase ehitusele eelnenud olukord. Uuringualast läänes, paralleelselt Kroodi ojaga on välja ehitatud Põhjaranna tee, üle Kroodi oja ja uuringuala on rajatud juurdepääsuteed „Eesti Fosforiidi“ kompleksi territooriumile. Uuringualast põhjasuunas on välja ehitatud alajaam ja katlamaja.

1989. aastal valmis uuringualal Nõkogude Liidu-Jugoslaavia ühissettevõttena asutatud ning 1994. aasta suvel aktsiaseltsiks ümberregistreeritud ASi Ceosil. Tehase hoonetekompleks on suures osas tänaseni säilinud, töökorras tehase aegne situatsioon on jälgitav ajaperioodil 1994a ortofotol (joonis 4). Tehase tootmisvõimsuseks oli 100 tuhat tonni tseoliiti aastas. Serbia Füüsikalise Keemia Instituudi 2002. aastal ilmunud teadusartikli alusel oli Ceosil perioodil 1989 kuni 1993 maailma suurim tseoliiditootja. Peale 1994. aasta erastamist, ei suudetud toodangut enam turustada ja tootmine oli episoodiline (proovipartiid) või seiskus üldse. Perioodil 1996 – 97 tehases tseoliiti ei toodetud, müüdi varasemast ajast pärinevat toodangut. Tehas lõpetas tootmistegevuse 2001 aastal, ajakirjanduse andmetel oli toodangu maht enne sulgemist 170 tonni kuus.

Alates 2001. aastast on tehase kompleksi välja üüritud erinevatele rentnikele, kelle tegevus ei ole Estectus OÜ esindajate sõnul alale täiendavat võimalikku pinnase või põhjavee reostust tekitanud. Viimastel aastatel on olnud rentnikuks Wasteland OÜ, kes tegeleb plasttaara ja tööstuslike plastjäätmete ümbertöötamisega (purustamine ja pakendamine).



Joonis 4. Ortofoto töökorras tehases, foto aastast 1994

Tehasele eelnenud perioodil toimunud (enne 1989. aastat) vesteldi ala ülevaatusel viibinud Hans Vinkmaniga, kes paarkümmend aastat töötas endise Eesti Fosforiidi peainsenerina. Vinkmani sõnul oli uuringuala enne tseoliiditehase ehitamist kasutusea, keskkonnale ohtlike tegevusi ei osanud endine peainsener võrreldes muu territooriumiga eraldi välja tuua. Uuringuala ümbruses paiknesid põhiliselt laohooned.

Kaardimaterjali põhjal võib tehasele eelnenud ajast keskkonnariskina eraldi välja tuua 1959 aasta topokaardil ala loodeosas jälgitava puistangu, tegu võib olla kunagise Keemiakombinaadi rikastusjäagi – flotoliiva, või väävelhappe tootmiseks kasutatud tahke püriidi põletusjäägiga.

Varasemate uuringuaruannete põhjal on tootmisjääke piirkonnas kasutatud täitematerjalidena. Hr Vinkmani sõnul juhiti tehase algusaegadel kõik tootmisjäagid vana sademevee väljalasu kaudu Kroodi oja, ei kasutatud ka kõige lihtsamaid keskkonnareostuse levikut leevendavaid meetmeid.



### 3 TSEOLIIDITOOTMINE CEOCILI TEHASES JA KASUTATUD TOORAINED

#### 3.1 Toorained

Tseoliidi tootmises kasutati toorainena Maardu flotoliivasid ning sisseostetud seebikivi kraanuleid NaOH. Lisaks kasutati protsessis aluminaati  $Al_2O_3$ .

**Tseoliidid** - on vett sisaldavate alumosilikaatide hulka kuuluvad looduslikud või tehism mineraalid. Mikropoorse kristallstruktuuriga Si-Al-O võres olevad poorid (läbimõõt 3 kuni 10 Å) sisaldavad katioone (enamasti kaltsium ja naatrium) ja vett. Kõvadus 3,5 – 5,5, tihedus 2100-2500 kg/m<sup>3</sup>. Tseoliitidele on iseloomulik kiire ionvahetus, nad on tugevad adsorbendid. Tehistseoliite saadakse katioone sisaldavate alumosilikaatsete vesigeelide kristalliseerimisel. Tseoliite kasutatakse pesupulbrite koosseisus vee pehendamiseks.

**Flotoliiv** - Maardu Keemiakombinaadi liivalaadne rikastusjääk, millest on eelnevalt alifaatsete amiinide (ANΠ või LILAFLOT) abil eraldatud fosforiit. Reagentide kasutamisel tekkinud vahu mahasurumiseks kasutati petrooli. Tehase töötamise ajal 1961...1991. aastani juhiti flotoliiv Kroodi oja läänekaldale, keemiakombinaadi ja hilisema Uussadama vahelisele ca 0,7 km<sup>2</sup> suurusele alale. Lõimise pooldest on tegu väga peeneteralise liivaga (möll), flotoliiva värvus on kollakashall. Flotoliivade reoainete sisaldusi on analüüsitud 1995. aasta AS Maveses töös nr 1624, pinnaseproovides jäid alifaatsete amiinide, fenoolide ja pindaktiivsete ainete sisaldused allapoole labori määramispiiri. Madalad olid ka analüüsitud raskmetallide sisaldused. Suhteliselt suured olid üldläämmastiku ja fosfori sisaldused. Flotoliiva kasutatakse pinnasena täiteks tööstusmaal.

**NaOH (seebikivi)** – Tahke valge aine, mis lahustub hästi vees, eraldades seejuures palju soojust. Naatriumhüdrosiid NaOH on üks tuntumaid ja tugevaimaid leeliseid. Tahke naatriumhüdrosiid seob õhu käes tugevasti õhuniiskust, seetõttu tuleb teda säilitada õhukindlalt suletud anumades.

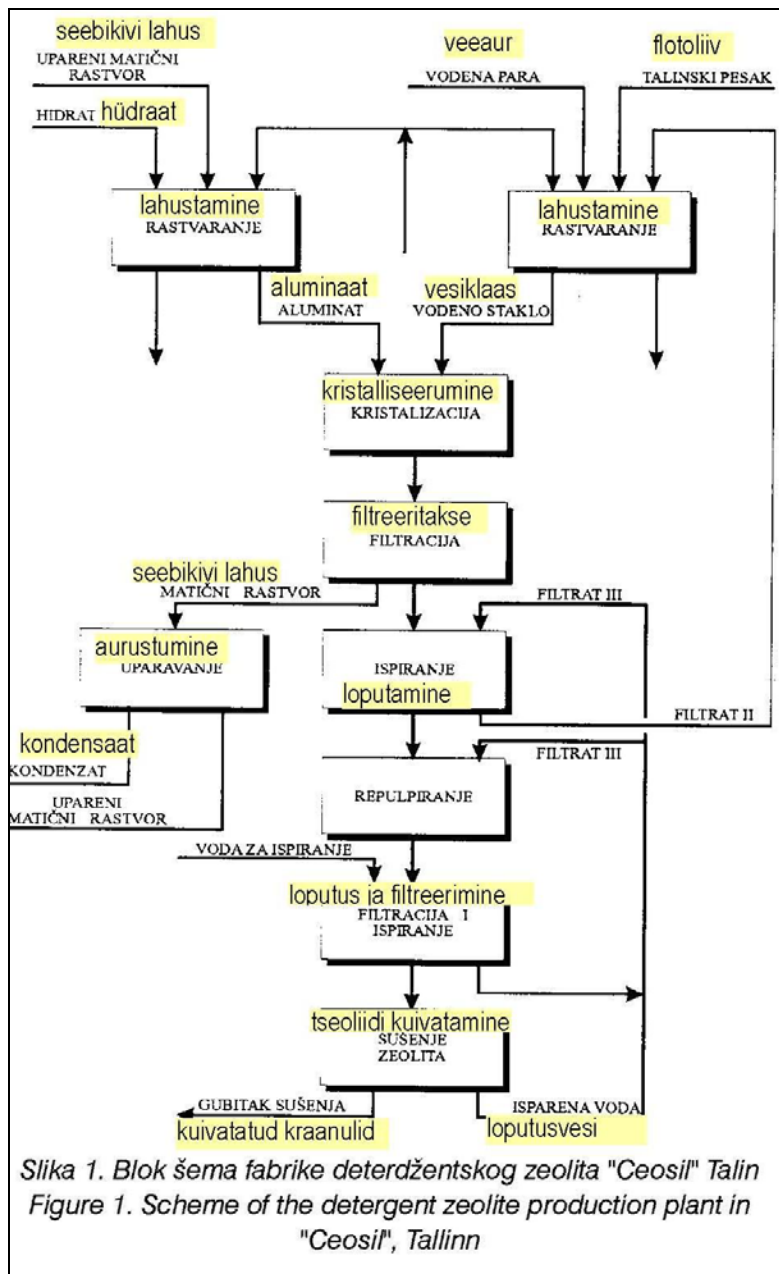
NaOH on oma leeliseliste omaduste tõttu tugevalt söövitav. Nii aine kui tema vesilahus on sööbiv, tekitab naha, silmade, lihasmembraani ja hingamisteede ärritust ning põletust. NaOH on Vabariigi Valitsuse määruse nr 102 „Jäätmete, sealhulgas ohtlike jäätmete nimistu“ anorgaanilistes keemiaprotsessides tekkinud jäätmed loetelus liigitatud ohtlikuks jäätmeks (jäätmekood 060204).

#### 3.2 Tseoliiditootmine Ceocil tehases

Ceocil tehase tootmisprotsessi on kirjeldatud Belgradi keemia instituudi 2002 aasta teadusartikli alusel, järgnevalt on toodud artikli eesti keelne tõlge:

Tallinna tseoliidi tootmise tehas "Ceocil" kavandati ja ehitati "IOFH" (Institute of General and Physical Chemistry, Serbia, Belgrade) ekspertide poolt. IOFH oli seotud nii tehase projekteerimise, planeerimise kui ka ehitusega. Planeeritud oli toota tseoliiti ekspordiks Soome ja endise NSV Liidu riikidesse.

Tootmisprotsessis flotoliivast tekkivad tahked jäägid (fosfosil) filtreeritakse ja kuivatatakse ning neid kasutatakse väetise koostisosana. Protsessis tekkiv heitvesi juhitakse tagasi tootmisprotsessi, nii et ei teki jäätmeid.



Joonis 5. Ceosili tseoliiditootmise skeem.

**Tehniline kirjeldus**

- Vesiklaasi tootmine autoklaavis, flotoliiv lahustatakse 48% NaOH lahuses,
  - HPV boiler (aurutamiseks)
- Vesiklaasi tootmiseks kasutatavad protsessid ja toimingud:
- tooraine doseerimine ja segamine,
  - suspensioonilahuse eelsoojendamine,
  - vesiklaasi filtreerimine,

Märg flotoliiv juhitakse liiva ladestusalalt üle doseerimissõlmede ja automaatkaalude segajasse, kus toimub NaOH (seebikivi) lisamine. Segajamahuti koosneb kruvist ja segamisseadest. Kuumutatud peen suspensioon pumbatakse kaitseklappidega varustatud autoklaavi. Autoklaavi kuumutamiseks kasutatakse kõrge rõhu all olevat auru. Peale kindlat kuumutusperioodi autoklaavis juhitakse suspensioon mööda sifoontoru paisumistsükli mahutisse, kus vesiklaasile antakse kindlaksmääratud koostis. Vesiklaasi lahusest eraldatakse tseoliidi ning fosfosil (flotoliiva töötlemise kõrvalprodukt) filtraadid. Segajamahuti kuumutatakse auruga. Aurukondensaatorist juhitakse vesiklaas filtreerimisseadmesse, kus eraldatakse „mudane“ vesiklaas. Rahuldavalt filtreeritud vesiklaas juhitakse

vesiklaasi kogumismahutisse. Kui filtreerimisprotsess ei anna rahuldavat tulemust, siis teostatakse teise astme filtreerimine. Filtreerimisprotsessi käigus eraldatakse ja kuivatatakse kõrvalprodukt fosfosil.

#### **Naatriumaluminaadi ettevalmistamine**

Aluminaat valmistatakse kindlate koguste  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  lahustamisel NaOH (seebikivi) ja zeoliidi filtraadi lahuses. Lahustamine viiakse läbi topelt segajatega mahutis.

Peale  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  lahustamisprotsessi viiakse lahusesse arvatud kogus filtreeritud tseoliidi filtraati. Saadud aluminaadi lahus juhitakse vesiklaasi kogumismahutisse, kus see toimib jääkaine kristalliseerimisprotsessi käivitajana. Väljakristalliseerunud jäägist toodetakse Fosfosil.

#### **Tseoliidi tootmine**

- tootmiseks vajalik kogus vesiklaasi ja aluminaati,
- moodustunud kristalne naatriumsilikaat geel,
- tseoliidi suspensiooni mahutid,
- tseoliidi kuivatamine,
- lõpp-produktide pakkimine ja ladustamine.

Protsess viiakse läbi silindrikujulises, koonilise põhjaga kristalliseerumise tsisternis, mille mahutavus on  $220 \text{ m}^3$ . Selliseid tsisternes on tehases 3, see tagab 100 000 tonnise aastatoodangu valmiduse. Tsisterni ülaosas on segamisseade, pidev vesiklaasi ja aluminaadi segamine tagab reageerivate ainete parema omavahelise kontakti. Tsisterni koonusekujulises allosas on 3 segajat, nendega saavutatakse intensiivne segunemine ning tsirkulatsioon tsisternis. Tsisternid on varustatud elektrimootoriga. Tseoliidi filtreerimine suspensioonist toimub läbi vaakum filtreerimise seadmete. Selliseid filtreerimise seadmeid on tehases 5, kaks esimeses ja teises filtreerimisetapis ning üks Fososili väljafiltreerimiseks. Filtrid töötavad koos vastuvõtjatega, mis kujutavad endast hermeetiliselt suletud torusid milles on avad filtraadi sisse ja väljaviimiseks. Eesmärgiks on vedela filtraadi eraldamine segust. Vaakum tekitatakse süsteemi kahe baromeetrilise kondensaatori ja 5 vaakumpumba abil. Kondensaator kasutab vett, mis saadakse läheduses asuvast Maardu järvest. Vesi aurustatakse ning töödeldakse keemiliselt. Ülerõhk süsteemis saavutatakse kahe puhuri abil. Tseoliidimassi hoitakse eelkirjeldatud tsisternides, ligikaudu 50% kuivainet sisaldav tseoliidimass valmistatakse spetsiaalsetes kuivatites. Tsisternide alumise koonilise osa kaudu juhitakse sisse kuuma gaasi, mis juhib suspensiooni tsisterni ülaossa, sellega ühtlustatakse massi koostis. Samal ajal aurustub kuumade gaasidega. kokkupuutuvatest tseoliidiosakestest vesi ning tahked tseoliidiosakesed viiakse tsisternist välja kahte filterkotti. Filterkottides eraldatakse puhuritega sobiva suurusega tseoliidiosakesed, mis seejärel pakendatakse. Liigsuured konglomeraadid eraldatakse, need kukuvad koonilisse kogujasse, kus segades ning peenestades ning uuesti vett välja aurutades sisenevad uuesti filterkotti. Tseoliidi kuivatamise süsteemil on paigaldatud õhufilter, mis peaks vältima reoainete sattumise atmosfääri. Valmis tseoliiti hoitakse kahes 2000 m<sup>3</sup> mahutis, mis võimaldavad laadimist alal oleva raudteeühenduse kaudu.

#### **Järvevee ettevalmistamine**

Järvevesi juhitakse läbi liivafiltri-misjärel ta vastab aurukondensaatorisse juhitava vee nõudmistele. Filtreeritud vesi läbib kationvaheti. Sobiv koostis hoitakse aurustumise ja kristallisatsiooni abil. Enne filtreerimist segatakse filtraat veega saavutamaks  $\text{Na}_2\text{O}$  kontsentratsiooniks 6g/l, see on vajalik soojusvaheti normaalseks tööks. Vabrikus on boiler kõrg (42 bar) ja keskmise (8 bar) rõhuga auru tootmiseks Auru kasutatakse protsessis tseoliidivedeliku kuumutamiseks.

Kokkuvõtteks: Keskkonnaministri määruses „Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases“, vastu võetud 11.08.2010 nr 38, loetletuid ainete esinemine tseoliiditehase tööprotsessi kirjelduse põhjal pole kuigi tõenäoline.

## 4 UURINGUALA ÜLEVAATUS

Uuringuala ülevaatus viidi läbi 27.11.2012. Ülevaatus eesmärgiks oli visuaalne pinnasereostusilmingute tuvastamine, arvestades ohtlike ainete hoidmisest tekkida võivaid keskkonnariske ning võimalikku mahutite või muude reostusohlike ehitiste esinemist. Ala ülevaatus käigus kontrolliti tootmishoone sisemust ja selle ümbrust, üle ei vaadatud laoruumidena kasutatavat kaarhalli ja alal asuvat vana alajaama (trafot, Foto 1).

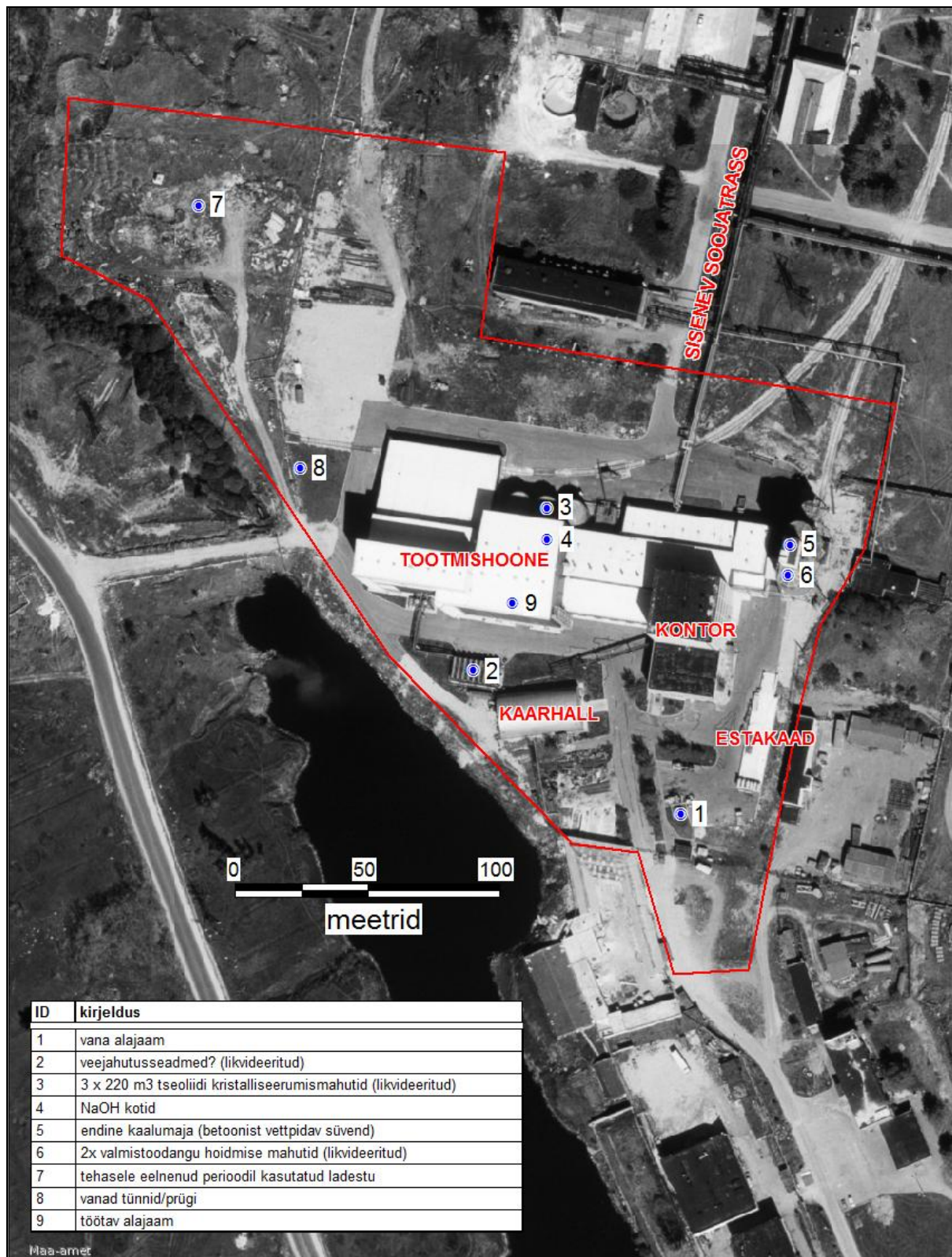
Ülevaatus tulemuste kajastamiseks on kasutatud tehase töötamise aegset ortofotot (joonis 6), kus on toodud keskkonnareostuse seisukohalt oluliste objektide paiknemine.

Foto 1. Vana alajaam, joonisel 6 tähisega nr 1



Fotol olev alajaam on üle antud AS Maardu Elekter käsutusse, kes teostab alajaama kontrolli graafiku järgselt. Alajaama (joonisel 6 tähisega 1) ümbritseb betoonist vann, mis trafoõli lekke korral peab takistama õli jõudmist pinnasesse. Praeguseks on vanni põhi pragunenud ja ei taga lekke korral vajalikku kaitset. Elektrifirma esindaja sõnul selles alajaamas õlilekkeid ei ole esinenud alates ülevõtmisest aastal 1996, alajaam ise on ehitatud enne tseoliiditehast 1978. aastal. Ülevõtmisele eelnenud perioodi kohta info lekete kohta puudub. Alajaam teenindab lähedal asuvaid tootmishooneid, kuid uuringu ajal oli klientide võlgnevuste tõttu alajaam välja lülitatud. Alajaamas on üks 320 trafo, milles trafoõli 260 l.

Tootmishoones on kaks alajaama (joonisel 6 tähisega 9). Alajaamade hooldamist on seni korraldanud tootmishoone omanikud. Kahest alajaamast töötab üks, millele on hiljuti tehtud hooldus AS Maardu Elektri poolt. Mõlemas tootmishoone sees olevas alajaamas on kaks trafot, ühes 2x 1620, milles mõlemas trafoõli ca 2 tonni, teises alajaamas 2x1000 trafot, milles mõlemas trafoõli ca 1500 tonni. Trafoõli lekke kaitseks on alajaama sees standardsed õlišahtid. Väiksema võimsusega alajaamas, mis on hetkel kasutusest väljas on AS Maardu elektri esindaja sõnul näha väikest õlileket – õli immitseb õlišahti, kus see on võimalik kokku koguda. Kuna need alajaamad pole olnud elektrifirmale üle antud ei ole ka teada andmeid minevikus toimunud lekete kohta. Tootmishoones olevad alajaamad on ehitatud koos tseoliiditehasega, tehase teenindamiseks.



Joonis 6. Ala ülevaatusobjektid

Foto 2 Wasteland OÜ plastikjätmed



Purustatud ning purustamata plastikjätmeid leidub kogu tehase ümbruses, tõenäoliselt need jätmed pinnasereostuse ohtu ei tekita.

Foto 3 kuni 5. Vana taara (nii tühjad kui pooltühjad vaadid) hoidla, joonisel 6 nr 8.





Vaadid on enamasti tühjad, kuid osades on näha ka õliseid jääke, vaadid on ladestatud juhuslikult, jääkide mahavoolamine ei ole välistatud. Taarat hoitakse

kõvakattega pinnal, mis aga on ajaga pragunenud ja ei garanteeri vaadidest pärinevate jääkide mittejõudmist pinnasesse. Edasiste lekete ärahoidmiseks tuleks jääkidega vaadid nõuetekohaselt utiliseerida.

Foto 6. Tänapäevaks lammutatud tseoliidi kristalliseerimise mahutite asukoht, joonisel 6 nr 3.



Fotol 6 nähtaval alal paiknesid tehase toimimise ajal kolm 220 m<sup>3</sup> mahuga silindrikujulise põhjaga tsisterni. Tsisternides toimus tseoliidi suspensiooni kristalliseerumine, keskkonnale ohtlike aineid neis ei hoitud.

Fotol nr 7. on jälgitav kunagise valmistoodangu kaalumaja varemed. Ala ülevaatusel oli näha, et betoonsüvendisse kogunev vihmavesi on must (lähiümbrusest kõvakattega pindadelt pärinev mustus), otseselt õlijääke kogunenud vees visuaalselt näha ei olnud. Endise kaalu süvend paikneb likvideeritud raudteeharul. Kaalumaja mõlemas küljes asusid suured mahutid, kus hoiustati tahket valmistoodangut (joonisel 6 tähisega nr 6), need mahutid on likvideeritud ca 5 aastat tagasi. Risk, et nendest mahutitest oleks jõudnud ohtlike aineid pinnasesse on väike, pigem on võimalik pinnasereostuse levik sellel alal seotud raudteest tuleneva õilekke võimalusega (veerem ja diiselvedurid).

Joonisel 6 on ID nr 7 tähistatud tehasele eelneval perioodil asunud puistangu piirkond (1959 kaardil). Olenevalt puistangus hoitud materjalist on võimalik, et selles piirkonnas on jõudnud ohtlike aineid pinnasesse ja põhjavette. Tseoliiditehase toimimiseaegselt (ortofoto) ning tänapäeval on see ala olnud kasutuseta.



Foto 7. Endine kaalumaja, joonisel 6 tähisega nr 5.



Foto 8. Tootmishoones hoitavad tseoliiditootmise tooraine jäägid, joonisel 6 tähisega nr 4



Tootmishoones hoiti ala ülevaatuse ajal tseoliiditootmise ühe tooraine NaOH kotte (ca 15 kotti). NaOH on oma tugevalt söövitavate omaduste tõttu ohtlik jääde, mis kuulub jäätmenimistus anorgaanilistes keemiaprotsessides tekkinud jäätmete hulka. Kotid olid ülevaatuse ajal suletud, lekkeid näha ei olnud.

## 5 REOSTUSE VÕIMALIK LEVIK

### 5.1 Ala geoloogiline iseloomustus

Maapinna absoluutkõrgused jäävad krundil vahemikku 25,5...26,5 m, maapind on tasane. Kõige maapinnalähedasema kihi moodustavad uuringualal täitepinnased ning kõvakatted (asfalt, betoon). Looduslikest pinnastest järgneb üldgeoloogilistel andmetel mereline peenliiv, mille kihipaksus jääb vahemikku 10...20 m. Peenliivale järgneb aluspõhja liivakivi.

Uuringuala piirneb läänes sügavale mereliiva erodeerunud Kroodi oja oruga. Krundiga läänepool piirneval alal moodustab Kroodi oja paistiigi. Krundi kõvakatetele sadav vihmavesi on ära juhitud kogu Maardu tööstuspiirkonna ühise tsentraalse sademeveekanaliseerimisega, katteta pindadel infiltreerub vesi täite ja liivpinnasesse. Maapinnalähedane põhjavesi asub AS Maveses 29.04.2009. aastal tehase kõrvale (Kroodi oja ületavasse teetammi) puuritud puuraugu andmetel absoluutkõrgusel 19,5 m (ühtib tiigi veetasemega). Põhjavesi on tugevalt dreenitud Kroodi oja poolt.

### 5.2 Reostuse võimalik levik

Ala ülevaatuses käigus ei tuvastatud visuaalseid reostuse ilminguid. Maapind on suures osas kaetud kõvakatendiga, kus visuaalselt ei ole võimalik tuvastada võimalikke pinnase reostusilminguid. Asfaltkate on samas paljudes kohtades lagunenenud ning välistada ei saa reoainete jõudmist pinnasesse ka asfaltkattega alal.

Lähtuvalt tootmise tehnoloogiast ning kasutatud toorainetest ei ole pinnase või põhjavee suuremastaabilise reostuse esinemine uuringualal tõenäoline. Tehase tootmishoones on valdavad betoonpõrandad, väliterritoorium on tootmishoone ümbruses kaetud asfaldiga, uuringualal loodeosa on kõvakatteta.

Kõvakattega aladel oli välja ehitatud sadeveekanaliseerimisega, mis on ühenduses tsentraalse sademeveekanaliseerimisega. Juhul kui uuringuala sademeveekanaliseerimise trass on lekkivaid kohti, võib nende kaudu olla sattunud pinnasesse ka mujalt tööstuspiirkonnast sademeveega kokkuvoolanud ja settinud saasteaineid.

Tehase alal on olnud välja ehitatud tsentraalne kanalisatsioon, veevarustus ja küte. Ehitiste registris on kantud alal asunud katlamaja, ehitusalase pinnaga 575 m<sup>2</sup>, sellise ehitise asukohta ei õnnestunud uuringu käigus tuvastada, joonisel 6 (tehase toimimise aegne ortofoto) sellise suurusega hoonet ei ole, samuti pole uuringuajal näha ühtki katlamajale iseloomuliku korstnat, ning alale siseneb hoopis soojatrass põhjapoolsel tööstusalal asunud katlamajast. Tänapäeval kasutatakse hoone kütteks gaasi.

Tootmisprotsessis kasutati elektrimootoreid, milles kasutatakse õlisid vaid määrdeainetena, suur tootmisest lähtuv õlireostus ei ole tõenäoline. Tootmishoone sees oleva kahes alajaamas on kokku 4 trafot, millede hoitav trafoõli maht on kokku ca 7 tonni, trafodel on lekke kaitseks standard projekti järgi ehitatud õlišahid. Trafoõli lekete kohta andmed puuduvad. Toorainena kasutatud seebikivi on vees hästilahustuv aine. Kui ka esines seebikivi ladustamisel lekkeid, on tõenäoline, et aine kanti veega lahustunult sadeveekanaliseerimise kaudu uuringualalt välja. Tootmisprotsessis tekkinud tahke jääk – fosfosiil kasutati ära väetiste tootmises.

Reostuse sattumine pinnasesse võib olla kõige tõenäolisem vana alajaama (joonisel 6 tähisega nr 1), tootmishoone sees olevate alajaamade (joonisel nr 9) ja raudtee alal (vedurite diiselmootorite lekked). Mõningane pinnasereostus on võimalik ka jääkidega taara hoiualal (joonisel 6 tähisega nr 8).

Reostuse levik pinnasesse enne tehase rajamist on olnud võimalik ala loodeosas asunud puistangust (see on oletuslik ja sõltub puistangus hoitud materjalist).

Võimalik on reostuse levik ala planeerimisel kasutatud täitepinnases, seda juhul kui on kasutatud juba reostunud pinnast, mujal piirkonnas on täitematerjalidena kasutatud tahke püriidi põletusjääki, mis sisaldab raskmetalle, sh arseeni.

### 5.3 Soovitused reostusuuringu läbiviimiseks

Kunagise puistangu, raudtee laadimiskohtade, vana alajaama ja taara hoidmise alal tuleks II etapi uuringu käigus selgitada pinnaseproovidega võimaliku reostuse esinemine ja levik. Kokku tuleks pinnaseproovid võtta ligikaudu 10 puuraugust.

Kontrollida tuleks raskmetallide ja naftasaaduste -, alajaamade juures ka PCB-de esinemine pinnases.

Soovitav on kontrollida sademeveekanaliseerimise kaeve visuaalselt (naftasaaduste esinemise osas) ja selgitada välja sademeveekanaliseerimise voolusuund.

Põhjavesi asub uuringualal Kroodi oja dreniiva mõju tõttu sügaval (ca 5 m maapinnast). Tseoliiditehase tegevusest põhjustatud põhjavee omaduste muutus võib olla kasutatud toorainete hea lahustatavuse tõttu (üle 10 aastat peale tehase sulgemist) mittejälgitav. Välistatud pole põhjaveereostuse kandumine põhjaveevooluna uuringualast idapool asuvast tööstusterritooriumilt. Põhjavee kvaliteedi kontrolliks on soovitatav võtta 1-2 veeproovi naftasaaduste sisalduse määramiseks.

## 6 KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

Bergmann, J. (2004) Tseoliidid. Materjalimaailm [WWW]  
<http://www.materjalimaailm.ee/tseoliidid/>

Eesti Maa-Ameti ajalooliste kaartide weebiserver  
<http://kaart.maaamet.ee/wms/ajalooline?>

Keskkonnaministri määrus „Ohtlike ainete sisalduse piirväärtused pinnases“ (määrus nr 38, 11. august 2010). Riigi teataja võrguväljaanne [WWW]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/13348997>

Kroodi oja ehitusgeoloogiline – ja reostusuuring. AS Maves, Töö nr 9003. Tallinn 2009.

Maardu Flotoliivade reostatuse uuring. AS Maves, Töö nr 1624. Tallinn 1995.

Ohtlike jääkreostuskollete kontroll ja uuringud. AS Maves, Töö nr 3116. Tallinn, 2004.

Ranne, R. (1996) ASi Ceosil toodang ei müü. Äripäev, 1996, 22. jaanuar [WWW]  
<http://www.ap3.ee/?PublicationId=31503ED6-39D4-4163-9D98-74AA1E3959CE&code=112428>

Ranne, R. (1996) Ceosil otsib uut turgu. Äripäev, 1996, 28. märts [WWW]  
<http://www.ap3.ee/?PublicationId=31503ED6-39D4-4163-9D98-74AA1E3959CE&code=114022>

Stankowic, M. (2003) Fabrika Deterdženskog zeolita „Ceosil“ – Talin, Estonija [WWW]  
<http://www.doiserbia.nb.rs/img/doi/0367-598X/2003/0367-598X0302058S.pdf>

Tähismaa, I. (2001) Ceosil toob Krediidipangale 3 miljonit krooni kahjumit kuus. Äripäev, 2001, 26 juuni [WWW]  
<http://www.ap3.ee/?PublicationId=31503ED6-39D4-4163-9D98-74AA1E3959CE&code=79470>

Vabariigi valitsuse määrus „Jäätmete, sealhulgas ohtlike jäätmete nimistu“ (määrus nr 102, 6 aprill 2004). Riigi teataja võrguväljaanne [WWW]  
<https://www.riigiteataja.ee/akt/1053350>

Ülevaade Maardu piirkonna pinna ja kaevandusvee kvaliteedist. Eesti Keskkonnauuringute Keskus, Tallinn 1999.