

HAAPSALU LENNUVÄLJA***PINNASEREOSTUSUURINGUD JA SANEERIMISKAVA***

TÖÖ ON TELLITUD JA FINANTSEERITUD
KESKKONNAMINISTEERIUMI POOLT

Juhatuse esimees:



Madis Metsur

Autorid:



Andrei Krapiva



Peeter Kais

Tallinn 1996

SISUKORD

SISSEJUHATUS	3
1. MAA-ALA GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED	3
2. ÜLEVAADE VAREM TEHTUD TÖÖDEST	4
2.UURIMISTÖÖ TULEMUSED	5
3.SANEERIMISKAVA PINNASEREOSTUSE LIKVIDEERIMISEKS	7
3.1. Pinnase puhastamise võimalikud tehnoloogiad	7
3.2. Väljapakutud puhastustehnoloogia	9
KOKKUVÕTE	10

LISAD:

1. Laborianalüüsi tulemused (2 lehte)
2. Pinnaseproovi puuraukude tulpprofilid (6 lehte)

JOONISED:

1. Haapsalu lennuvälja petroolireostuse seire 1995, M 1: 10000
2. Lõige 1. Peakütuseladu, M 1: 2500
3. Lõige 2. Jaotuskütuseladu, M 1: 2500
4. Lõige 3. Autopark, M 1: 2500

SISSEJUHATUS

Haapsalu külje all asuv Paralepa lennuväli (edaspidi Haapsalu LV) kuulus endisele NSVL relvajõududele (õhujõudude baas).

Alates 1990 aastast on AS Maves töötajate poolt perioodiliselt uuritud Haapsalu LV mõju ümbritsevale keskkonnale (Paralepa sõjaväelennuvälja reostusuuringud Tln. 1993, Haapsalu lennuvälja ümbruse naftareostuse kaardistamine Tln. 1993, jne.). Seda on ka käesolev rakendustöö, mille eesmärgiks on lennuvälja enimreostunud alade (kütuselaod ja autopark) naftaproduktidega reostunud pinnasemahu täpsustamine ja saneerimiskava koostamine pinnasereostuse likvideerimiseks.

Reostunud pinnasemahu täpsustamiseks võeti pinnaseproove naftaproduktide sisalduse määramiseks lennuvälja enimreostunud kohtadest. Välitööd teostati AS Maves töötajate poolt 10.06.1996. aastal, mille käigus puuriti vibropuurimisega 20 puurauku (PA 13-32) sügavusega 0.2-2.4 m. Võeti 36 pinnaseproovi. Lisas on esitatud pinnasevõtu puuraukude tulpprofiilid.

Pinnaseproovide laboratoorne analüüs tehti Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris fluorestsents-spektroskoopia meetodil ning analüüsi tulemused on esitatud lisas.

Alusplaanina on kasutatud joonist 1 "Haapsalu lennuvälja petroolireostuse seire 1995, puuraukude asendiskeem M 1:10000". Joonistele "Lõige 1, 2, 3 on kantud pinnase proovivõtu puuraugude asukohad ning analüüsi tulemuste põhjal kaardistatud reostunud pinnase levila.

Pinnaseproovide tulemuste ja varem läbiviidud uurimistulemuste põhjal on koostatud lennuvälja enimreostunud alade saneerimiskava.

Üldlaad ja ulatus t. Haapsalu lennuvälja pinnase reostuse uurimisele

reostunud pinnase ulatus

1. MAA-ALA GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Uuritav ala asub Lääne-Eesti madalikul. Lennuväli asub nõrgalt releefis jälgitava veelahkmealal, mille absoluutsed kõrgused on keskmiselt 5 m. Liigvett juhivad ära дренаazikraavid põhja ja lõuna suunas. Uuritav maa-ala paikneb lubjakiviplatool, kus kvaternaalse paksus ei ületa 1 m (alvar). Pinnakate on esindatud lokaalmoreeni ja saviliivmoreeniga. Ehitusalune maa on kaetud kuni 1,3 m paksuse täitepinnasega (killustik, kruus, ümberpaigutatud moreen) või betoonikihiga.

Moreeni all lamavad alamsiluri juuru lademe afaniitsed lubjakivid, merglilised lubjakivid ja merglid ning ülemordoviitsiumi pirgu ja porkuni lademetes merglid, merglilised lubjakivid, dolomiit ja tihedad lubjakivid kogupaksusega 40 m. Järgnevad ordoviitsiumi lubjakivid, merglid, dolomiidid, mis 140-150 m sügavusel asenduvad glukoniitsavi ja diktüoneemakildaga. Diktüoneemakilda all umbes 160 m sügavusel lamavad alamordoviitsiumi ja alamkambriumi kvartsliaakivid paksusega kuni 40 m, mis lasuvad kambriumi sinisavil.

Põhjavesi lasub nõrgalt lõhelistes savikates karbonaatkivimeis. Pindmise veekihi veejuhtivus ja puuraukude veandvus on väga väike. Põhjavesi on vabapinnaline, veetase oli uurimisperioodil

vahemikus 0,2 - 1,5 m maapinnast. Maksimumperioodil tõuseb veetase maapinnani. Põhjavesi toitub sademetest, vee äravool toimub kollektorite ja kraavide kaudu Haapsalu lahte. Põhjavesi on reostuse eest kaitsmata.

2. ÜLEVAADE VAREM TEHTUD TÖÖDEST

AS Maves poolt on Haapsalu lennuväljal seni tehtud järgmised tööd:

Haapsalu lennuvälja mõju ümbritsevale keskkonnale, EM, 1990.

Tööd tehti Haapsalu Looduskaitse Valitsuse tellimusel RPUI "Eesti Maaparandusprojekti" Veeosakonna töötajate poolt. Peatähelepanu pöörati lennuvälja territooriumi ümbritsevate veekogude ja põhjavee reostusele naftaproduktidega. Vaatluse alla võeti ümbruskonna kaevud ja lennuvälja territooriumilt väljuvad sademete- ja дренаazivett ära juhtivad kraavid.

Paralepa (Haapsalu) sõjaväelennuvälja reostusuuringud (inventariseerimine), AS Maves, 1993. Haapsalu LV keskkonnakahjustuste uurimistöö tehti AS Maves töötajate poolt 1993. aastal kahes etapis. Tööde esimese etapi eesmärgiks oli uurida sõjaväelennuvälja poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjustuste ulatust (määrati kõigi sõjaväeobjektide reostuse iseloom, reostava komponendi kogus ja reostuse iseloom). Uuringute ajal selgitati välja neli suuremat reostuskollet: kütuseladu, kütuse vaheladu, kütusetrass ja autopark.

Haapsalu lennuvälja ümbruse naftareostuse kaardistamine, AS Maves, 1993.

Uurimistööde teine etapp tehti programmi alusel, mis nägi ette:

- a) esimese etappi käigus leitud lokaalse reostusega alade pindala ja sügavuse määramine;
- b) regionaalse reostuse ulatuse selgitamine.

Uurimistöödest selgus, et enimreostunud alaks oli kütuse vaheladu, kus naftaprouktide sisaldus pinnases ületas tööstustsooni juhtarvu (Saasteainete kontrollarvud pinnases ja põhjavees). Teistel uuritud aladel (kütuseladu, autopark) naftaproduktide sisaldus pinnases ületas juhtarvu elutsoonis, kuid ei ületanud juhtarvu tööstustsoonis.

Põhjavesi oli reostunud kütuse-, kütuse vahelaos kui ka autopargis (ületab juhtarvu).

#Haapsalu lennuvälja pinna- ja дренаaziveega ärakantava õlireostuse tõkestamine. Tööprojekt, AS Maves, 1993.

Töö tulemusena valmis õlipüüdja tööprojekt, mis oli ette nähtud lennuväljal formeervate pinna- ja дренаazivette puhastamiseks naftasaadustest.

Haapsalu lennuvälja kütusemahutite ja torustiku puhastamine jääkidest, AS Maves, 1994.

1994. a. 8 kuni 25 augustini puhastati AS Maves töötajate poolt Haapsalu lennuvälja naftasaaduste mahutid. Kütusejääkidest puhastati lennuväljal ja eemal olevas kütuselaos paiknevad mahutid. Puhastamise käigus viidi AS "Rang-Sells" Oonga õlihoidlasse 57,2 m³ kütusejääke. Kütusejääkidest puhastatud mahutid suleti ohutuse tagamiseks.

Sõjaväelennuväljade seire, AS Maves, 1995.

Programmi järgi võeti kaheksast puuraugust neli korda aastas veeproove naftaproduktide

sisalduse määramiseks põhjavees.

Seire tulemusena oli naftareostus põhjavee ülemises kihis vähenenud vahekütuselao alal võrreldes 1993. aastaga. Peakütuselao alal oli põhjavee reostumine naftaproduktidega säilinud, samuti vaba petrooli kiht. Vesi oli endiselt tugevalt reostunud Vabriku tn. 10 puurkaevus, kuhu tekkis perioodiliselt petrooli kiht.

1996. a. põhjavee seire jätkub ning veeproove naftaproduktide sisalduse määramiseks põhjaveest võetakse neljast enimreostunud puuraugust kaks korda aastas.

3. UURIMISTÖÖ TULEMUSED

Vastavalt tööde programmile võeti välitööde käigus 20-st vibropuuragregaadiga puuritud puuraugust 36 pinnaseproovi naftaproduktide sisalduse määramiseks. Pinnaseproovide laboratoorne analüüs tehti Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris. Pinnaseproovide tulemuste töötlemisel võeti aluseks Eestis kehtivad "Ajutised saasteainete kontrollarvud pinnases ja põhjavees", mille järgi:

Saasteaine nimetus	Kontrollarvud pinnases (mg/kg)			Kontrollarvud põhjavees (µg/l)	
	Sihtarv	Juhtarv elutsoonis	Juhtarv tööstustsoonis	Sihtarv	Juhtarv
Naftaproduktid	100	500	5000	20	600

Sihtarv - määrab inimesele ja ökosüsteemidele ohutu saasteainete kontsentratsiooni looduskeskkonnas, mida ühiskond järjekindlate ja plaanipäraste meetmete rakendamise tulemusena püüab saavutada.

Juhtarv - määrab saasteainete kontsentratsiooni, mille ületamisel keskkond loetakse sellisel määral saastatuks, et vastav piirkond võetaks arvele ohtlikuna. Ohtliku piirkonna edasise kasutamise võimaluste ning ohustamiseks vajalike meetmete üle otsustamiseks on tarvis läbi viia eriuuringud.

Pinnaseproovide analüüsi tulemuste põhjal on alljärgnevas tabelis esitatud naftaproduktidega reostunud pinnase mahud nii reostusobjektidel eraldi kui ka summaarselt.

Naftaproduktidega reostunud pinnase mahud

Tabel 2.

Juhtarv tööstustsoonis								
	PA nr.	Reostunud pinnase intervall (m)	Reostunud pinnasekihi paksus (m)	Naftaprod. keskmine sisaldus pinnases (mg/kg)	Reostunud pinnasega ala pindala (m ²)	Reostunud pinnase maht (m ³)	Reostunud pinnase kaal (t)	Naftaprod. pinnases (t)
Peakütuseladu	13	0.0-1.1	1.1	21800				
	14	0.0-1.6	1.6	25260				
Kokku			1.0	23500	6300	6300	12600	296.1

Autopark	28 31	1.5-1.8 0.0-1.1	0.3 1.1	10800 15070	310 500	95 550	190 1100	2.0 16.6
Kokku			0.8	14400	810	645	1290	18.6
Kõik kokku			1.0	22650	7110	6945	13890	314.7
Juhtarv elutsoonis								
Peakütuse- ladu	14	1.6-2.4	0.8	860	3060	2450	4900	4.2
	15	0.65-1.3	0.65	530	1720	1120	2240	1.2
	18	0.4-0.75	0.35	2860	3000	1050	2100	6.0
Kokku			0.60	1240	7780	4600	9200	11.4
Jaotuskü- tuseladu	21	0.6-1.1	0.5	1050				
	22	0.0-1.2	1.2	980				
	23	1.0-1.3	0.3	665				
	24	0.4-0.85	0.45	700				
	25	0.0-1.3	1.3	930				
Kokku			0.75	865	4500	3375	6750	5.8
Autopark	27	1.0-1.8	0.8	790	310	250	500	0.4
Kokku			0.8	790	310	250	500	0,4
Kõik kokku			0.65	1070	12590	8225	16450	17.6

Tabelist näeme, et:

1. Peakütuselao territooriumil on naftaproduktidega reostunud 0,6 ha suurune ala, mille naftaproduktide sisaldus pinnases ületab tööstustsoonile lubatavat juhtarvu (keskmine naftaproduktide sisaldus pinnases 23500 mg/kg). Reostunud pinnase maht on 6300 m³, pinnase kaal 12600 t ning reostunud pinnas sisaldab 296,1 t naftaprodukte. See meetrise paksusega liivakruusa segust ja mullast koosnev reostunud kiht lasub maapinnast 0,5 - 1,6 m sügavusel.

2. Autopargi territooriumil on pinnas reostunud kahes kohas (PA-28 sügavusel 1,5 - 1,8 m ja PA-31 sügavusel 0 - 1,1 m), ületades naftaproduktide sisalduse poolest juhtarvu tööstustsoonis. Reostunud kihi keskmine paksus on 0,8 m, pindala 810 m², maht 695 m³. Reostunud pinnase kaaluks on 1290 t ja see sisaldab 18,7 t naftaprodukte.

3. Reostunud pinnast, mis ületab naftaproduktide sisalduse poolest juhtarvu tööstustsoonis (juhtarv tööstustsoonis 5000 mg/kg), on peakütuselao ja autopargi territooriumil kokku ca 0,7 ha alal. Reostunud pinnase mahuks on ca 7000 m³, kaaluks 14000 t.

4. Kokku üle 1,2 ha suurusel alal ületas naftaproduktide sisaldus juhtarvu elutsoonis (juhtarv elutsoonis 500 mg/kg). Selliselt reostunud pinnasekihi keskmine paksus on 0,65 m ja keskmine naftaproduktide kontsentratsioon pinnases 1070 mg/kg. Reostunud pinnase maht, mis ületab

juhtarvu elutsoonis, on ca 8200 m³ ja kaal 16500 t.

4. SANEERIMISKAVA PINNASEREOSTUSE LIKVIDEERIMISEKS

Uurimistööst selgub, et Haapsalu LV territooriumi enimreostunud aladel on ca 7000 m³ reostunud pinnast, mis suure naftaproduktide sisalduse tõttu (ületab juhtarvu tööstustsoonis) nõuab kohest utiliseerimist või puhastamist. Peakütuselaos on sellise naftaproduktide kontsentratsiooniga pinnast 6300 m³ ehk 12600 t ning autopargis 645 m³ ehk 1290 t.

4.1. Pinnase puhastamise võimalikud tehnoloogiad

Klassikalised pinnase puhastamise tehnoloogiad on:

- # agrotehniline,
- # bioventilatsioon,
- # pinnase puhastamine bioreaktoris,
- # põletamine (väga kallis, käesolevas töös ei käsitleta).

Järgnevalt on toodud pinnase bioloogilise töötlemise tehnoloogiate majanduslik võrdlus:

TÜÜP / MAKSUMUS (USD/m ³)	EELISED	PUUDUSED
Pinnase agrotehniline töötlemine Maksumus 39...118 USD/m³	Kasutatakse pinnase <i>in situ</i> (ilma pinnase teisaldamiseta) või <i>ex situ</i> (pinnase teisaldamisega) töötlemisel sõltuvalt peale heitainete sisalduse ka pinnase tüübist. Pinnase töötlemisel väikeses mahus jääk-heitainete (kosubstraatide) voog genereeritav Mõningate naftaproduktide (bensiin, diisel kütus) efektiivse töötlemise pikk ajalugu Kasutatakse pinnase pesu või bioläga töötlemisel järelpuhastusmeetodina	Mõõdukas heitainete (näit. naftaproduktide lagunemise kiirus) destruktsiooni efektiivsus on sõltuv reostuse astmest. Teiste bioloogiliste töötlemistega võrreldes pikk biodegradatsiooni (bioloogilise lagunemise) aeg. <i>In situ</i> (kohapealne) bioloogiline töötlemine on praktiline ainult juhul, kui reostus on 80 cm ulatuses maapinnast. Heitainete biodegradatsiooniks (bioloogiliseks lagundamiseks) vajatakse suhteliselt suurt reostatud pinnase töötlemise väljakut.

TÜÜP / MAKSUMUS (USD/m³)	EELISED	PUUDUSED
Pinnase bioventillatsioon Maksumus 65...157 USD/m³	Suurepärane meetod lenduvate ühendite kõrvaldamiseks pinnasest Mitteoluliselt puhastusefekt sõltuv gaasilistest heitainete voogudest peale bioventilleerimist Mõõdukas biodegradatsiooni aeg Kasutatakse <i>in situ</i> või <i>ex situ</i> pinnase töötlemisel sõltuvalt heitainete iseloomust ja pinnase tüübist	Uduga (veeaur õhus) bioventilleerimine, kasutades üheaegselt adsorbendina aktiivsütt, on kulukas meetod lenduvate heitainete suurte kontsentratsioonide korral Bioventilleerimisel tüüpiliselt on vajalik õhu olemasolu (vajalik sobiv pinnase poorsus)
Pinnase töötlemine bioreaktorites Maksumus 196...327 USD/m³	Suureneb mõningate heitainete eraldumise efektiivsus pinnasest Heitainete suur destruktsiooni kiirus Pinnase suhteliselt kiire töötlemise aeg	Kõrged bioreaktorite montaaži ja demontaaži (tööde alustamise ja lõpetamise kulud) maksumused väikeste puhastusprojektide korral Pinnase ettevalmistamine biodegradatsiooniks suurendab antud meetodi maksumust Bioloogiliselt töödeldud pinnasest tuleb eraldada liigne vesi Tööstuslik biodegradatsiooni kasutamine on alles majanduslikult tasuv teaduse uuemaid saavutusi kasutades

Lisaks klassikalistele pinnase puhastamise tehnoloogiatele on võimalik reostuse likvideerimiseks kasutada reostunud pinnase teiseldamine (reostunud pinnas vahetatakse puhtaga). Reostunud pinnase ladustamiskohad meil puuduvad ning seega eeldab variant pinnase vedamist prügimäele ning samuti on miinuseks suurtest mahtudest tingitud transportkulud (ka juurdeveetav pinnas).

4.2. Väljapakutud puhastustehnoloogia

Töö autorite poolt pakutud reostunud pinnase puhastustehnoloogia on pinnase bioventileerimine.

Kuna Haapsalu lennuvälja maa-ala on vähekasutatav, siis on võimalik tugevasti reostunud pinnase teiseldamine betoonalusega alale ca 120 cm kõrgustesse ja 120 cm (alumine) laiustesse aunadesse. Aunadesse on 120 cm vahemaade tagant paigaldatud perforeeritud torud, et tagada loomulik tõmme- ventilatsioon. Uurimistöö põhjal on arvatud keskmiseks naftaproduktide sisalduseks puhastamist vajavas pinnases 23000 mg/kg. Kuna sellise naftaproduktide kontsentratsiooniga pinnases on reostus gravitatsiooniliselt liikuv, tekitab aunadesse paigutatud pinnasest reostus väljavoolamise oht. Selle vältimiseks tagada aunadesse paigaldatava reostunud pinnase naftaproduktide sisalduseks 10000 - 12000 mg/kg, segades vajadusel reostunud pinnast saepuru, puidujäätme või turbaga. Seda peaks eriti jälgima peakütuselaos territooriumilt aunadesse teiseldatava pinnase puhul.

Kindlustada antud aunade monitooring, et teha kindlaks bioventilatsiooni efektiivsus. Monitooring:

- # aunadest pinnaseproovid naftaproduktide sisalduse määramiseks ca kaks korda aastas;
- # koostada mikroorganismide kasvuks vajalik elementide bilanss (N, P, C);
- # vastavalt elementide bilansile niisutada aunasid N ja P- sisaldava veega.

Aereerimise hõlbustamiseks oleks vaja kasutada lisaks õhutorustikele ka aunade perioodilist segamist. Peale segamist katta aunad plastkile või presendiga. Nii välditakse naftaproduktide liigset lendumist ning sademete põhjustatud pinnase leondumist ja õliproduktide veega väljakandmist.

Kui aunades oleva pinnase naftaproduktide sisaldus ei ületa vastavalt kehtivale seadusandlusele (Ajutised saasteainete kontrollarvud pinnases ja põhjavees) juhtarvu tööstustsoonis (naftaprod. sisaldus alla 5000 mg/kg), siis buldooseri abil teiseldatakse muld kaevatud aukudesse tagasi.

KOKKUVÖTE

Haapsalu külje all asuv Paralepa lennuväli (edaspidi Haapsalu LV) kuulus endisele NSVL relvajõududele (õhujõudude baas).

Alates 1990 aastast on AS Maves töötajate poolt perioodiliselt uuritud Haapsalu LV mõju ümbritsevale keskkonnale (vt. peatükk 2). Seda on ka käesolev rakendustöö, mille eesmärgiks on lennuvälja enimreostunud alade (kütuselaod ja autopark) naftaproduktidega reostunud pinnasemahu täpsustamine ja saneerimiskava koostamine pinnasereostuse likvideerimiseks.

Reostunud pinnasemahu täpsustamiseks võeti pinnaseproove naftaproduktide sisalduse määramiseks lennuvälja enimreostunud kohtadest. Välitööd teostati AS Maves töötajate poolt 10.06.1996. aastal, mille käigus puuriti vibropuurimisega 20 puurauku (PA 13-32) sügavusega 0.2-2.4 m. Võeti 36 pinnaseproovi. Lisas on esitatud pinnasevõtu puuraukude tulpprofiilid.

Pinnaseproovide laboratoorne analüüs tehti Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris fluorestsents-spektroskoopia meetodil ning analüüsi tulemused on esitatud lisas.

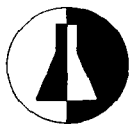
Uurinistööst selgub, et Haapsalu LV territooriumi enimreostunud aladel on ca 7000 m³ reostunud pinnast, mis suure naftaproduktide sisalduse tõttu (naftaproduktide keskmine sisaldus 23000 mg/kg, ületades ca 4,6 korda juhtarvu tööstustsoonis) nõuab kohest utiliseerimist või puhastamist. Peakütuselaos on sellise naftaproduktide kontsentratsiooniga pinnast 6300 m³ ehk 12600 t ning autopargis 645 m³ ehk 1290 t.

Töö autorite poolt pakutud reostunud pinnase puhastustehnoloogia on pinnase bioventileerimine.

Kuna Haapsalu lennuvälja maa-ala on vähekasutatav, siis on võimalik tugevasti reostunud pinnase teiseldamine kohapeal betoonalusega alal ca 120 cm kõrgustesse ja 120 cm (alumine) laiustesse aunadesse. Aunadesse on 120 cm vahemaade tagant paigaldatud perforeeritud torud, et tagada loomulik tõmme- ventilatsioon. Tagada aunadesse paigaldatava reostunud pinnase naftaproduktide sisalduseks 10000 - 12000 mg/kg, segades vajadusel reostunud pinnast saepuru, puidujäätmel või turbaga. Kindlustada antud aunade monitoring, et teha kindlaks bioventilatsiooni efektiivsus. Kui aunades oleva pinnase naftaproduktide sisaldus ei ületa vastavalt kehtivale seadusandlusele (Ajutised saasteainete kontrollarvud pinnases ja põhjavees) juhtarvu tööstustsoonis (naftaprod. sisaldus alla 5000 mg/kg), siis buldooseri abil teiseldatakse muld kaevatud aukudesse tagasi.

Lisaks üle 1,2 ha suurusel alal ületas naftaproduktide sisaldus juhtarvu elutsoonis (juhtarv elutsoonis 500 mg/kg). Antud situatsioonis (Haapsalu lennuvälja territooriumi loetakse tööstustsooni kuuluvaks alaks) sellise naftaproduktide sisaldusega reostunud pinnas likvideerimist ega puhastamist ei vaja.

LISAD



EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKLAVOR

ANALÜÜSIAKT nr. 1857 - 1876

Pinnas

Tellijä AS Maves Eesmärk Sõjaväeauringud
Ettevõtte/objekt LÄÄNEMAA
Asukoht A. Krapiva, AS Maves
Proovivõtja Juuresoliija
Proovivõtuaeg 10.06.96 Laborisse tulek 11.06.96
Analüüsi algus 11.06.96 Analüüsi lõpp 14.06.96

Proovivõtukohat	Sügavus	Nafta (S)	Kuivainet
	m	mg/kg	%
Haapsalu lennuväli PA13	0.3	30300	89.1
Haapsalu lennuväli PA13	1.0	13300	89.4
Haapsalu lennuväli PA14	0.3	38800	90.4
Haapsalu lennuväli PA14	1.0	22000	77.5
Haapsalu lennuväli PA14	1.6	15000	86.7
Haapsalu lennuväli PA14	1.8	860	90.4
Haapsalu lennuväli PA15	0.3	450	93.4
Haapsalu lennuväli PA15	1.2	530	91.8
Haapsalu lennuväli PA16	0.5	<5.0	94.3
Haapsalu lennuväli PA16	1.1	450	69.8
Haapsalu lennuväli PA17	0.2	320	86.6
Haapsalu lennuväli PA18	0.7	2860	88.2
Haapsalu lennuväli PA19	0.6	5.8	82.1
Haapsalu lennuväli PA20	0.25	480	96.6
Haapsalu lennuväli PA21	0.5	23.4	91.5
Haapsalu lennuväli PA21	0.85	1050	79.8
Haapsalu lennuväli PA22	0.5	650	93.5
Haapsalu lennuväli PA22	0.9	1640	83.7
Haapsalu lennuväli PA23	0.8	410	84.8
Haapsalu lennuväli PA23	1.2	665	89.6

Asedirektor

M. Liitmaa

Analüütikud

T. Nittim

P. Unt

17.06.1996 - 10.57



EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKLABOR

ANALÜÜSIAKT nr. 1877 - 1892

Pinnas

Telliija AS Maves Eesmärk Sõjaväeuuringud
Ettevõtte/objekt LÄÄNEMAA
Asukoht A.Krapiva, AS Maves
Proovivõtja Juuresoliija
Proovivõtuaeg 10.06.96 Laborisse tulek 11.06.96
Analüüsi algus 11.06.96 Analüüsi lõpp 14.06.96

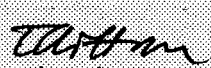
Proovivõtukohat	Sügavus m	Nafta (S) mg/kg	Kuivainet %
Haapsalu lennuväli PA24	0.5	670	94.1
Haapsalu lennuväli PA24	0.85	930	80.5
Haapsalu lennuväli PA25	0.6	930	91.6
Haapsalu lennuväli PA26	0.45	45.6	85.2
Haapsalu lennuväli PA26	0.85	170	91.1
Haapsalu lennuväli PA27	0.5	27.0	89.4
Haapsalu lennuväli PA27	1.5	790	93.5
Haapsalu lennuväli PA28	0.7	12.2	95.8
Haapsalu lennuväli PA28	1.55	10800	90.0
Haapsalu lennuväli PA29	0.8	51.2	83.9
Haapsalu lennuväli PA29	1.0	9.0	88.8
Haapsalu lennuväli PA29	1.3	27.1	85.9
Haapsalu lennuväli PA30	0.5	<5.0	96.0
Haapsalu lennuväli PA31	0.8	15070	94.4
Haapsalu lennuväli PA32	0.6	54.8	94.7
Haapsalu lennuväli PA32	1.2	16.8	86.6

Asedirektor


M. Liitmaa


P. Unt

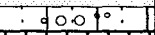
Analüütikud


T. Nittim

17.06.1996 - 11.05

PA-25		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase	0.7 m
						kuupäev	10. juuni 1996
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00		1.30	TTTTTT TTTTTT TTTTTT	-		Täide: kruusliiv, alates 0.7 m veeküllastunud
S _{4jr}	1.30	-					Lubjakivi

PA-26		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase	- m
						kuupäev	10. juuni 1996
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00		0.80	TTTTTT TTTTTT TTTTTT	-		Täide:kruusliiv, muld
Q _{mst}	0.80	0.85	0.05		-		Saviliivmoreen, hall, pehmeplastne, jäme purdu 40%
S _{4jr}	0.85	-					Lubjakivi

PA-27		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase	- m
						kuupäev	10. juuni 1996
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00		1.00	TTTTTT TTTTTT TTTTTT TTTTTT	-		Täide:kruusliiv veeristega
Q _{IV}	1.00		0.80	TTTTTT TTTTTT TTTTTT	-		Täide: muld kividega
Q _{mst}	1.80	1.85	0.05				Saviliivmoreen, sitkeplastne, jäme purdu 45%
S _{4jr}	1.85	-					Lubjakivi

PA-28		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase - m	
						kuupäev	10. juuni 1996
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00		1.50	TTTTTT TTTTTT TTTTTT TTTTTT TTTTT	-		Täide:kruusliiv veeristega
		1.50					
Q _{IV}	1.50	1.80	0.30	TTTTTT	-		Täide: muld, kruusliiv
Q _{III} st	1.80	1.85	0.05	o o o o			Saviliivmoreen, kõvaplastne, jäme purdu 40%
S _{4jr}	1.85	-					Lubjakivi

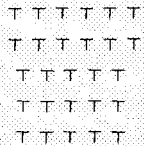
PA-29		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase 1.8 m	
						kuupäev	10. juuni 1996
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00		0.70	TTTTTT TTTTTT TTTTTT			Täide:kruusliiv
		0.70					
Q _{IV}	0.70	0.90	0.20		-		Muld (täide)
Q _{IV}	0.90	1.20	0.30	TTTTTT	-		Täide: kruusliiv
Q _{IV}	1.20	1.50	0.30		-		Muld kividega
Q _{III} st	1.50	1.80	0.30	o o o o			Saviliivmoreen, hall, kõvaplastne, jäme purdu 50%
S _{4jr}	1.80	-					Lubjakivi

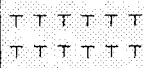
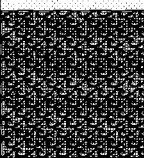
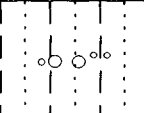
PA-30		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase - m	
						kuupäev	10. juuni 1996
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	0.30	0.30				Muld
Q _{IV}	0.30		0.70	TTTTTT TTTTTT TTTTTT	-		Täide: peenliiv
		1.00					
Q _m st	1.00	1.05	0.05	o o o o			Saviliivmoreen hall, jäme purdu > 50%
S _{4jr}	1.05	-					Lubjakivi

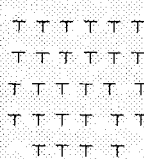
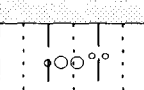
PA-31		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase - m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00		1.00	T T	-		Täide: muld kividega, peenliiv 10 cm
Q _m st	1.00	1.00	0.05				Saviliivmoreen hall, jämpurdu > 50%
S _{1jr}	1.05	-		Brick pattern			Lubjakivi

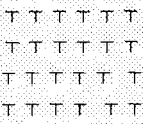
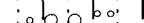
PA-32		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase - m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	0.05	0.05	T T	-		Täide:kruus kividega
Q _{IV}	0.05		1.10	T T	-		Täide:kruus, liiv, allosas kividega
Q _m st	1.15	1.20	0.05	V V V V V V	-		Turvas
S _{1jr}	1.20	-		Brick pattern			Lubjakivi

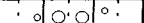
TULPPROFILID
HAAPSALU LENNUVÄLI

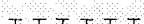
PA-13		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase 1.3 m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	vee-tase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00		1.10		-		Täide: killustik, veeristik, liiv, savi
Q _{III} ^{gl}	1.10	1.35	0.25		-		Saviliivmoreen hall, sitkeplastne, jämepurdu > 50%
S _{ijr}	1.35	-					Lubjakivi

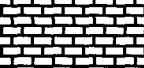
PA-14		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase 0.7 m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	vee-tase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	0.60	0.60		-		Täide: liiv, munakad
Q _{IV}	0.60	1.60	1.00		-		Muld
Q _{III} ^{gl}	1.60	2.40	0.80				Saviliivmoreen hall, pehmeplastne, jämepurdu 45%
S _{ijr}	2.40	-					Lubjakivi

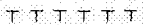
PA-15		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase 0.6 m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	vee-tase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	1.30	1.30		-		Täide: kruus, liiv, veeristik
Q _{III} ^{gl}	1.30	1.80	0.50				Saviliivmoreen hall, sitkeplastne, jämepurdu 45%
S _{ijr}	1.80	-					Lubjakivi

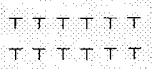
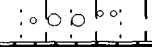
PA-16		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase 1.5 m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	1.00	1.00		-		Täide:kruus, liiv, veeristik
Q _{IV}	1.00	1.20	0.20		-		Muld
Q _{III} ^{gl}	1.20	1.50	0.30		-		Saviliivmoreen hall, sitkeplastne, jäme purdu 45 %
S _{djr}	1.50	-	-		-		Lubjakivi

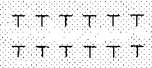
PA-17		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase 0.2 m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{III} ^{gl}	0.00	0.20	0.20		-		Saviliivmoreen hall, jäme purdu > 40 %
	0.20	-	-		-		Lubjakivi

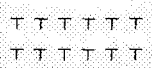
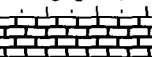
PA-18		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase 0.7 m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	vee-tase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	0.40	0.40		-		Täide:kruus, liiv, veeristik
Q _{IV}	0.40	0.75	0.35		-		Muld kividega
S _{djr}	0.75	-	-		-		Lubjakivi

PA-19		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase - m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	0.65	0.65		-		Täide: saviliivmoreen, killustik, muld
	0.65	-	-		-		Lubjakivi

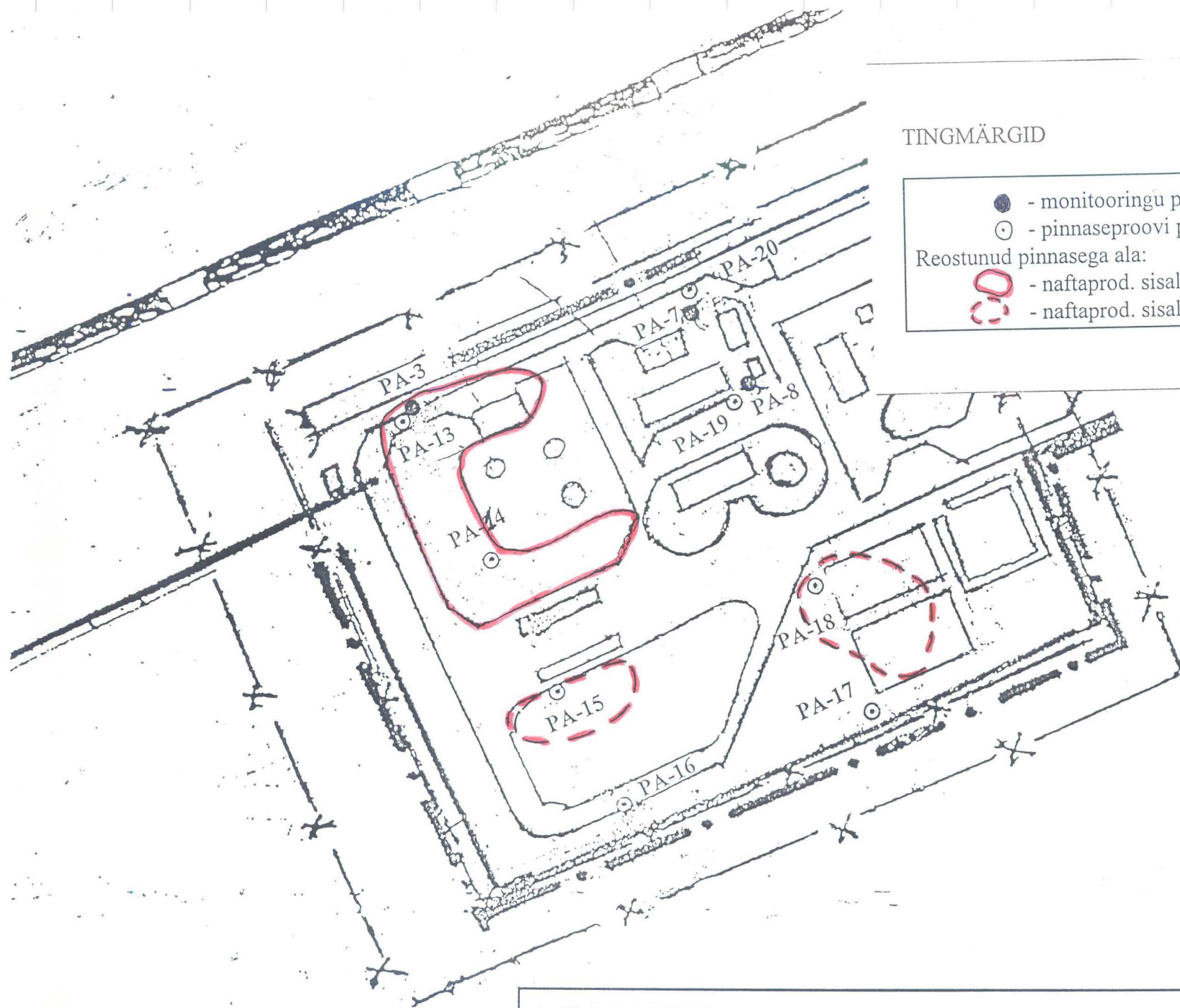
PA-20		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase - m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	0.30	0.30		-		Täide: saviliivmoreen, killustik, muld
S _{djr}	0.30	-	-		-		Lubjakivi

PA-21		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase - m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	0.60	0.60				Täide:kruus, liiv, veeristik
Q _{IV}	0.60	0.80	0.20				Muld
Q _{III} ^{gl}	0.80	1.10	0.30				Saviliivmoreen hall, sitkeplastne, jäme purdu 50%
S _{IV} ^r	1.10	-					Lubjakivi

PA-22		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase - m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	vee-tase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	0.80	0.80				Täide:kruus, liiv, veeristik
Q _{IV}	0.80	1.20	0.40				Muld
S _{IV} ^r	1.20	-					Lubjakivi

PA-23		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase 1.2 m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	0.80	0.80				Täide:kruus, liiv, veeristik
Q _{IV}	0.80	1.00	0.20				Muld kividega
Q _{III} ^{gl}	1.00	1.30	0.30				Saviliivmoreen hall, sitkeplastne, jäme purdu 30%
S _{IV} ^r	1.30	-					Lubjakivi

PA-24		HAAPSALU LENNUVÄLI				veetase - m	
						kuupäev 10. juuni 1996	
geol. indeks	kihi sügavus maapinnast			geol. tulp	proo-vid	veetase	pinnase kirjeldus
	algus	lõpp	paksus				
Q _{IV}	0.00	0.40	0.40				Täide:kruus, liiv, veeristik
Q _{IV}	0.40	0.80	0.40				Muld kividega
Q _{III} ^{gl}	0.80	0.85	0.05				Saviliivmoreen hall, kõvastne, jäme purdu 45%
S _{IV} ^r	0.85	-					Lubjakivi



TINGMÄRGID

- - monitooringu puurauk
- - pinnaseproovi puurauk (1996)

Reostunud pinnasega ala:

- - naftaprod. sisald. ületab juhtarvu tööstustsoonis
- - naftaprod. sisald. ületab juhtarvu elutsoonis

A/S MAVES

Joonis 1 (lõige 1)

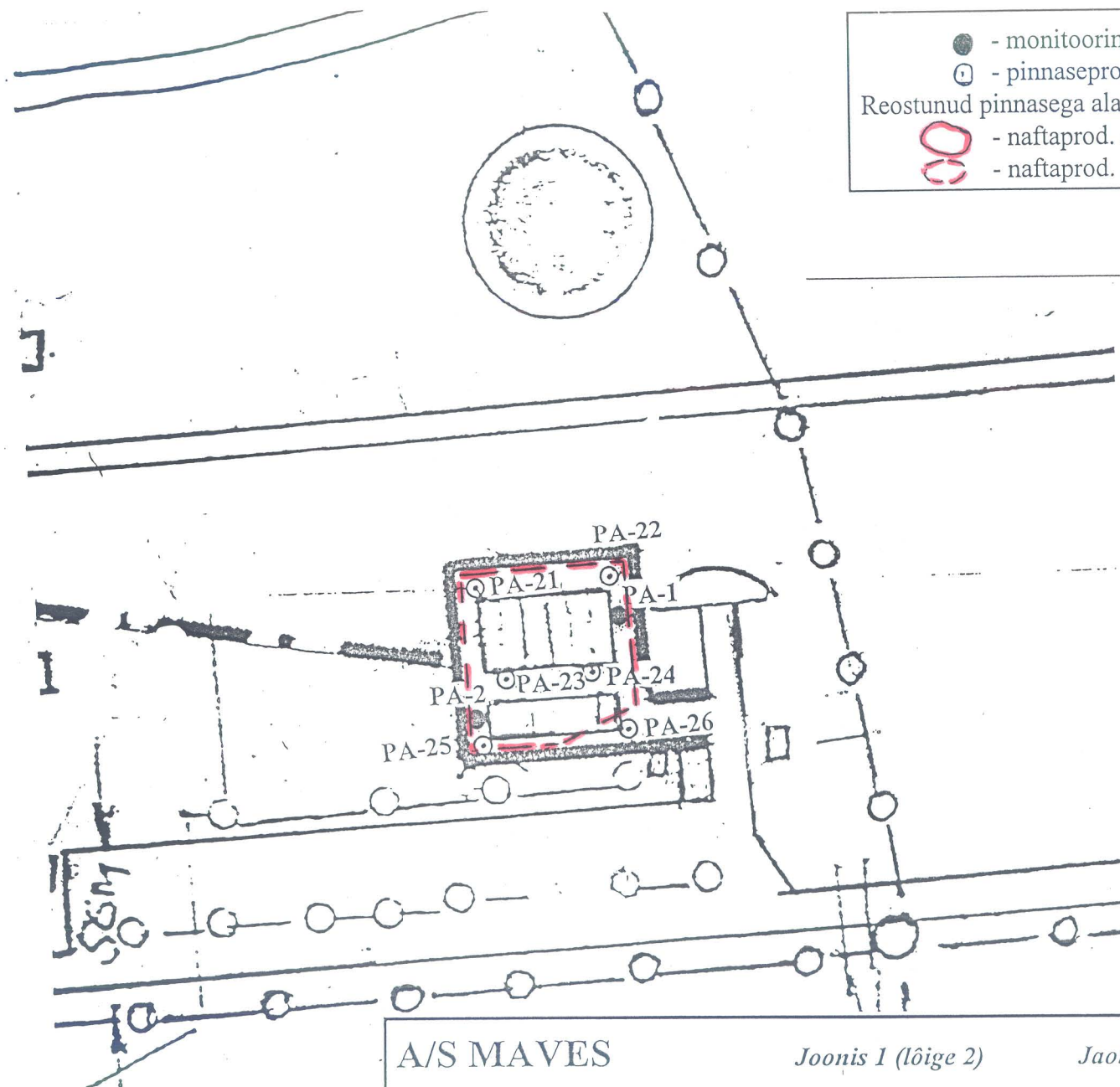
Peakütuseladu (1:2500)

TINGMÄRGID

- - monitooringu puurauk
- - pinnaseproovi puurauk (1996)

Reostunud pinnasega ala:

- - naftaprod. sisald. ületab juhtarvu tööstustsoonis
- - naftaprod. sisald. ületab juhtarvu elutsoonis



A/S MAVES

Joonis 1 (lõige 2)

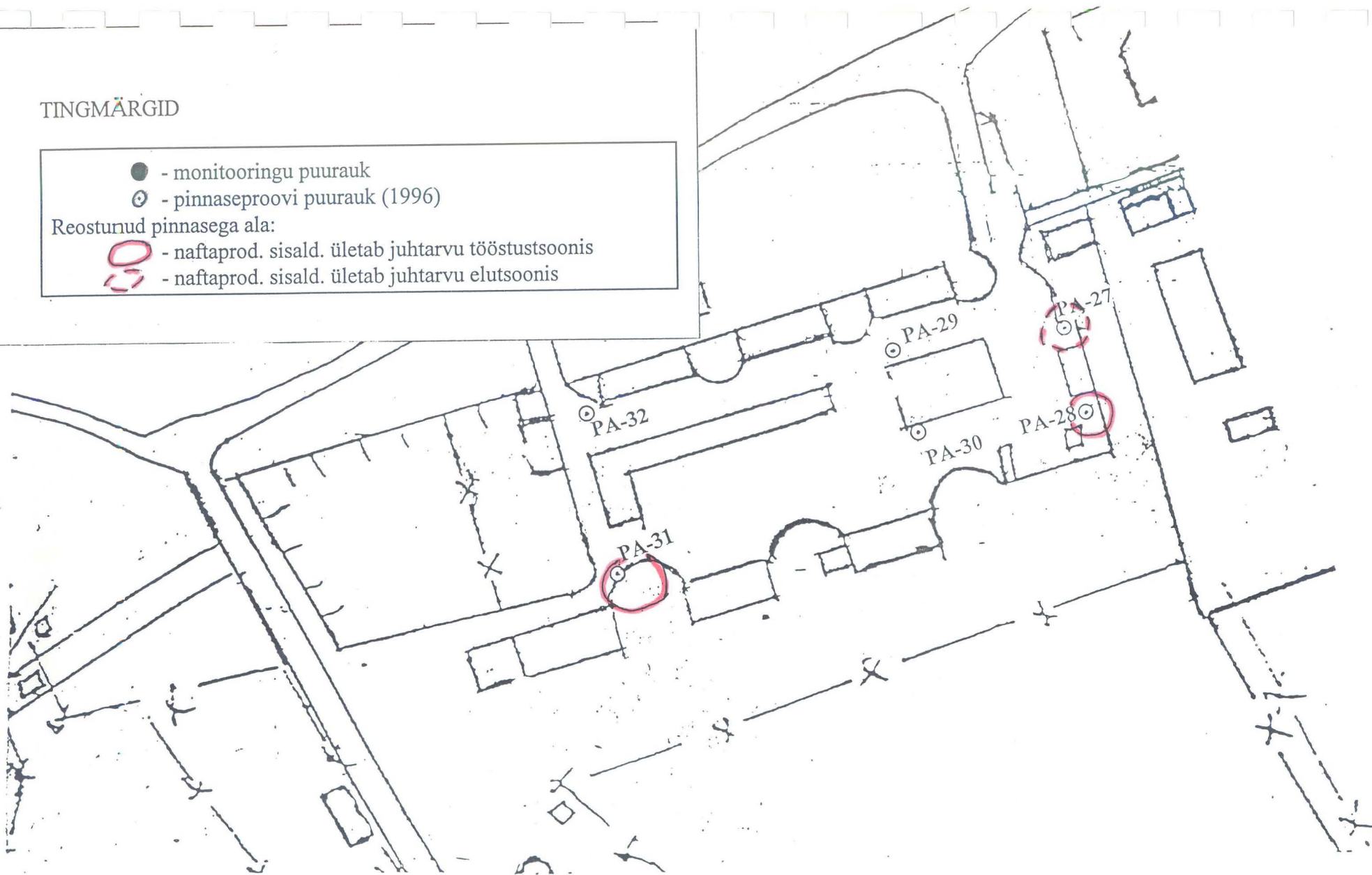
Jaotuskütuseladu (1:2500)

TINGMÄRGID

- - monitooringu puurauk
- ⊙ - pinnaseproovi puurauk (1996)

Reostunud pinnasega ala:

-  - naftaprod. sisald. ületab juhtarvu tööstustsoonis
-  - naftaprod. sisald. ületab juhtarvu elutsoonis



A/S MAVES

Joonis 1 (lõige 3)

Autopark (1:2500)