

# AS MAVES

Marja 4-d Tallinn EE0006 Eesti tel.+372-2-471401 fax +372-2-6394129

95053

1624

NSD Felarsse Paaluste

## MAARDU FLOTOLIIVADE REOSTATUSE UURING.

## SISUKORD.

1. ÜLDOSA.	3
2. MAA-ALA GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDRO- GEOLOOGILISED TINGIMUSED.	4
3. REOSTUSUURINGUTE TULEMUSED.	5
4. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD.	7
<b>LISA:</b> laboratooriumi andmed (12-1 lehel)	8

### JOONISED:

1. Puuraukude asukohaplaan 1:500.
2. Pinnaseproovide puuraugu ehitus.
- 
2. Veevaatluspuuraugu konstruktsioon.

## 1. ÜLDOSA.

Maardu flotoliivade keskkonnaohtlikkuse uuring tehti Eesti Fosforiidi tellimusel.

Välitööde käigus 15. juunil 1995.a. rajati kaks (3,5 ja 8 m sügavused) sondpuurauku löökpuurimise meetodil puuragregaadiga AVB. Nende asukohad on toodud joonisel nr 1. Sügavamast puuraugust võeti 8 pinnaseproovi (intervalliga 1 m) naftaproduktide sisalduse määramiseks. Sügavusest 3,5 m määrati lisaks ka alifaatsed amiinid ning 4,5 m võetud proovist fenoolid, pindaktiivsed ained, üldlämmastik, -fosfor ning raskemetallid (Cd; Cu; Ni; Pb; Zn ja Co).

Madalamasse puurauku (VPA) paigaldati pinnaseveest proovi võtmiseks vaskfilter. Veeproovis määrati naftaproduktide ja alifaatsete amiinide sisaldus.

Tööde väikese mahu tingis asjaolu, et peale naftaproduktide (petrooli) puudusid täpsed ja tõepärased andmed flotoliivades sisalduvate reoainete koostise ja hulga kohta. Kuna analüüsid on kallid, tehti igast võimalikult esineda võivast saasteainest vaid üks määramine jäätmeühiku keskosast võetud proovist, kus saasteainete kontsentratsioon on eeldavasti maksimaalne. Vajadusel teostatakse edaspidi suuremate sisaldustega reoainete osas täiendavad uuringud.

Analüüsid teostati Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris. Määratud naftaproduktid ekstraheeriti veest või pinnasest heksaaniga. Identifitseerimine ja kontsentratsiooni määramine teostati Jaapani spektrofluorofotomeetril RF-540 "Shimadzu" sünkroonse skaneerimise režiimis. Raskemetallid ekstraheeriti pinnasest 1n lämmastikhappega ja määrati AAS meetodil leegis aatomiseerimisega. Amiinide puhul kasutati nii gaaskromatograafilist analüüsi.

Puuraugud likvideeriti vastavalt kehtestatud korrale.

Käesoleva töö kirjutamisel kasutati Muuga aedlinna vee kvaliteedi uurimise aruannet (Eesti Maaparandusprojekti töö nr. 0082881, 1988.a.) ja Обоснование строительства II очереди порта Мууга. Использование флотационных песков для образования территории порта (as Kaiprojekt töö nr. B-39/93-02, 1993.a.).

Välitöid juhendas ja aruande koostas as Maves hüdrogeloog T.Kupits.

## 2. MAA-ALA GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED.

Flotoliivad kujutavad endast kunagise Maardu Keemiakombinaadi rikastusjääki, millest on eelnevalt alifaatsete amiinide (ANII või LILAFLOT) abil eraldatud fosforiit. Reagentide kasutamisel tekkinud vahu kustutamiseks kasutati petrooli. Tehase töötamise ajal 1961...1991. aastani juhiti aheraine (flotoliiv) Kroodi oja läänekaldale, keemiakombinaadi ja hilisema Uussadama vahelisele, ca 0,7 km<sup>2</sup> suurusele alale. Liivakuhil on ümbritsevast maapinnast ~2...6 m kõrgem ja selle keskel on ca 5 m sügavune süvend, millesse kogunev vesi juhitakse regulaatori abil põhjapoole (Muuga lahte). Maapinna absoluutkõrgused rajatise äärealadel (vallidel) jäävad 16...22 m vahemikku, süvendis ~14 m ümbrusse.

Granulomeetriliselt koostiselt on flotoliiv tolmiiv, kollakashalli värvusega. Välitöödel rajatud puuraukude andmeil on selle paksuseks 1,9...6,9 m. Sügavamal lamab merelise tekkega hall tolmiiv, mis sisaldab kohati orgaanikat.

Liivas levib sademetest formeerunud pinnasevesi, mille tase uurimise ajal (15.06.95) jäi 1,1...3,8 m sügavusele maapinnast, absoluutkõrgusele 12...15 m. Pinnasevesi valgub liivahunnikust keskosa süvendisse, või läbi nõlvade lääne-, põhja- ja idapoole.

### 3. REOSTUSUURINGUTE TULEMUSED.

Pinnaseproovide võtmiseks rajati uuritava ala lõunaossa, kust kavatsetakse alustada flotoliivade äravedu, 8 m sügavune puurauk. Siit võeti ühemeetrise intervalliga 8 pinnaseproovi (vt. joonis 2). Kõigis neis määrati naftaproduktide sisaldus. Analüüside tulemused leiame alljärgnevast tabelist.

SAASTEAINETE SISALDUS PINNASES <sup>mg/kg</sup>.

komponent	sihtarv	juhtarv	sügavus maapinnast m							
			0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
nafta- produktid	100	5000	< 5	< 5	< 5	41,38	8,67	< 5	8,21	< 5
fenoolid	0,1	10					< 0,02			
alifaatsed amiinid	50	700				< 0,2				
pindaktiiv- sed ained							< 0,02			
üldlämmastik							8,5			
üldfosfor							14,9			
Cd	1	20					0,17			
Cu	100	500					15,8			
Ni	50	500					6,37			
Pb	50	600					24,9			
Zn	200	1500					11,38			
Co	20	300					1,1			

< - aine sisaldus alla määramispiiri

Nagu tabelist selgub, ei ületa naftaproduktide hulk flotoliivas kogu läbilõike ulatuses neile kehtestatud sihtarvu (looduslikku fooni), jäädes 5 punktis isegi määramispiirist madalamale. Lasumi kesk- (sügavustel 3,5 ja 4,5 m) ja allosas (6,5 m) leidub mõningal määral (8,2...41,4 <sup>mg/kg</sup> kuivaine kohta) keskmiselt lenduvaid ühendeid (petrooli).

Jäätmehunniku keskosast võetud proovides (3,5...4,5 m maapinnast), kus võimalike saasteainete kontsentratsioon on tõenäolisemalt kõige suurem, analüüsiti lisaks ka fenoolid, alifaatsed amiinid ( $C_{14}H_{29}(NH)_2 \cdot HCl$ ), pindaktiivsed ained, raskemetallid ning üldlämmastik ja -fosfor.

Pinnaseproovides jäid alifaatsete amiinide, fenoolide ja pindaktiivsete ainete sisaldused allapoole määramispiiri. Analüüsitud raskemetallide (Cd; Cu; Ni; Pb; Zn ja Co) sisaldused jäävad flotoliivas pinnasele kehtestatud sihtarvudest madalamaks.

Suhteliselt suured on üldlämmastiku ( $8,5 \text{ mg/kg}$ ) ja -fosfori ( $14,9 \text{ mg/kg}$ ) hulgad.

Flotoliivadest infiltreeruva pinnaseveeproovi võtmiseks rajati aherainehunniku madalamasse (kirde-)serva 3,5 m sügavune puurauk, kuhu paigaldati vaskfilter. Selle konstruktsioonist ja geoloogilisest ehitusest saame ülevaate jooniselt nr. 3.

Pinnasevees määrati naftaproduktide ja alifaatsete amiinide sisaldused. Viimast gaaskromotograafilisel analüüsil ei leitud, selle kvantitatiivse määramise alampiir on  $20 \text{ } \mu\text{g/l}$ . Pinnasevesi sisaldas naftaprodukte  $66,6 \text{ } \mu\text{g/l}$ , mis küll ületab sihtarvu ( $20 \text{ } \mu\text{g/l}$ ) kolm korda, kuid jääb ligi  $10\times$  juhtarvust ( $600 \text{ } \mu\text{g/l}$ ) madalamaks. 1988.a. suveperioodil tehti flotoliivaväljale rajatud puuraugu veest kaks täisanalüüsi (12.mail ja 28.juulil). Vesi oli siis kõrge mineralisatsiooniga ( $1,7\dots 2,2 \text{ g/l}$ ), väga kare ( $30,6\dots 39,7 \text{ mg-ejv/l}$ ) ja suure permanganaatse hapnikutarvidusega ( $16,3\dots 22 \text{ mgO/l}$ ). Üksikute komponentide osas domineerisid sulfaadid (3 analüüsi,  $775\dots 1285 \text{ mg/l}$ ) ja ammoonium ( $3,9\dots 12 \text{ mg/l}$ ).

Kokkuvõttes võib väita, et flotoliivad on määratud komponentide osas suhteliselt puhtad. Mõõdukat reostust esineb liigse lämmastiku, fosfori ja sulfaatide näol. Kaks viimast pärinevad lähtekivimist (fosfotiidi ja püriidi oksideerumisel). Liigse lämmastiku päritolu on ebaselge.

Olemasolevatele andmetele tuginedes võib lubada flotoliivade kasutamist tööstustsoonis täitepinnasena vettpidavate katendite all või hajutatud kujul (teede täitematerjaliks). Nende kasutamine elutsoonis tuleb igal üksikjuhul kooskõlastada keskkonnaspetsialistidega. Ebasoovitatav on flotoliiva vedamine kaitsmata põhjaveega aladele ja veehaarete sanitaartsoonidesse, kuna täitematerjalist väljaleostuvad saasteained (lämmastik, fosfor, sulfaat, vm) võivad põhjavee keemilise koostise muuta kehtestatud normidele mittevastavaks.

**4. JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD.**

- 4.1. Võetud pinnaseproovide analüüsimisel ei ületanud fenoolide, alifaatsete amiinide, pindaktiivsete ainete sisaldused määramispiiri.
- 4.2. Määratud raskemetallide (Cd; Cu; Ni; Pb; Zn ja Co) hulk lasumi keskel (sügavusel 4,5 m maapinnast) on neile kehtestatud sihtarvudest madalam.
- 4.3. Sügavustel 3,5; 4,5 ja 6,5 m oli flotoliivas 8,2...41,4 mg/kg keskmiselt lenduvaid naftaprodukte, mis aga on väiksem nendele kehtestatud sihtarvust pinnases.
- 4.4. Aherainehunnikust välja infiltreeruvast pinnaseveest alifaatseid amiine ei leitud.
- 4.5. Pinnasevesi sisaldas 66,6 µg/l keskmiselt lenduvaid naftaprodukte, mis on kõrgem sihtarvust, kuid ületa naftasaadustele kehtestatud juhtarvu põhjavees (600 µg/l).
- 4.6. Tehtud analüüsidele tuginedes vastab flotoliiv tööstustsoonis tarbimise normidele, kuid pole samaväärne looduslikuie pinnasele, mida võib piiranguteta kasutada.
- 4.7. Flotoliiv sisaldab sellisel määral lämmastiku-, fosfori- ja väävliühendeid ning naftaprodukte, et selle vedamine hüdrogeoloogiliselt kaitsmata aladele ja veehaarete sanitaartsoonidesse on ebasoovitav.
- 4.8. Enne elutsoonis või suurtes kogustes tööstustsoonis kasutamist tuleb igal konkreetset juhul konsulteerida keskkonnaspetsialistidega ja vajadusel teha täiendavad analüüsid.
- 4.9. Olemasolevatele andmetele tuginedes võib flotoliiva kasutada täitematerjalina vettpidavate katendite all ja hajutatud kujul (raud- ja maanteehitusel) mitteelutsoonides.
- 4.10. Flotoliiva müügil tuleb klienti informeerida selle mõõdukast reostusest ja kasutamisel kehtivatest piirangutest.

N3! Analüüs on tehtud väga vähe?  
käsitlev töö pidi olema teostatud -  
- siin ainult 1? analüüs katundi  
keskosast, + 7 naftapr. analüüsi.