

Töö nr 8172

Tellija: Riiklik Looduskaitsekeskus
Tallinna mnt 14
79 513 Rapla

Rahastaja: SA Keskkonnainvesteeringute Keskus

PIRITA MAASTIKUKAITSEALAL ASUVA JÕE SOODI VEE JA PÕHJASETETE REOSTUSE UURING

töö vastutav täitja

Toomas Kupits

Tallinn,
august 2009

SISUKORD

1. Üldosa	2
2. Uurimispiirkonna asend ja areng	2
3. Goloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused	4
4. Reostusuuringu tulemused	6
5. Järeldused	8
Lisad:	
1. Analüüsiaktid nr EE09001787... EE09001792 - pinnas	9
2. Analüüsiaktid nr EE09001793... EE09001795 - põhjavesi	18
3. Uuringu programm	21

1. Üldosa

Pirita jõe soodi reostusuuring tehti Riikliku Looduskaitsekeskuse ja AS Maves'e vahel sõlmitud lepingu HR 5.6-7.1/65 (18.11.2008) alusel ning SA Keskkonnainvesteeringute Keskus rahastamisel.

Uuringu eesmärgiks oli selgitada Pirita jõe soodis oleva vee ja põhjasetete keskkonnoahtlikkus Pirita jõe.

Välitööde käigus 21. ja 22.07.2009.a sondeeriti soodi põhja 17 punktis käsipuuriga mudakihi paksuse määramiseks. Setetest võeti 6 pinnase- ja soodist 3 veeproovi naftasaaduste sisalduse määramiseks. Lisaks analüüsiti veeproovides aromaatsed (BTEX) ja polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH) ja 3 pinnaseproovis PAH'id, As, ning raskmetallid Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb ja Zn. Kõik analüüsid tehti Eesti Standardiameti akrediteerimistunnistust omavas OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris ISO metoodikate alusel.

Välitöid juhendas ja aruande koostas hüdrogeoloog-keskkonnaekspert Toomas Kupits.

Töö kirjutamisel on kasutatud 2006.a AS Maves'e poolt jääkreostuskollete uuringu (Jääkreostuse likvideerimise projekti ettevalmistus endistel militaar- ja industriaalaladel, töö nr 25081) raames koostatud endise Kose katlamaja reostusuuringu aruannet (JRK № 13).

2. Uurimispiirkonna asend ja areng

Pirita jõe soot asub Tallinnas Pirita linnaosas Kose asumi loodeosas, aadressil Kose tee 9, endise suvemõisa hoonestust idas. Uuringuala piirneb umbrohtu kasvanud tõngermaa, ja hooldamata puistuga (endine park). Põhja-kirde pool voolab Pirita jõgi.

J. C. Koch rajas 1790. a. linnalt omandatud krundile mõisa, mille ümber kujundati park ja iluaed. Kuni 1940-ndate aastate alguseni eeskujulikult korras olnud mõis läks pärast sõda Nõukogude Armee käsutusse. Merevägi (linnak nr 108, hilisem s.o nr 20405) rajas mõisa peahoonesse lasteaia (Balti Laevastiku lasteaed nr 29) ja ümbritsevasse parki sõjaväelastele barakitüüpi väikeelamud. 1952.a ehitati hoonestu kütmiseks katlamaja koos 50 m³ suuruse mahutiga. 1984.a läks mahuti ümber ja selle sisu voolas välja. Seejärel tehti katlamajahoonele juurdeehitus, kuhu paigaldati uus, väiksem (~25 m³) mahuti. Avariisid ja lekkeid on seal toimunud teisigi, viimane väidetavalt 1993.a. Seoses N. Liidu armee lahkumisega Eestist lõpetas katlamaja 1993.a tegevuse.

3. Geoloogiline ehitus ja hüdrogeoloogilised tingimused

Uuringuala asukoht jääb klindieelsele tasandikule Pirita jõe orgu. Pinnakatte paksus on siin endise sõjaväe lasteaia kaevu andmetel 28 m ja see koosneb täitepinnasest, turbast, savi- kuni peenliivast, jäme- kuni kruusliivast ja saviliivast kuni savist.

Soodi ümbruses moodustab pindmise kuni 2,5 m paksuse kihi täitepinnas, mis koosneb kohati turbasest, veeriseid ja puutükke sisaldavast mullast.

Loodusliku pinnase 0,4...2,6 m paksuses ülaosas levivad jõesetted, mis koosnevad savi- kuni peenliivast. Selle peal või all võib kohati olla 0,4...0,6 m paksusi turba kihte. Jõesetete all lamab 0,5...1,9 m paksune jäme- kuni kruusliiva kiht (meresetted). Sügavamal, 3,7...4,8 m maapinnast, algab saviliiv, mis 5...6 m sügavusel läheb üle saviks.

Soodi põhi on jõe- ja meresetete kontaktiala läheduses. Seda katab õhuke, kuni poole meetri paksune mudakiht, mille all on kuni 1 m mudaga segunenud tolmliiu (vt tabel). Sügavamal lamavad meresetted (peen- kuni kruusliiv).

SOODI SONDEERIMISPUNKTIDE ANDMED

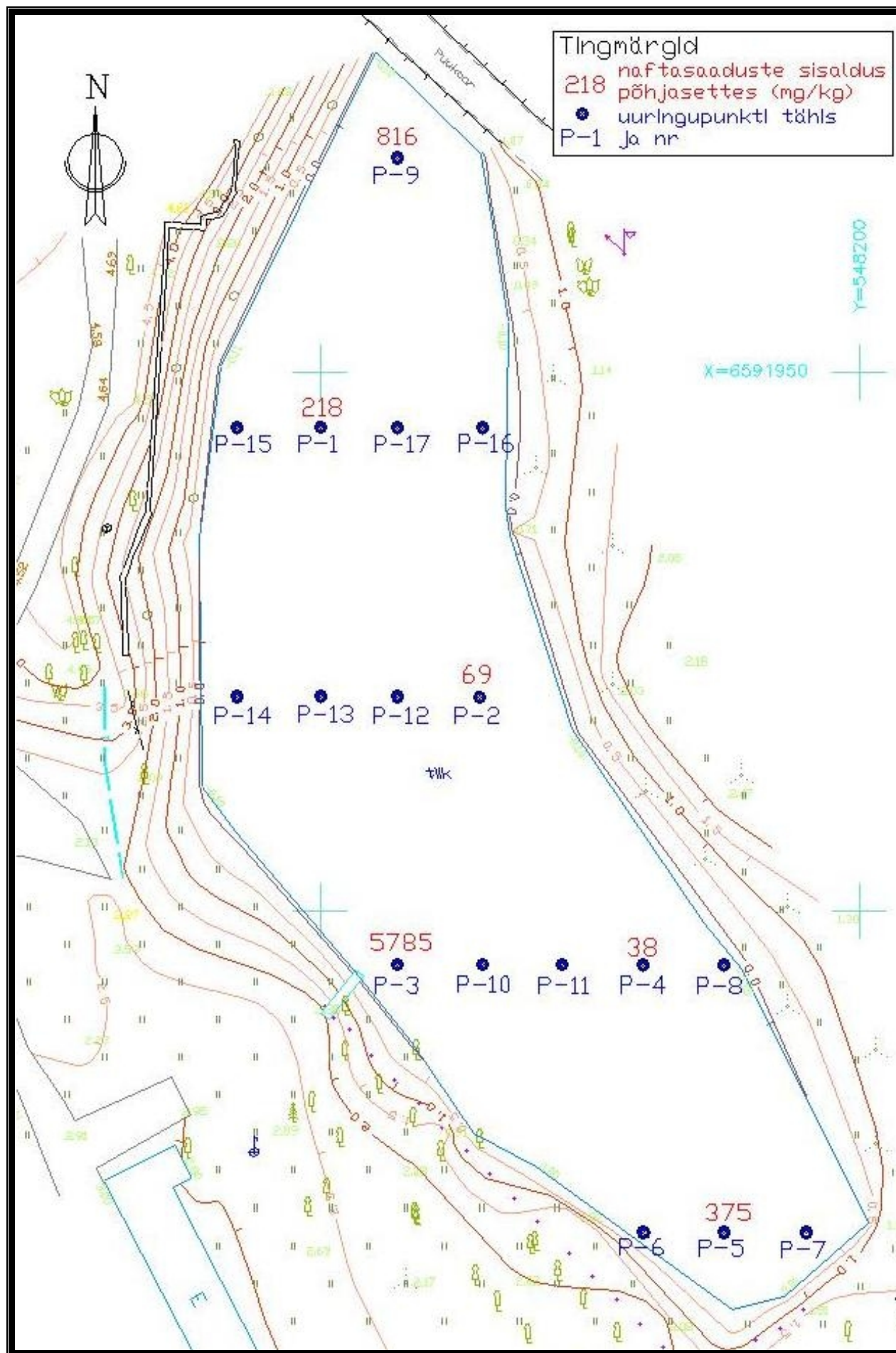
Tabel 1

Punkti №	veekihi paksus	mudakihi paksus	lõpp-sügavus	aluspinna
1	0,70	0,10	1,10	mudane tolmliiu , hall, <i>õlilaikudega</i>
2	0,78	0,40	0,95	mudane tolmliiu , hall, <i>õlilaikudega</i>
3	0,55	0,30	0,30	mudane tolmliiu , <i>õlilaikudega</i> , all kivi?
4	0,90	0,05	0,20	mudane tolmliiu , hall, <i>õlilaikudega</i>
5	0,28	0,15	0,85	mudane tolmliiu hall
6	0,30	0,50	0,50	mudane tolmliiu , all kivi?
7	0,30	0,15	0,70	mudane tolmliiu hall
8	0,45	0,25	0,25	mudane tolmliiu , all kivi?
9	0,70	0,40	0,40	mudane tolmliiu , <i>õlilaikudega</i>
10	0,88	0,10	0,50	mudane tolmliiu , hall, <i>õlilaikudega</i> , all kruusliiv?
11	1,00	0,00	0,50	mudane tolmliiu , hall, <i>õlilaikudega</i> , all kruusliiv?
12	0,80	0,40	0,95	mudane tolmliiu , hall, <i>õlilaikudega</i> , all kruusliiv?
13	0,70	0,25	0,40	mudane tolmliiu , hall, <i>õlilaikudega</i> , all kruusliiv?
14	0,55	0,30	0,65	mudane tolmliiu , hall, <i>õlilaikudega</i> , all kivi?
15	0,65	0,35	1,15	mudane tolmliiu , hall, all kruusliiv?
16	0,70	0,25	1,00	mudane tolmliiu , hall, <i>õlilaikudega</i> , all kruusliiv?
17	0,80	0,05	0,75	mudane tolmliiu , hall, <i>õlilaikudega</i>

Kose tee 9 jääb Alam-Kambriumi Lontova kihistu savide avamusalale. Ca 60 m sügavusel maapinnast lamab Vendi liivakivi.

Põhjaveet sisaldavad savikate setete peal lasuvad liivad, muld ja turvas. Erinevate uuringute ajal on veetase olnud 1...2 sügavusel maapinnast. Vee liikumissuund on Pirita jõe soodi poole. Pinnakattesetetes sisalduvat, pindmise reostuse eest kaitsmata vett, piirkonnas joogiveeks ei kasutata. Majapidamised tarbivad linna veevärgi vett.

Vendi liivakivides sisalduv põhjavesi on maapealt lähtuva reostuse eest paksude savikihtidega kaitstud. Sealt toitust, tänaseks tampooneitud, lasteaia kaev (riiklik reg nr 514), mis asus mõisa häärberist põhja pool. Praegu on töötavatest kaevudest lähim (nr 125) ca 450 m kaugusel lõuna pool, aadressil Kose tee 56/58.



Joonis 2 Sondeerimispunktide asukohad ja naftasaaduste sisaldus põhjasetetes (mg/kg) M 1:500

4. Reostusuuringu tulemused

Vaatamata 1999.a siin tehtud pinnasepuhastustöödele, tuvastati 2006.a augustis läbi viidud jääk-reostuskollete uuringu raames pinnase, põhja- ja pinnavee reostuse olemasolu. Tollal rajati soodi läänekaldale 8 puurauku, kust võeti 8 pinnase- ja 2 veeproovi. Elutsooni piirarve ületavas koguses fikseeriti ohtlikke aineid 2 pinnaseproovis. Soodist edelas oli täitepinnase all lamav liiv PAH-ide, aromaatsete süsivesinike (etüülbenseen, ksüleenid) ja naftasaadustega reostunud ca 700 m² suurusel alal 1,5...3,8 m sügavusel maapinnast, keskmiselt 2 m paksuse kihina. 1999.a väljavahetatud 1,5...2,5 m paksune täitepinnase kiht ja sügavamal (3,7-4,4 m maapinnast) lamav saviliiv olid puhtad. Reostunud on ka selle ala põhjavesi, mis sisaldas lubatust rohkem PAH-e, benseeni ja naftasaadusi. Reostunud põhjavesi kiildus soodi kaldal ca 15 m pikkusel lõigul välja ja tekitas vee pinnale õlikile. Soodi vesi oli reostunud naftasaaduste ja aromaatsete süsivesinikkudega (vt tabel 3).

Käesoleva välitöö ajal (21. ja 22.07.09) jätkus soodi läänekalda keskosas õli väljaimmitsemine, kuid nii vähesel määral, et veepinnale õlikirmet ei tekkinud. Sondeerimisel kerkisid puuraugu tegemisel põhjasetetest ülesse õlilaigud, vaid veekogu lõunaosas olid järvesetted visuaalselt puhtad (vt tabel 1 eelmisel leheküljel).

Setetest võeti 6 pinnase- ja soodist 3 veeproovi naftasaaduste sisalduse määramiseks. Lisaks analüüsiti 3 pinnaseproovis polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud (PAH), As, ning raskmetallid Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb ja Zn ning veeproovides aromaatsed süsivesinikud (BTEX) ja PAH'id. Analüüside tulemused on toodud allpool olevas tabelis ning lisades 1 ja 2. Sondeerimispunktide asukohad leiame järgmisel leheküljel olevalt jooniselt mõõtkavas 1:500.

NAFTASAADUSTE, PAH-ide ja RASKMETALLIDE SISALDUSED SOODI PÕHJASETETES ^{mg/kg}
tabel2

proovi punkti №	proovi võtu sügavus	naftasaadused	PAH	As	Hg	Cd	Co	Cr	Cu	Mo	Ni	Pb	Zn
1	0 -0,4	218	0,2	<2,5	0,03	<1	2,41	7,85	6,85	<1,5	5,13	44,8	33,4
2	0,4-0,9	69											
3	0 -0,2	5785	0,7	<2,5	0,35	1,35	3,35	13,0	6,85	<1,5	8,20	42,1	222
4	0 -0,2	38											
5	0,1-0,8	375	0,6	<2,5	0,06	<1	2,40	9,14	6,85	<1,5	5,72	12,1	57,2
9	0 -0,4	816											
sihtarv:		100	5	20	0,5	1	20	100	100	10	50	50	200
piirarv elutsoonis		500	20	30	2	5	50	300	150	20	150	300	500
tööstustsoonis		5 000	200	50	10	20	300	800	500	200	500	600	1500

„Sihtarv on pinnase või põhjavee ohtliku aine sisaldus, millega võrdse või väiksema väärtuse puhul on pinnase või põhjavee seisund hea ehk inimesele ja keskkonnale ohutu. Pinnase ja põhjavee seisund on rahuldav, kui ohtlike ainete sisaldus jääb pinnase või põhjavee sihtarvu ja piirarvu vahele. Piirarv on selline ohtliku aine sisaldus pinnases või põhjavees, millest suurema väärtuse puhul on pinnas või põhjavesi reostunud ning inimese tervisele ja keskkonnale ohtlik.“ (Keskkonnaministri 2. aprilli 2004.a määrus nr12).

Nagu tabelist selgub, jäid soodi põhjasetetes (muda ja selle all lamav mudane tolmlüiv) polütsükliiliste aromaatsete süsivesinikkude (PAH), As, ning raskmetallide (Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn) sisaldused neile kehtestatud sihtarvudest väiksemaks. Põhjasetted on laiguti reostunud naftasaadustega, millede suurim sisaldus fikseeriti edelakalda juures, kunagise katlamaja lähedal, kus kaldast immitseb õli välja siinamaani.

Soodi vees olid tänavu kõigi analüüsitud ühendite (naftasaadused, aromaatsed süsivesinikud ja PAH'id) sisaldused labori määramistäpsusest väiksemad (vt tabel 3 järgmisel leheküljel). 2006.a augustis P-3 lähedalt kaldalt võetud vesi oli reostunud naftasaadustega.

NAFTASAADUSTE, AROMAATSETE SÜSIVESINIKKUDE ja PAH-ide SISALDUSED SOODI VEES $\mu\text{g/l}$
tabel 3

proovi punkti №	asukoht	nafta-saadused	benseen	tolueen	etüül-benseen	ksüleenid	PAH
1	x=6 519 945; y=548 150	<20	<0,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1
2	x=6 519 920; y=548 165	<20	<0,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1
3	x=6 519 895; y=548 157	<20	<0,2	<0,5	<0,5	<0,5	<0,1
3*		50	3	2	<1	3	<0,5
piirarv pinnavees		10	5	50		30	(0,5)

* 1.08.2006 võetud veeproov.

Käesoleva uuringu alusel sooti Pirita jõest eraldava tammi püsimise korral on kunagise Kose katlamaja poolt tekitatud kütuse jääkreostuse kandumine Pirita jõkke vähetõenäoline.

Soodi puhastamine mosaiikselt reostunud põhjasetetest on otstarbekas teha vaid koos endise katlamaja piirkonnas pinnasesse jäänud jääkreostuse likvideerimisega. Veekogu põhjast tuleks eemaldada ca 1 m paksune muda ja mudase liiva kiht. Eemaldatud pinnase saneerimisvajadus sõltub selles oleva naftasaaduste kontsentratsiooni suurusest. Suure tõenäosusega eraldub tööde käigus pinnavette naftasaadusi. Sellisel juhul tuleb veepinnalt õlikirme eraldada ja viia selleks ettenähtud kohta käitlemiseks.

Kuna reostus pinnases ja soodi setetes on mosaiikne ning suhteliselt väikese kontsentratsiooniga, välistaks selle võimaliku kandumise Pirita jõkke ka soodi täitmine. Maetud reostus isepuhastub aeglaselt bioloogilis- keemiliste protsesside käigus.

5. Kokkuvõte

- 5.1. Uurimispiirkond asub Tallinnas Pirita linnaosa Kose asumis loodeosas, endise suvemõisa hoonestust idas. Pärast II Maailmasõda asus siin Balti Laevastiku lasteaia katlamaja 50 m³ suuruse kütusemahutiga, mis 1984.a ümber kukkus ja mille sisu laiali valgus. 1996.a katlamaja ja selle rajatised likvideeriti ning soot eraldati Pirita jõest tammiga. 1999.a kaevati välja reostunud pinnas ja soodis olnud muda ning soodi pinnalt eraldati kütusekiht.
- 5.2. Käesoleva töö käigus sondeeriti käsipuuriga 17 punktis soodi põhja mudakihi paksuse määramiseks. Setetest võeti 6 pinnase- ja soodist 3 veeproovi naftasaaduste, raskmetallide, PAH'ide ja aromaatsete süsivesinikkude (BTEX) sisalduse määramiseks..
- 5.3. Soodi põhjas on kuni 1 m paksuse veekihi all kuni 0,5 m muda ning kuni 1 m mudaga segunenud tolmlüüa. Sondeerimise käigus eraldus põhjasetetest õli.
- 5.4. Soodi põhjasetetes olid polütsükliliste aromaatsete süsivesinikkude (PAH), As, ning raskmetallide (Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn) sisaldused neile kehtestatud sihtarvudest väiksemad. Põhjasetted on laiguti reostunud naftasaadustega, millede suurim sisaldus fikseeriti edelakalda juures, kunagise katlamaja lähedal, kus kaldal on märgata pinnasest õli väljaimmitsemise jälgi.
- 5.5. Soodi vees olid kõigi analüüsitud ühendite (naftasaadused, aromaatsed süsivesinikud ja PAH'id) sisaldused tänavu labori määramistäpsusest väiksemad. 2006.a augustis kaldalt võetud vesi oli reostunud naftasaadustega.
- 5.6. Käesoleva uuringu alusel sooti Pirita jõest eraldava tammi püsimise korral on kunagise Kose katlamaja poolt tekitatud kütuse jääkreostuse kandumine Pirita jõkke vähetõenäoline.
- 5.7. Soodi puhastamine mosaiiksel reostunud põhjasetetest on otstarbekas teha vaid koos endise katlamaja piirkonnas pinnasesse jäänud jääkreostuse likvideerimisega. Veekogu põhjast tuleks eemaldada ca 1 m paksune muda ja mudase liiva kiht. Välja pumbata tuleb ka tööde käigus visuaalselt reostuv pinnavesi.

ENDISE KOSE KATLAMAJA KÕRVAL ASUVA PIRITA JÕE SOODI VEE JA PÕHJASETETE REOSTUSUURINGU HINNAPAKKUMINE

Maksumus

AS Maves poolt tehtava reostusuuringu programmijärgne maksumus on **65 824** kr. + käibemaks, kokku 77 672 kr, millest labori analüüside maksumus 28 068 kr ilma käibemaksuta.

Eesmärk

Selgitada Pirita jõe soodis oleva vee ja põhjasetete keskkonnohtlikkus Pirita jõe.

Taust

NL Balti Laevastik rajas Kose mõisa peahoonesse lasteaia ja ümbritsevasse parki sõjaväelastele barakitüüpi väikeelamud. 1952.a ehitati hoonestu kütmiseks katlamaja koos 50 m³ suuruse mahutiga. 1984.a läks mahuti ümber ja selle sisu voolas välja. Seejärel tehti katlamajahoonele juurdeehitus, kuhu paigaldati uus, väiksem (~25 m³) mahuti. Avariisid ja lekkeid on seal toimunud teisigi, viimane väidetavalt 1993.a. Seoses N. Liidu armee lahkumisega Eestist lõpetas katlamaja 1993.a tegevuse. Katlamaja lammutati 1999.a suvel.

RAS REI tegi siin 1994.a keskkonnakahjustuste inventariseerimise ja järgmise aasta mais reostusuuringu, mille käigus rajati 8 puurauku, analüüsi 22 pinnase- ja 5 veeproovi. Fikseeriti ulatuslik pinnase, põhja- ja pinnavee kütusereostus. Uuringutulemuste alusel koostati samal aastal saneerimiskava. Järgmisel aastal selle kava ettepanekul täiendav uuring. Selle käigus rajati paralleelselt soodi länekaldaga kolm 8 m sügavust puurauku, kust võeti 3 vee- ja 7 pinnaseproovi naftasaaduste määramiseks. Pinnase ja vee reostus tuvastati ühes proovis keskmises puuraugus. Uuringu alusel koostati sama aasta juunis uus puhastustööde projekt ja selle täiendus. Puhastustööd viidi läbi 1996.a oktoobris-novembris. Tööde käigus puhastati katlamaja hoone ja mahutid õlijääkidest, territooriumilt korjati kokku ohtlikud jäätmed ja soodi veepinnalt õlikile. Tammiga suleti soodi ühendus Pirita jõega. 1999.a novembris tehti siin ulatuslik pinnasepuhastustöö. Kaevati välja ja veeti ära 360 m³ reostunud pinnast ja kogumiskeskusesse viidi 63 tonni tugevalt reostunud vett. Koos soodi kalda korrastamisega võeti välja ka veekogu põhjas olnud reostunud muda ning kaldajoon tasandati.

2006.a augustis rajas AS Maves jääkreostusobjektide uuringu raames siia 8 puurauku, kust võeti 8 pinnaseproovi. Elutsooni piirarve ületavas koguses fikseeriti 2 pinnaseproovis polütsüklilisi aroomaatseid süsivesinikke (PAH), aroomaatseid süsivesinikke (etüülbenseen, ksüleenid) ja naftasaadusi. Raskmetallide sisaldused olid lähedased looduslikule. Soodi läheduses sisaldas liiv õlist vett, mis veekogu kaldal immitseb pinnasest välja.

Põhjaveeproovid võeti 2 puuraugust, milledest ühe vesi sisaldas ülenormatiivselt PAH-e, benseeni ja naftasaadusi. Soodi vesi oli reostunud naftasaaduste ja aroomaatsete süsivesinikkudega

Töö programm

1. Välitöö

Töö sisaldab soodi ja selle ümbruse visuaalset ülevaatus ja soodi põhjasetete sondeerimist (paksuse määramist) ca 15 punktis. Setetest võetakse 6 pinnase- ja soodist 3 veeproovi.

2. Analüüsid

Veeproovides määratakse naftasaadused (GC meetodil), aromaatsed süsivesinikud (BTEx) ja polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH). Kõigis pinnaseproovides analüüsitakse naftasaadused, 3 lisaks ka PAH'id, As, ning raskmetallid Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb ja Zn. Kõik analüüsid teostatakse Eesti Standardiameti akrediteerimistunnistust omavas OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse laboris ISO metoodikate alusel.

3. Aruanne

Töö lõpeb aruande koostamisega, mis esitatakse hiljemalt 6 nädala jooksul pärast välitööde lõppu. Töö sisaldab olemasoleva materjali töötlemist ja välitööde andmete analüüsimist. Aruandes antakse ülevaade maaüksuse asukohast, inimtegevuse ajaloost, maa-ala geoloogilisest ehitusest ja hüdrogeoloogilistest tingimustest. Esitatakse soodi põhjasetete paksuste kaart ja nende maht. Labori andmete alusel analüüsitakse põhjasetete ja pinnavee puhtust ning reostuse ohtlikkust Pirita jõele. Vajadusel kaalutakse soodi puhastamise vajadust ja erinevaid võimalusi.

Aruanne esitatakse tellijale 3 eksemplaris eesti keeles paberil ja digitaalselt (elektronpostiga).

Koostas AS MAVES
hüdrogeoloog-keskkonnaekspert

Toomas Kupits
27.06.2008

AS MAVES, põhjavee uuringute litsents nr 191 (23.10.2009)

Direktor

Madis Metsur

Kontrollis

Madis Metsur

Käesolevas köites on 21 (kakskümmend üks) nummerdatud lehekülge