

AS MAVES

Marja 4-d Tallinn EE0006 Eesti tel.+372-2-471401 fax +372-2-494361

TAPA LENNUVÄLI II FAAS

Vastutav täitja

M. Salu

Geoloogia osakonna juhataja

M. Metsur

Juhatuse esimees

M. Taklai

Projekti nr. 002393

Tallinn 1993

SISUKORD

I KÕIDE

0.	KOKKUVÕTE	4
1.	SISSEJUHATUS	5
2.	GEOGRAAFIA	7
3.	MAA-ALA GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED	10
3.1.	MAA-ALA GEOLOOGILINE EHITUS	10
3.2.	HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED	10
3.3.	VEEVARUSTUS	12
4.	SÕJAVÄE LENNUVÄLJA REOSTUSKOLLETE ISELOOMUSTUS	15

UURIMISTÖÖD

5.	UURIMISTÖÖDE METOODIKA	16
5.1.	PUURIMISTÖÖD	16
5.2.	VEEPROOVIDE VÕTMINE JA ANALÜÜS	16
5.3.	FILTRATSIOONIKATSED	17
6.	UURIMISTÖÖDE TULEMUSED	18
6.1.	MAA-ALA GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED	18
6.2.	VABA PETROOLIKIHI LEVIKU ULATUS	20
6.3.	KEEMILISED ANALÜÜSID	27
6.4.	OHU HINNANG	29
7.	JÄRELDUSED	31

PUHASTUSTÖÖD

8.	PILOOTPROJEKT	32
8.1.	KATSEVÄLJAKU EHITUS	32
8.2.	PUHASTUSTÖÖDE TULEMUSED	34
8.3.	KOKKUVÕTE	43
9.	PUHASTUSTÖÖDE ÜLDPLAAN	45
9.1.	PUHASTUSTÖÖDE STRATEEGIA	45
9.2.	TULUDE-KULUDE ANALÜÜS	46
9.3.	PÕHJAVEE KVALITEEDI TAASTAMISE KAVA	46
9.4.	MONITOOINGU PROGRAMM	47

II KÕIDE (TAPA LENNUVÄLJA KONSERVEERIMISE KAVA JA
KORRASTAMISE SUUNDADE ETTEPANEKUD)

III KÕIDE (SHE-MUDEL)

LISAD

1. UURITUD MAA-ALA PLAAN (asub kõite taskus)	
2. GEOLOOGILINE PROFIIL (asub kõite taskus)	
3. VEDELIKU TASE JA VABA PETROOLIKIHI PAKSUS	50
4. GAASKROMATOGRAAFILISE MEETODI KIRJELDUS	52
5. FILTRATSIOONIKATSETE TULEMUSED	53
6. TEHTUD TÖÖDE LOETELU	54
7. PUHASTUSTÖÖDE TULEMUSED	56
8. TAMPONEERIMISTÖÖDE AKT	69
9. KASUTATUD MATERJALID	70
10. MONITOOINGU VEEPROOVID	71
11. TAPA LINNA REOSTUSALLIKATE JA SUUREMATE AVARIIDE LÜHIÜLEVAADE	72

0. KOKKUVÕTE

Tapa II faasi aruanne annab ülevaate uurimistöödest, ohu hinnangust põhjaveele ja puhastuspumpamistest katseväljakutel.

Uurimistöödega täpsustati maa-ala geoloogilist ehitust ja hüdrogeoloogilisi tingimusi kuni 25 m sügavuseni. Filtratsioonikatsetega selgus lubjakivi ülaosa kohati väga suur veejuhtivus - üle 1000 m²/d.

Uurimistööde lõpuks täpsustati vee peal lasuva vaba petroolikihi levila suurus, mis on nüüd 6 km².

Vees lahustunud petroolikomponentidega reostunud ala suurus täpsustati veeproovide analüüsi tulemuste põhjal, mis on 16 km².

Tänavustes veeproovides ei leitud naftaprodukte Valgejõe äärsetest allikatest ja Jootme küla puurkaevust ja allikast.

Analüüside tulemused kinnitavad reostunud vee levimise võimalusi sügavuse suunas. Tapa linna veevarustuse puurkaevude vee analüüside tulemused näitasid ordoviitsiumi veekompleksist toituvat PK-108 reostust, ordoviitsium-kambriumi veehorisondi vesi oli puhas.

Oht vee reostumiseks naftaproduktidega Tapa veevarustuse puurkaevudes on endiselt suur. Samuti võib reostunud vesi teatud soodsatel tingimustel jõuda Valgejõkke. Mõnevõrra väiksem on võimalus reostunud vee jõudmiseks (SHE-mudeli järgi) Moe veehaarde puuraukudeni.

Täiendavate uuringute lõpuks valiti välja puhastuspumpamiseks kaks piirkonda, kus vaba petroolikiht esines puuraukudes alati ja väljapumpamise järgselt taastus kiiresti.

Puhastuspumpamised toimusid ühel katseväljakul, kus ajavahemikul 8.09.93...15.11.93. pumbati välja 15,5 m³ lennukipetrooli. Ligikaudseil hinnanguil võib olla maa all veel vaba petrooli 500...2000 m³ piires.

Puhastuspumpamise töö lõpuks valiti välja enam sobivad pumbad puhastuspumpamiste läbiviimiseks järgnevatel aastatel.

Kontrolli saavutamiseks vaba petroolikihi levila edasise suurenemise üle tuleb järgneva kolme aasta jooksul töötada vähemalt 5 väljakul vaheldumisi 3 pumbakomplektiga. Katsetama peab ka üksikpumpamisi automaatrezhiimil.

Üheaegselt puhastuspumpamise läbiviimisega jätkatakse vee kvaliteedi kontrolli Tapa linna veevarustus puurkaevudes ja reostunud piirkonna äärealadel, eriti tulevase Moe veehaarde suunas.

1. SISSEJUHATUS

Alates 1960-ndatest aastatest on Tapal tõsiseks probleemiks linna joogivee reostatus naftaproduktidega. Arvukad avariid vedelkütusel töötavates katlamajades ja raudtee depoodes ning 1953.a. valminud Vene sõjaväe lennuväljal on põhjustanud olukorra, kus linna veevarustuses on peaaegu täielikult loobutud ordoviitsiumi ülemise veehorisondi kasutamisest. Varasemate uurimistööde loetelu on esitatud lisan 9 ja reostusallikate ja avariide loetelu on toodud lisan 11.

Kuna naftaproduktidest tekkinud reostuse ulatus Tapal on suurim Eestis ja ligikaudu 8000 elanikuga linnal puudub juba 30 aastat kvaliteetne joogivesi, otsustati Keskkonnaministeeriumis 1989. aastal alustada Tapa reostuse uuringutega. Osaliselt oli tööde ajendiks ka lahkuv Vene sõjavägi ja selle poolt loodusele tekitatud kahju hindamise vajadus.

Kui uurimispiirkonnaks oleks võetud korraga kogu Tapa linn ja lennuväli, kujunenuks tööde maht ja maksumus väga suureks. Seetõttu otsustati esialgu piirduda vaid sõjaväe lennuväljal tekitatud reostuse uurimisega. Keskkonnaministeeriumi initsiatiivil õnnestus kaasata projekti läbiviimisesse Taani Keskkonnaagentuur (THE DANISH ENVIRONMENTAL AGENCY), kes abikorras katab suurema osa rahalistest vahenditest ja Taani Mageveekeskus (THE FRESHWATER CENTER), mis koordineerib töid ja aitab ka vastava ala spetsialistide leidmisel.

Koostöös Taani firma HEDESELSKABET spetsialistidega alustatigi 1991.a. sõjaväe lennuvälja reostuse kaardistamisega (INVESTIGATION OF OIL POLLUTION AT TAPA AIRFIELD. PHASE I).

Täpsem loetelu Keskkonnaministeeriumi finantseerimisel seni tehtud ja tegemisel olevatest töödest on toodud lisan 6.

Praeguseks ajaks on naftaproduktidega reostunud põhjavesi levinud 16 km² suurusele maa-alale, seejuures vee peal leviv vaba petrooli kiht 6 km²-le. Kõrgvee perioodidel toimub vaba petrooli väljavool Rauakõrve ojasse ja säilib oht lahustunud petrooli väljavoolamiseks Valgejõkke ja sealt edasi Soome lahte. Ohus on kogu Tapa linna veevarustus.

Tapa projekti II faas (PHASE II) on otsene järg eelnenud uuringutele ja koosneb 3 osast:

- UURIMISTÖÖD, mis peavad tagama reostuse leviku piiride täpsustamise ja pilootpuhastustöödele perspektiivsete väljakute väljavalimise;
- OHU HINNANG ja reostuse leviku prognoosi koostamine arvutimudeli kaasabil;
- PUHASTUSTÖÖD, mis näevad ette lennuvälja keskkonnaohutuks muutmise plaani (ajutise sulgemise) ja pilootpuhastustööd väikestel katseväljakutel puhastusmetoodika ja sobivate pumpade väljaselgitamiseks.

Käesolevas töös on ohu hinnangut käsitletud lühidalt UURIMISTÖÖDE

osa lõpus, põhjalikumalt on SHE- mudeli abil prognoositud reostuse leviku võimalusi eraldi köites ingliskeelsena.

Lennuvälja konserveerimise kava ja kütusehoidla eskiisplaan on koostatud AS MERIN poolt eraldi köitena.

1993. aasta lõpus alustati osade täiendavate uuringute käigus puuritud vaatluspuuraukude tamponeerimist. Kokku tamponeeriti 10 puurauku ning vastavate tööde akt on toodud lisas 8.

2. GEOGRAAFIA

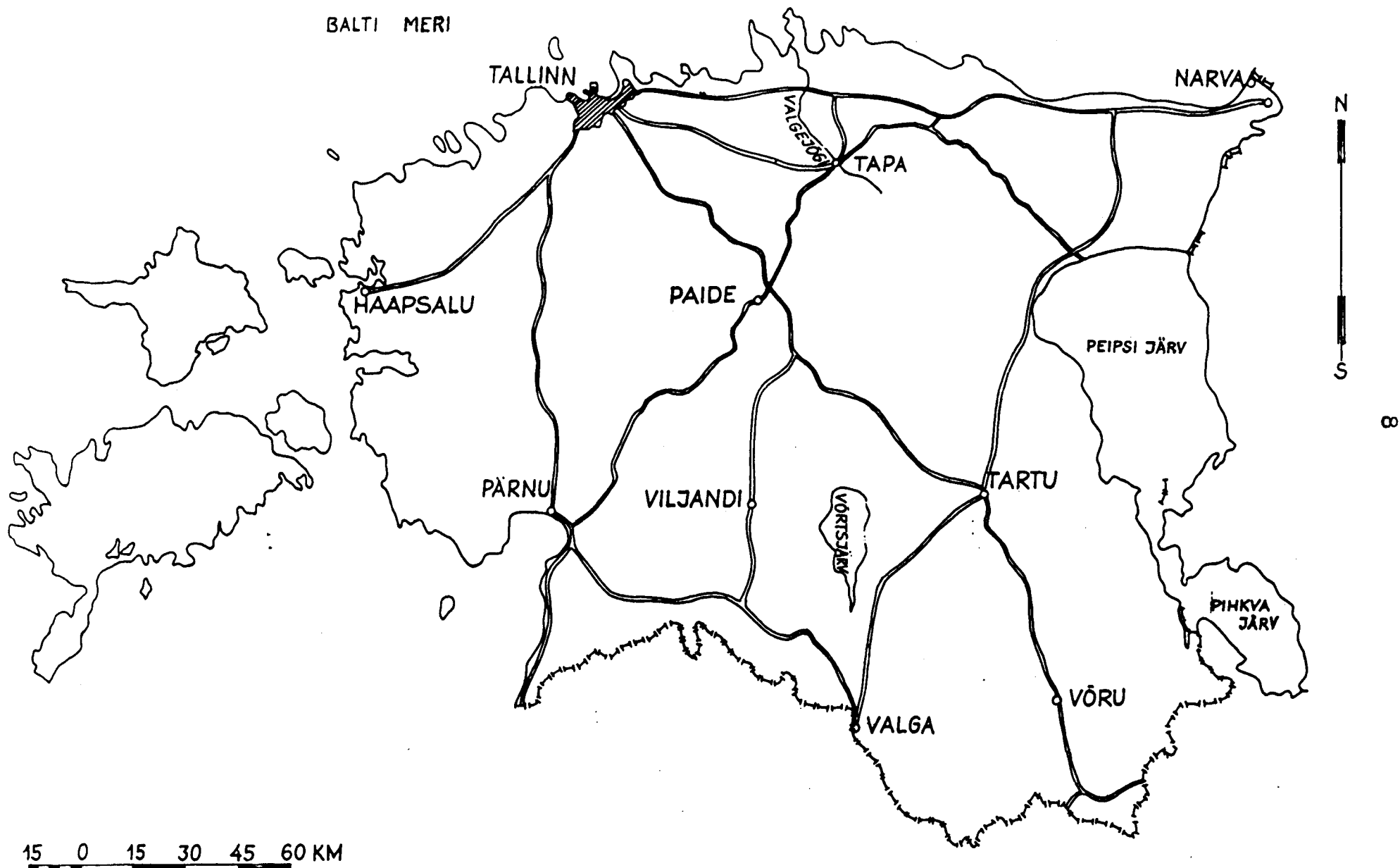
Tapa linn paikneb Põhja-Eestis, Lääne-Virumaa lääneosas, ligikaudu 80 km kaugusel Tallinnast. 1993.a andmete järgi elab Tapal ca 8 000 elanikku. Tapa asukoht on näidatud joonisel 2.1.

Sõjaväe lennuväli eksisteerib Tapal 1953. a. alates. Lennuvälja pindala on ligikaudu 7,7 km² ja see paikneb Tapa linna lõunaosas. (Joonis 2.2. Sõjaväe lennuvälja asukoht; punktiirjoonega piiratud ala).

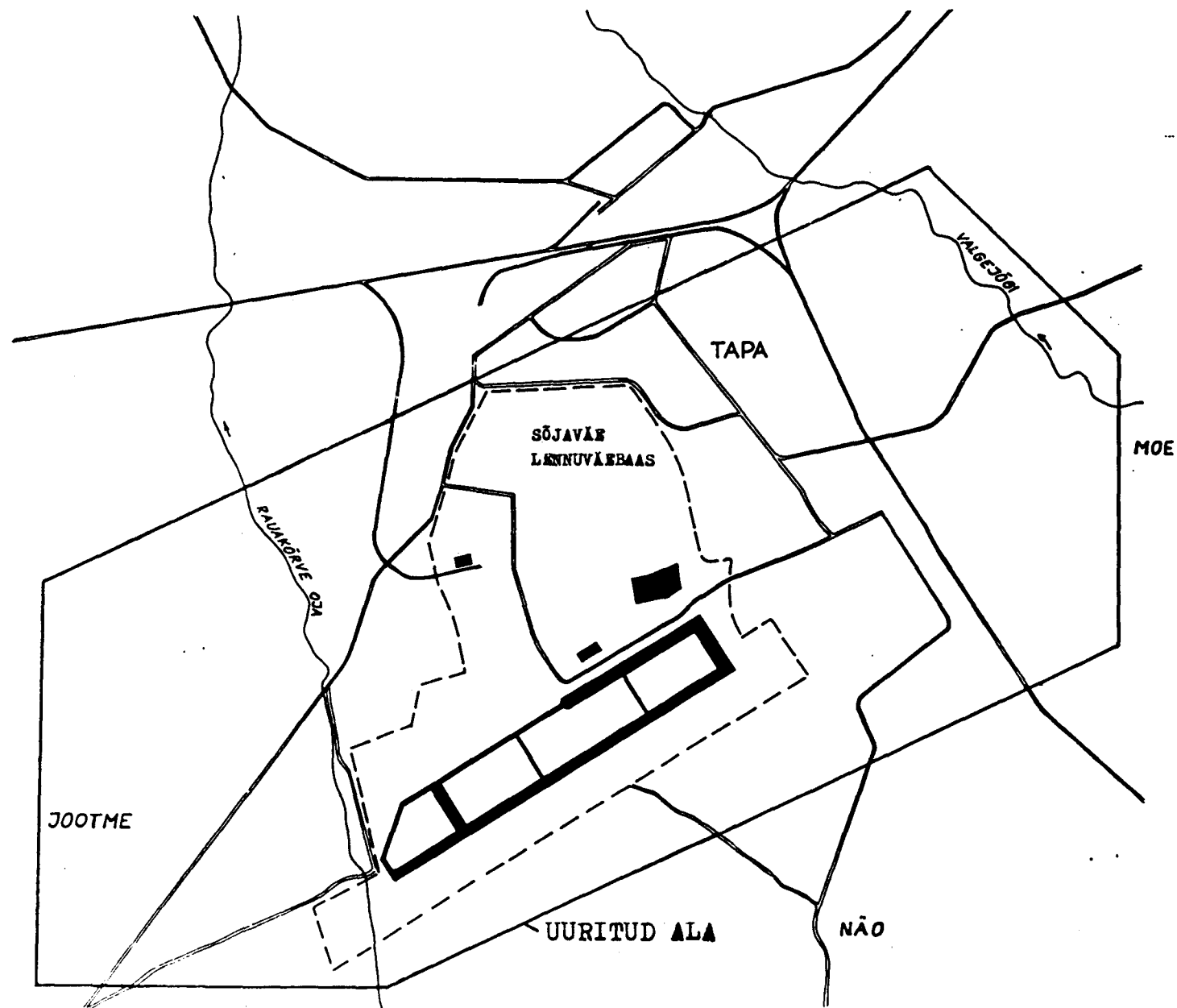
Täiendavate uuringute faasis pöörati peatähelepanu Jootme, Tapa, Moe ja Nõo vahelisele 21 km² suurusele alale. Tinglikult on uuritud ala idapiiriks Valgejõgi ja läänepiiriks Soodla jõe ülemjooks ja Jootme küla. (Joonis 2.2. pidevjoonega piiratud ala).

Uuritud maa-ala reljeef on suhteliselt tasane ja maapind langeb lennuvälja keskosast igas suunas. Suuremad maapinna langused on itta (Valgejõe poole) ja läände (Rauakõrve oja poole). Maapinna absoluutkõrgused on vahemikus 85...105 m.

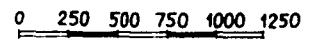
Fig. 2.1.



Joonis 2.1. Tapa asukoht



6



Joonis 2.2. Sõjaväe lennuklaas asukoht

3. MAA-ALA GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

3.1. MAA-ALA GEOLOOGILINE EHITUS

Maa-ala geoloogiline ehitus on kirjeldatud täpsemalt 1. faasi aruandes (INVESTIGATION OF OIL POLLUTION AT THE TAPA MILITARY AIRFIELD).

Põhimõtteline maa-ala geoloogiline läbilõige on näidatud joonisel 3.1.1.

Geoloogilise lõike ülemise osa moodustavad kvaternaari setted (joonis 3.1.1; tähistatud "A"), mille paksus 0,1...4 m ja mis koosnevad valdavalt saviliiv- või liivsavimoreenist ja jääjõesetest.

Kvaternaarisetete all lamavad ülem-, kesk- ja alamordoviitsiumi lademetes lubjakivid ja merglid (joonis 3.1.1; tähistatud "B"; "C"; "D"), mille kogupaksus on ca 135 m. Lubjakivide ülemine 30 m on tugevalt lõheline ja karstunud, allpool lõhelisus väheneb.

Lubjakivide ja merglite all lamavad 40 m paksuses alamordoviitsiumi ja alamkambriumi liivakivid (joonis 3.1.1; tähistatud "D" ja "E" ülemise osaga).

Alamkambriumi liivakivide all lamavad alamkambriumi savid, mille paksus on ca 40 m (joonis 3.1.1; tähistatud "E" alumise osaga).

Alamkambriumi savide all lamavad ca 90 m paksused Vendi kompleksi liivakivid, mille all lamavad omakorda aluskorra moondekivimid (Vendi kompleksi ja aluskorra kivimeid pole joonisel 3.1.1. kujutatud).

3.2. HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED

Maa-alal eksisteerib kolm veekompleksi, millest kaks ülemist on näidatud ka joonisel 3.1.1.

Maa-ala hüdrogeoloogilised tingimused on põhjalikumalt kirjeldatud I faasi aruandes.

Ülemine, ordoviitsiumi veekompleks (joonis 3.1.1. tähistatud "I") on seotud ordoviitsiumi lubjakividega ja koosneb mitmest veehorisondist, mis on üksteisest eraldatud suhteliselt vettpidavamate savikate lubjakivide ja merglitega (joonisel 3.1.1. tumedad kihid).

Keskmine, kambrium-ordoviitsiumi veehorisont (joonis 3.1.1. tähistatud "II") on seotud ordoviitsiumi ja kambriumi liivakividega.

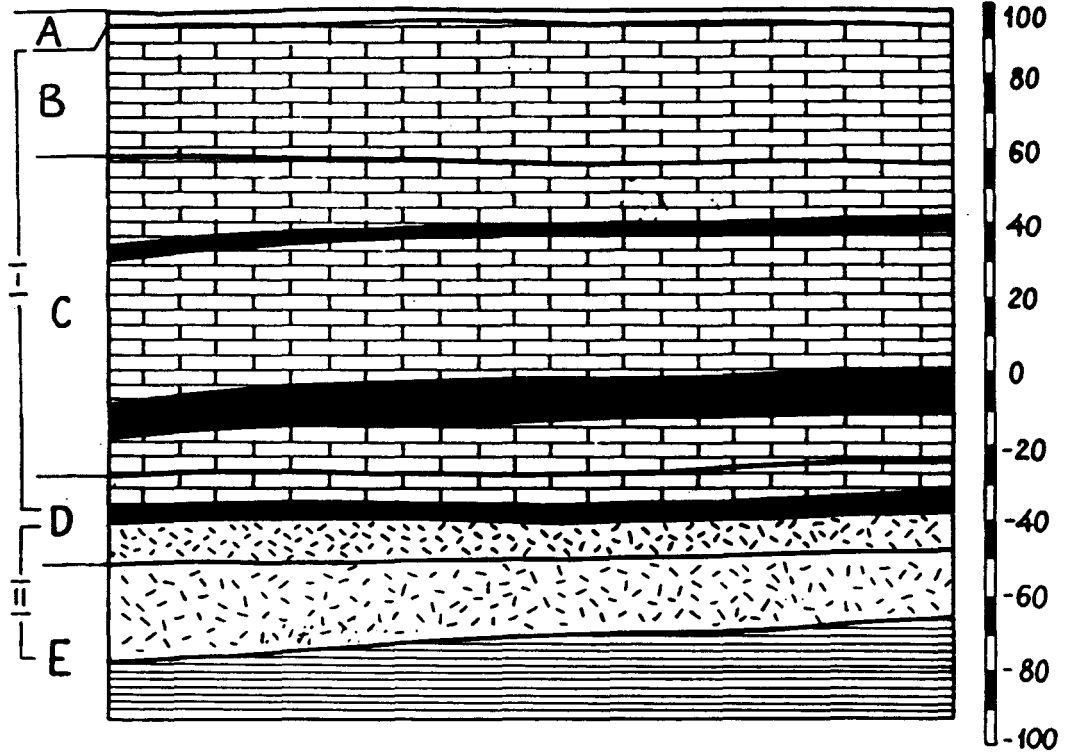
Fig 3.1.1.


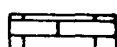
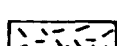
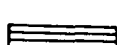

KVATERNAAR
ÜLEM-
ORDOVIITSIUM

KESK-
ORDOVIITSIUM

ALAM-
ORDOVIITSIUM

ALAM-
KAMBRIUM



-  - KVATERNAARI SËTTED
-  - LUBJAKIVID
-  - LIIVAKIVID
-  - SINISAVI
-  - SUHTELISELT VËTTPIDAVALD KIHID
- I - ÜLEMINE PÕHJAVEKKOMPLEKS
- II - KESKMINE PÕHJAVEKKOMPLEKS

Joonis 3.1.1. Geoloogiline profiil

Alumine, kambrium-vendi veekompleks (pole joonisel 3.1.1. näidatud) on ülemisest kambrium-ordoviitsiumi veekompleksist eraldatud ca 40 m paksuste kambriumi savidega.

Ordoviitsiumi veekompleksi ülemise osa ("I-B") lubjakivi on tugevalt karstunud ja lõheline ning veejuhtivus on üle 1000 m²/d. Lubjakivi veejuhtivuse ja filtratsiooni koefitsendi suurus on täpsemalt kirjeldatud peatükis 6.1.

Ordoviitsiumi veekompleksi ülemine osa toitub sademetest. Veekompleksi ülemise osa veetase on absoluutkõrgusel 86...98 m.

Põhjavee väljavool toimub valdavalt Valgejõkke ja mõnevõrra ka Rauakõrve ojasse (vt. joonis 6.1.1. või lisa 1 - UURITUD MAA-ALA PLAAN). Valgejõe org on ligikaudu 5 m sügav ja jõe vesi voolab osaliselt lubjakividel ja osaliselt orgu täitvatel savisetetel. Rauakõrve oja voolab 1...2 m paksustel kvaternaarisetetel.

3.3. VEEVARUSTUS

Põhjalikumalt on Tapa veevarustuse küsimusi käsitletud 1992.a. valminud töös "TAPA SÕJAVÄE LENNUVÄLJA PETROOLIREOSTUSE LIKVIDEERIMISE ABINÕUDE VÄLJATÖÖTAMINE 1992.A. II POOLAASTAL".

Tapa veevarustus põhines varasematel aastatel madalatel puurkaevudel, mis pumpasid vett ordoviitsiumi veekompleksi ülemisest osast (joonis 3.1.1. "I-B").

Käesoleval ajal ekspuaterib ordoviitsiumi veekompleksi alumiste osade (joonis 3.1.1. "I-C" ja "I-D") vett vaid puurkaev PK-108.

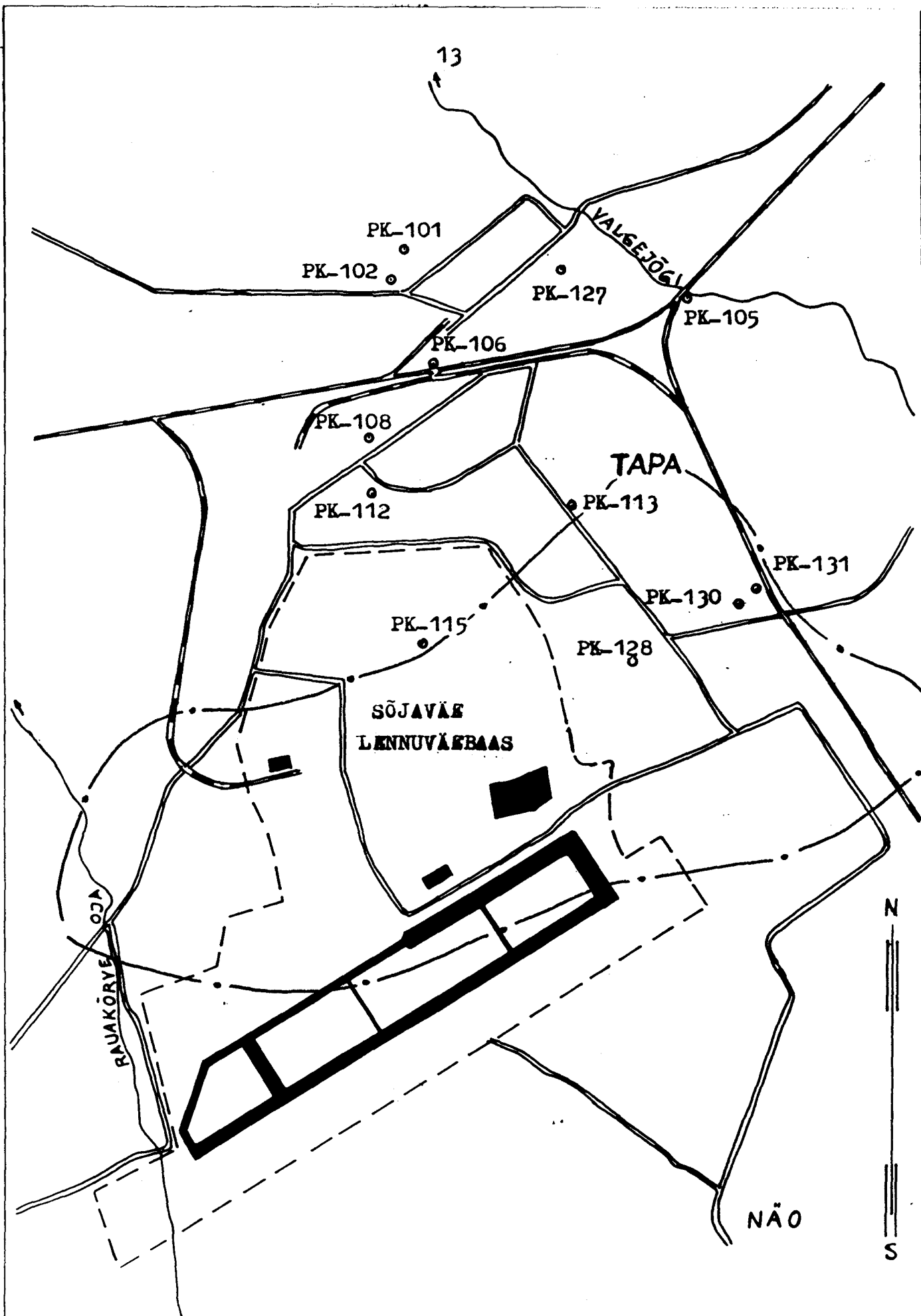
Ordoviitsiumi veekompleksi reostuse ulatuse suurenemise tõttu on veekompleksi osakaal kogu Tapa veevarustuses praegusel ajal vähenenud 10%. Väljapumbatava vee kogus on vähenenud 921 m³/d 1982.a. kuni 117 m³/d 1991.a.

Tapa linna põhjaosa mõningates piirkondades, kus veekompleksi ülemiste kihtide vesi (joonis 3.1.1. "I-B") on suhteliselt hea, kasutatakse vett eramajapidamistes ka joogiveena.

Peamiseks kasutatavaks joogiveeallikaks praegusel ajal on kambrium-ordoviitsiumi veehorisont (joonis 3.1.1. "II"). Veehorisonti ekspuaterivad 9 puurkaevu, mille summaarne väljapumbatav veehulk on keskmiselt 2400 m³/d.

Ehkki üks puurkaev on olemas, ei ekspuaterita kambrium-vendi veekompleksi alates 1991.a. pumba avarii tõttu. Kuni 1991.a. oli väljapumbatava vee kogus keskmiselt 700 m³/d.

Sõjaväe lennuväljal töötavad neljast kambrium-vendi puurkaevust kolm, üks on avariiis ja vajaks tamponeerimist. Kolmest puurkaevust üks (PK-115) pumpab vett sõjaväelinnakule, ülejäänud vaid kitsalt sõjaväe tarbeks. Kogu väljapumbatava vee hulk kolme



Joonis 3.3.1

Joonis 3.3.1. Veevarustuse pumba-
jaamade asukohad



—•—•— Vaba petroolikihi levila

kaevu kohta on keskmiselt 750 m³/d.

(Sõjaväelinnakus, puuraugu PA-115 juures, on reservis ka üks kambrium-ordoviitsiumi puurkaev, mis rajati alles 1992.a.)

Täiendavate puurkaevude rajamine kambrium-vendi veekompleksi pole veevarustuses reaalne, kuna selle veekompleksi Tapale kinnitatud veevarud on väikesed.

Kõigi Tapa veevarustuses osalevate puurkaevude vee naftaproduktide sisalduste analüüside tulemused on esitatud peatüki 6.3. tabelis 6.3.1. ja pumbajaamade asukohad on näidatud joonisel 3.3.1. Joonisel on näidatud ka vaba petrooli leviku ala.

Tapa linna lõunapoolsed puurkaevud (PK-128; PK-130 ja PK-131) pumpavad vett vaba petroolikihi levila alt, mistõttu on reaalne oht nende puurkaevude reostumiseks. Reostuda võivad ka kambrium-vendi puurkaevud PK-113 ja PK-115 mantelтору läbiroostetamise tõttu.

4. SÕJAVÄE LENNUVÄLJA REOSTUSKOLLETE ISELOOMUSTUS

Tapa sõjaväe lennuväljal on mitmeid reostuskoldeid, kus naftaproduktid on sattunud pinnasesse ja põhjavette kas lekkimise, avariide või lohaka töö tõttu.

Praegu on Vene sõjavägi lahkunud ja kütusehoidlad ja torustikud tühjendab AS MAVES 1993. aasta lõpuks.

Neli suuremat reostuskollet on näidatud joonisel 3.3.1. ja lisa 1. Lisa 1 on need joonistatud vastavalt 1:5000 mõõtkavaga plaani täpsusele.

Üks suurem reostuskolle oli kütuse mahalaadimise plats (lisa 1; tähistatud 1).

Kõige suurem reostuskolle (lisa 1; tähistatud 2) oli kütuse põhiladu.

Kolmas reostuskolle oli kütuse vaheladu (lisa 1; tähistatud 3).

Neljas ja mitte vähem tähtis reostuskolle oli lennukite tankimise plats (lisa 1; tähistatud 4).

Kõik neli reostuskollet on omavahel ühendatud torujuhtmega, mis valdavas pikkuses asetseb maa peal, teedega lõikumisel aga maa all.

Lennuvälja reostuskoldeid on põhjalikumalt kirjeldatud I faasi aruandes (INVESTIGATION OF OIL POLLUTION AT THE TAPA MILITARY AIRFIELD) ja AS MERIN'i töös.

UURIMISTÖÖD

5. UURIMISTÖÖDE METOODIKA

Uurimistöõde metoodiline juhendamine toimus firma HEDESELSKABET ekspertide poolt, neilt on ka proovivõtuseadmed.

Veetasemete mõõtmiseks ja veeproovide võtmiseks on kasutatud nii puurkaeve (tähistatud "PK-") kui ka puurauke (tähistatud "PA-").

5.1. PUURIMISTÖÖD

Täiendavate uuringute jooksul puuriti 29 puurauku, sügavusega 10...12 m ja 4 puurauku sügavusega 24...25 m. Esimesed 29 puurauku on pinnakatte osas manteldatud manteltorudega läbimõõdus 122 mm või 146 mm. 4 sügavamad puurauku on manteldatud sügavuseni 15 m manteltorudega läbimõõdus 127 mm. Puuraukude asukohad on kantud maa-ala plaanile (lisa 1).

Puuraukude puurimisel kasutati südamikpuurimise meetodit. Hiiva väljauhtumiseks kasutati kvaternaarisetete ja lubjakivi ülemises, kuivas osas vett. Lubjakivi sügavamas osas, kus ilmus põhjavesi kasutati väljauhtumiseks suruõhku.

Pärast puurimist tehti puuraugus puhastuspumpamine.

5.2. VEEPROOVIDE VÕTMINE JA ANALÜÜS

Veeproovide võtmisel puurkaevudest kasutati kahte erinevat meetodit.

Tapa veevarustuse sügavatest puurkaevudest võeti veeproovid veevõtukraanist enne hüdrofoori pärast 1...2 minutilist pumpamist.

Veeproovide võtmiseks eramajapidamiste puurkaevudest kasutati puurkaevudes olevaid kolb- või vibropumpasid ja veeproovide võtmiseks puuraukudest kasutati GRUNDFOS'i pumpa MP-1. Veeproovid võeti pärast 30...50 minutilist pumpamist, s.o. pärast seda kui väljapumbatud vee kogus ületas puuraugu mahu vähemalt 3...4 korda puuraugu mahtu. Pärast iga proovi võtmist pumbaga MP-1, pump puhastati selleks ette nähtud spetsiaalse vedelikuga.

Veetasemed mõõdeti puuraukudes selleks kohandatud mõõdulindiga. Petroolikihi olemasolu puuraugus fikseeriti vastava

proovivõtjaga. Mõõtmiste tulemused kajastuvad lisas 3.

Veeproovid hoiti tihedalt suletud 1 l pudelites. 1 l veeproov konserveeriti 5 ml 4 moolise väävelhappega ja ekstrahheeriti 10 ml pentaaniga. Kõik veeproovid analüüsiti Taanis gaaskromatograafilisel meetodil.

Veeproovide keemiliste analüüside tulemused on esitatud peatüki 6.3. tabelites 6.3.1. ja 6.3.2. Gaaskromatograafilise analüüsi meetod on kirjeldatud lisas 4.

5.3. FILTRATSIOONIKATSED

Lubjakivi hüdrogeoloogiliste parameetrite määramiseks kasutati GRUNDFOS'i pumpa SP8-A-7NE ja Moldavas valmistatud pumpa ISVORASH BTSP-0,4-25.

GRUNDFOS'i pumbaga pumbati sügavatest puuraukudest PA-26d; PA-33d; PA-34d; PA-38d ja kolmest madalast puuraugust PA-12; PA-13 ja PA-17.

Samaaegselt pumpamisega sügavatest puuraukudest mõõdeti veetaseme muutused ka kõrval asuvates madalates puuraukudes PA-26s; PA-33s; PA-34s; PA-38s.

Enne pumpamiskatse alustamist pumbati puuraukudest vaba petroolikiht välja. Selleks kasutati GRUNDFOS'i pumpa MP-1. Katse käigus jälgiti vaba petroolikihi taastumise kiirust.

Pumpamisandmete alusel arvutatud hüdrogeoloogilised parameetrid on esitatud lisas 5 (FILTRATSIOONIKATSETE TULEMUSED).

6. UURIMISTÖÖDE TULEMUSED

6.1. MAA-ALA GEOLOOGILINE EHITUS JA HÜDROGEOLOOGILISED TINGIMUSED.

Uurimistöõde käigus puuritud puuraugud avavad geoloogilise lõike ülemise osa (joonis 3.1.1. "B") kuni 25 m sügavuseni. Vaata ka lisa 2 "GEOLOOGILINE PROFIIL".

Uuritud ala kvaternaarisetete paksus on 0,1...4 m. Maa-ala keskosas, lennuvälja piires on setete paksus valdavalt 1...2 m. Kvaternaarisetted koosnevad valdavalt moreenist.

Kvaternaarisetete all lamav ülemordoviitsiumi lubjakivi on lõheline ja ülemises 1 m paksuses osas tugevasti murenenud. Lubjakivi lõhed on kohati täitunud pruuni või musta haisva settega, milleks võib olla petrooli lagunemisproduktid ja bakterite mass. Lubjakivi pealispind on suhteliselt tasane, kuid puuraukudest PA-4; PA-27; PA-25 ja PA-38 põhja pool langeb ligi 2 m, moodustades astangu.

Uuritud alal on avatud ordoviitsiumi ülemise veehorisondi (joonis 3.1.1. "I-B") kaks ülemist veekihti. Veekihid on teineteisest eraldatud suhteliselt vettpidavate savikate lubjakivide ja merglite kompleksiga, mille pealispind lasub ca 10...15 m sügavusel maapinnast ja tõuseb põhja suunas.

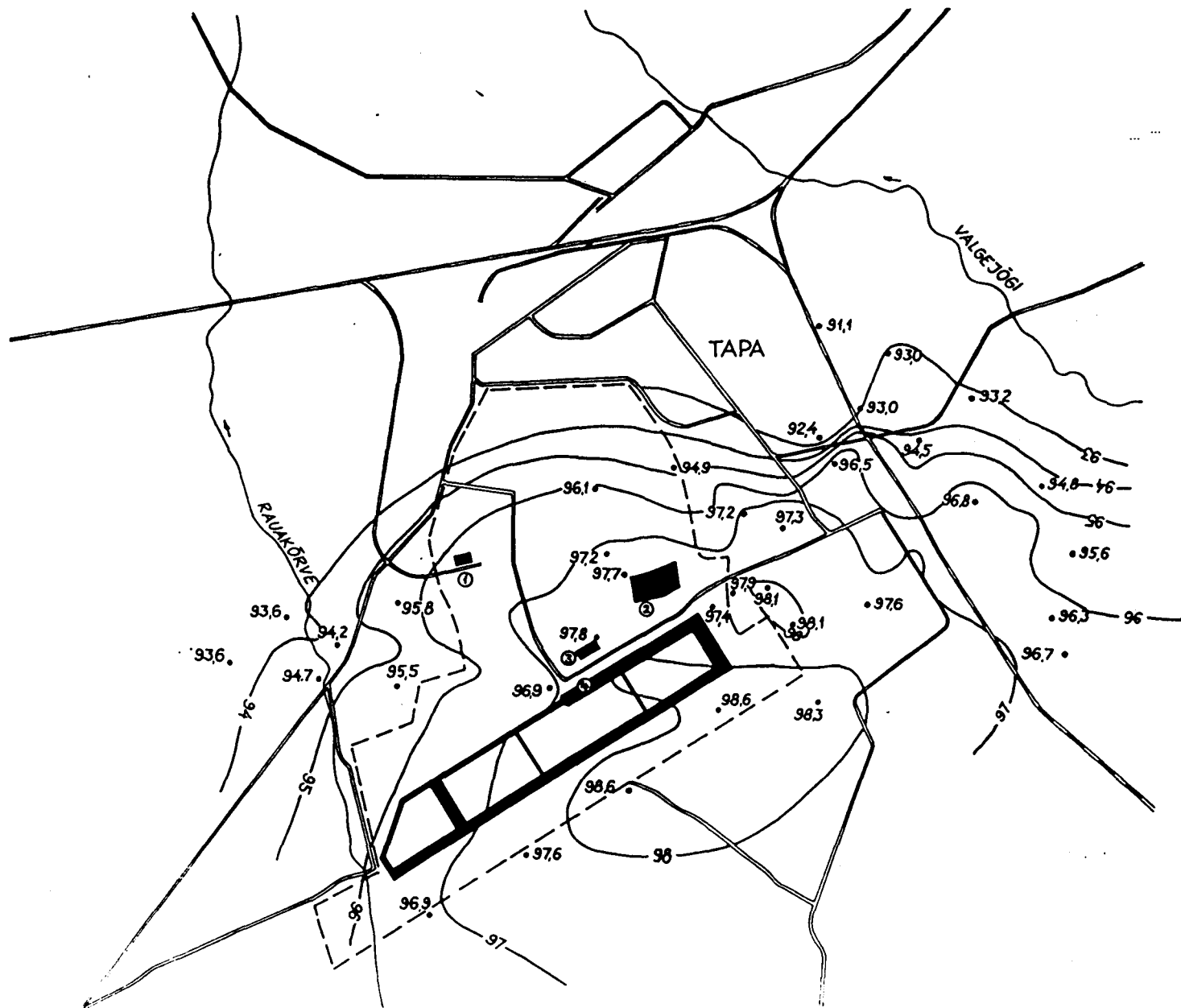
Suhtelise veepideme all lamavaid veekihte avavad sügavad puuraugud PA-26d; PA-33d; PA-34d ja tõenäoliselt ka PA-18 ja PA-37. Suhtelise veepideme peal lasuvaid veekihte avavad sügavate puuraukude kõrval asuvad puuraugud PA-26s; PA-33s; PA-34s ja PA-38s. Erinevate veekihtide ja nende vahelise veepideme olemasolu tõestuseks on sügavates puuraukudes 1...2 m madalam veetase.

Uurimistöõde käigus mõõdeti kõigi olemasolevate puuraukude veetasemed ning veetasemete samakõrgusjoonte plaan on esitatud joonisel 6.1.1. Mõõtmistulemuste alusel moodustub lennuvälja keskosas veelahke, kust vee liikumise suund on loodesse, põhja ja kirdesse.

Ülemise veekihi veetase asus kevadisel maksimumperioodil (07.04.1993.a.), arvestades kõiki madalaid puurauke, absoluutkõrgusel 91,0 m (PA-30) kuni 98,6 m (PA-5). Veetaseme muutumise amplituud (1,1...5,7 m) sõltub puuraugu asukohast vaatlusperioodil (märts-juuni 1993.a.). Amplituud on suurem veelahkmel.

Suhtelise veepideme all asuva sügavama veekihi veetase lasus samal vaatlusperioodil 96,2 m (PA-26d) kuni 97,0 m (PA-34d) piires. Veetaseme muutumise amplituud oli 4,2...5.0 m.

Lubjakivi filtratsiooniparameetrite hindamiseks tehtud katsete tulemused on esitatud lisa 5.



Joonis 6.1.1. Ordoviitsiumi veekompleksi ülemiste veekihtide samakõrgusjoonte plaan (07.04.93.a; interval 1 m)

0 250 500 750 1000 1250

Suhtelise veepideme all lamava lubjakivi (15...25 m) filtratsiooni moodul oli 1...3 m/d ja veejuhtivus 15...50 m²/d. Suhtelise veepideme peal lasuvate lubjakivide filtratsiooni moodul oli 40...360 m/d ja veejuhtivus 300...3500 m²/d.

Kuna filtratsioonikatsed tehti maikuu lõpus, kui ülemise veekihi veetaseme oli langenud maksimumtasemest 1,3...3,9 m sügavamale ja ülemised lubjakivi lõhed kuivanud, siis võib eeldada maksimumperioodil ülemise veekihiga seotud lubjakividel veelgi suuremaid filtratsiooni moduleid ja veejuhtivusi. (Alandused olid 0,1 m; 0,3 m ja 1,2 m). Seega võib kujuneda olukord, kus ühe GRUNDFOS'i pumbaga ei ole võimalik ülemises veekihis tekitada vaba petrooli kogumiseks piisavat alandust.

Veekihtide vahelise lekkimiskoeffitsendi määramiseks puuduvad täpsed andmed, kuid veetasemete muutumiskiiruse alusel võib ligikaudselt hinnata lekkimiskoeffitsendi suuruseks 0,01 m/d.

Pilootprojekti jaoks perspektiivsete katseväljakute leidmiseks tehti vaba petroolikihi taastumise katseid. Selleks pumbati vaba petrool puuraugust välja ja seejärel jälgiti petroolikihi taastumise kiirust.

Puuraukudes mõõdetud veetasemete ja vaba petroolikihi muutuste vaheline seos pole lihtne. Need seosed on täpsemalt kirjeldatud peatükis 6.2. Kokkuvõtteks võib öelda, et puuraugus oleva vaba petroolikihi ilmumise ja paksuse kõige määravamaks teguriks on veetaseme (petroolikihi) ja lubjakivi lõhede vastastikune asend, kusjuures erinevates puuraukudes on see asend erinev.

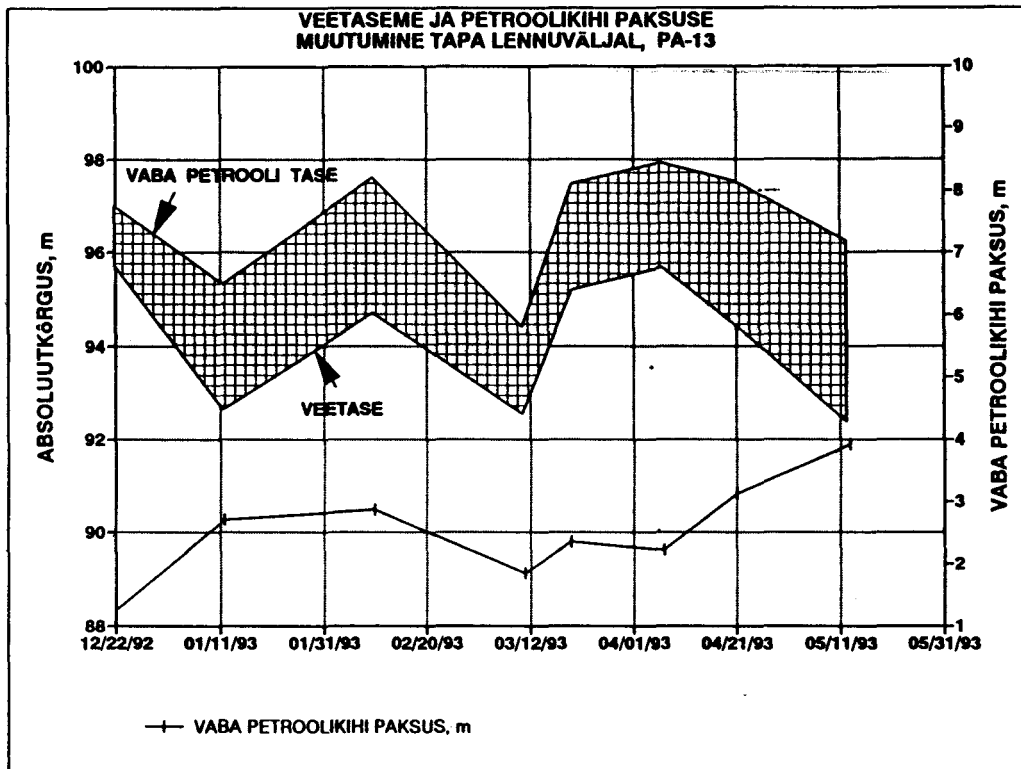
6.2. VABA PETROOLIKIHI LEVIKU ULATUS

Veetaseme ja petroolikihi mõõtmised puuraukudes näitasid, et vaba petroolikiht levib väga suurel pindalal (1,6x3,8 km). Veetaseme ja petroolikihi mõõtmise tulemused on toodud lisas 3 ja petrooli leviku ulatus on näidatud maa-ala plaanil (lisa 1).

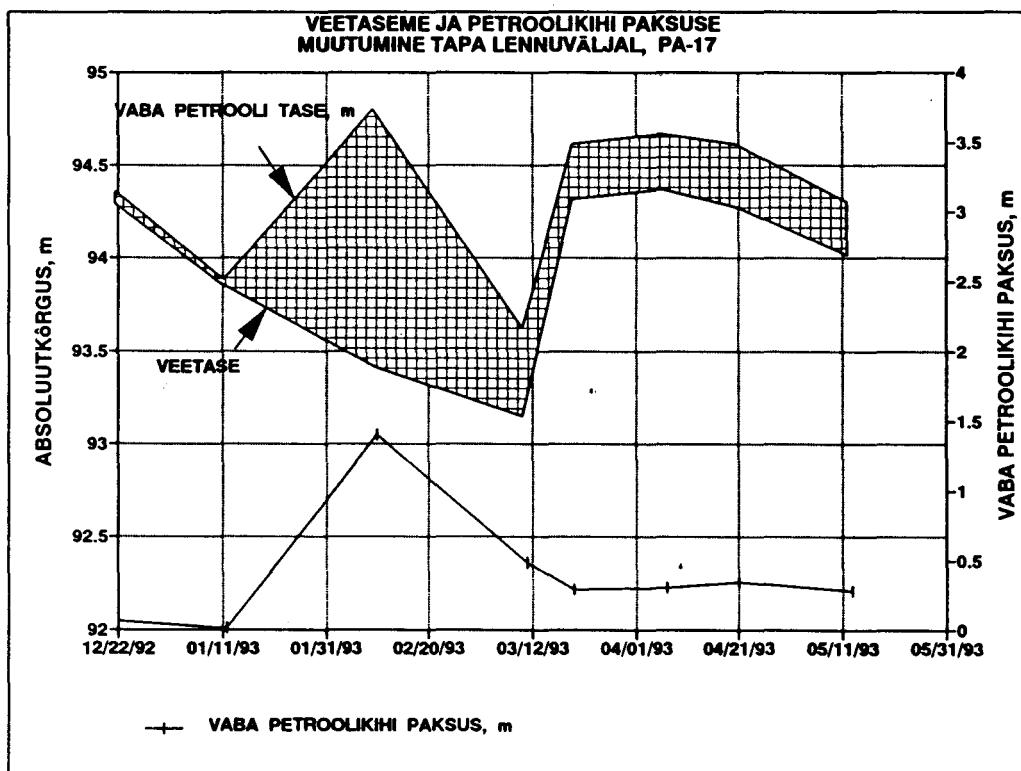
Vaba petrooli leviku piirid on täpsustatud arvestades puurimisandmeid ja hilisemaid petroolikihi mõõtmise tulemusi. Vaba petroolikihi paksus on suurim kütuse põhilaost ida ja põhja pool (lisa 1; reostuskolle 2) puuraukude PA-19; PA-33s; PA-29; PA-24; PA-40; PA-25 vahelisel maa-alal.

Teine piirkond, kus vaba petrooli on suuremas paksuses, on lennuvälja lääneosa ja Rauakõrve oja vahelisel alal (puuraukude PA-27; PA-22; PA-17; PA-20 vahel).

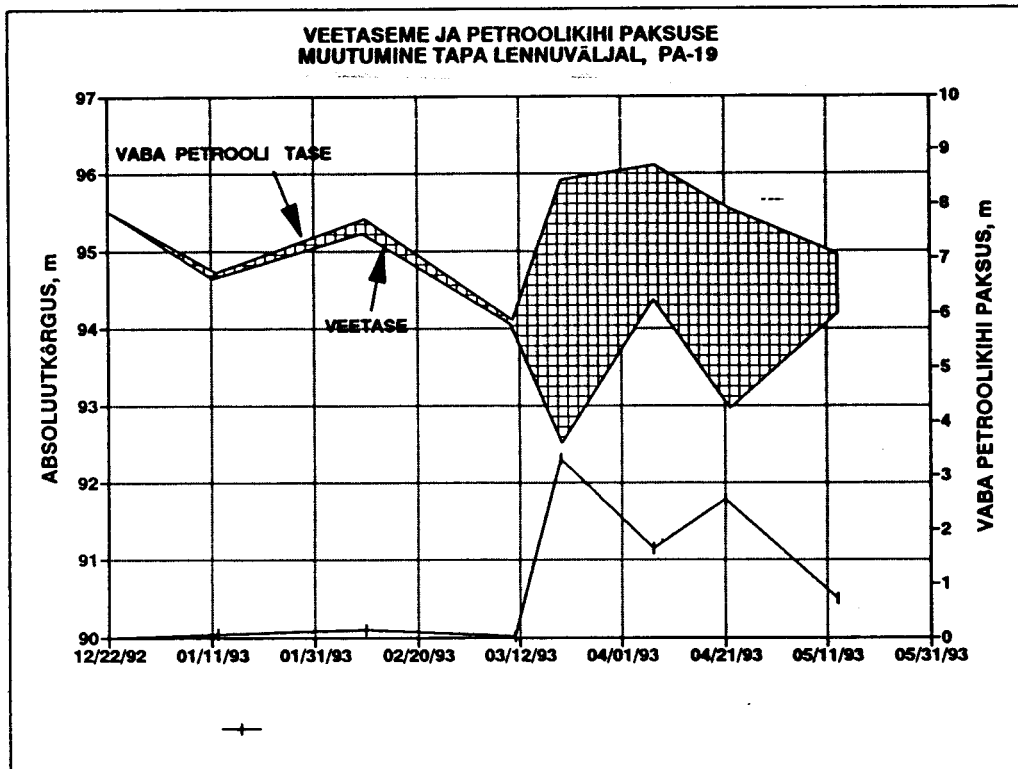
Vaba petrooli värvus oli erinevates puuraukudes erinev. Puuraukudes PA-2; PA-19; PA-20 ja PA-27 oli see tumepruun, põhikütuselao vahetus naabruses, puuraukudes PA-26 ja PA-40 peaaegu värvitu (läbipaistev), ja ülejäänud puuraukudes helepruun.



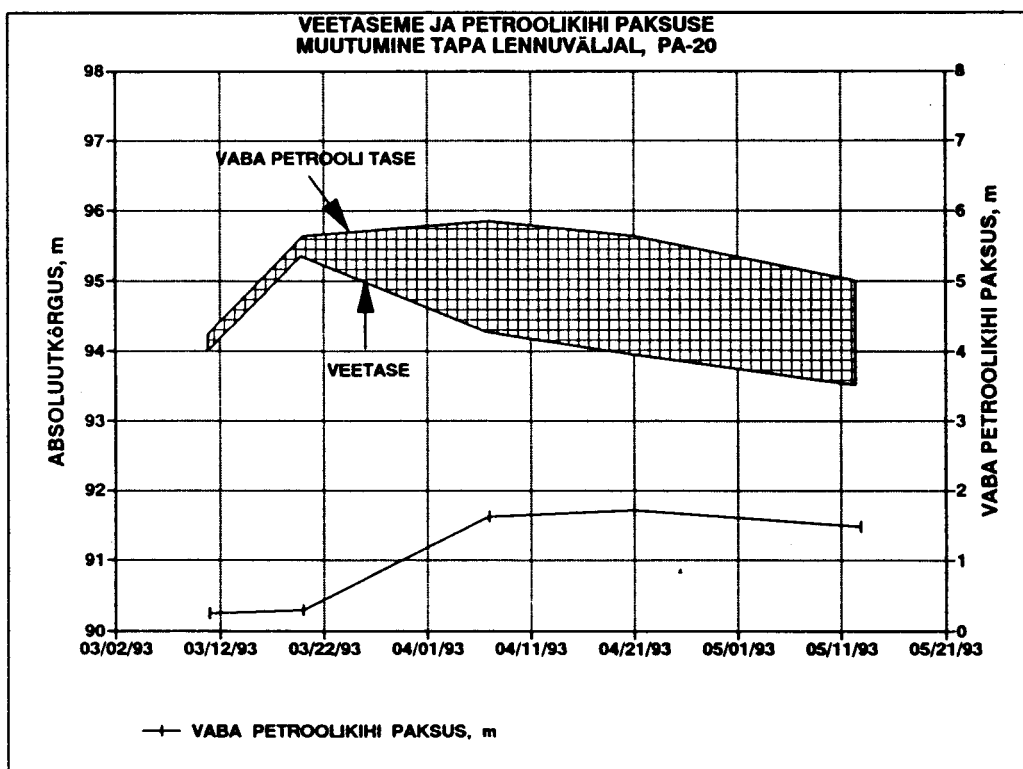
Joonis 6.2.1. Veetaseme sügavuse ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus PA-13



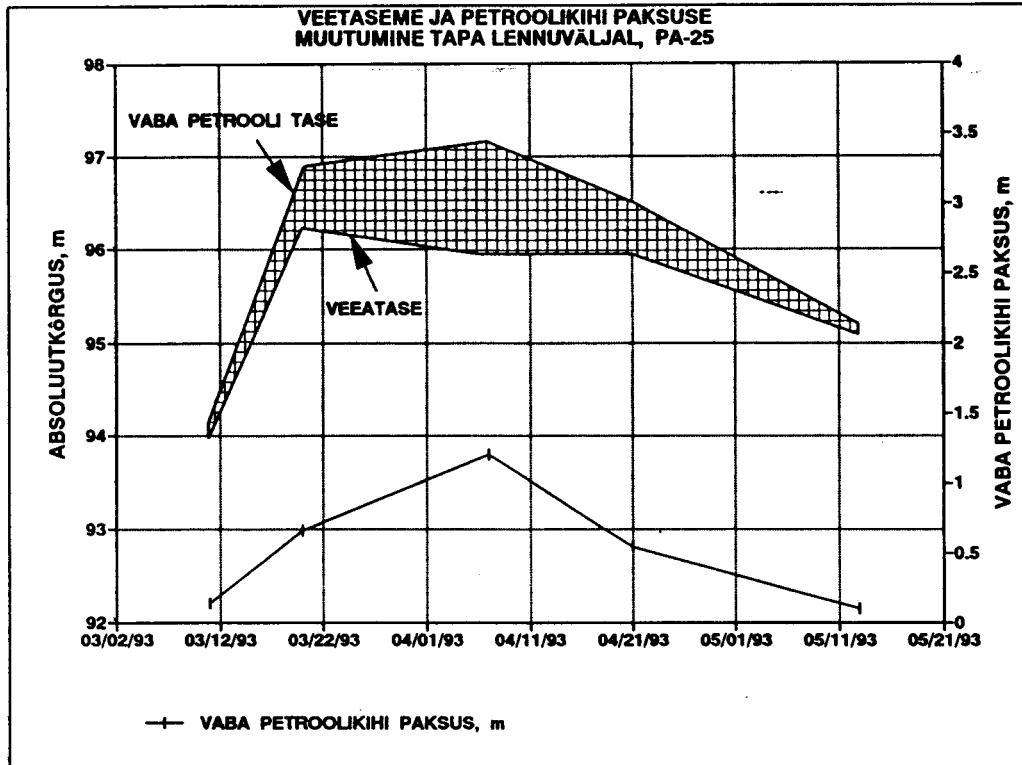
Joonis 6.2.2. Veetaseme sügavuse ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus PA-17



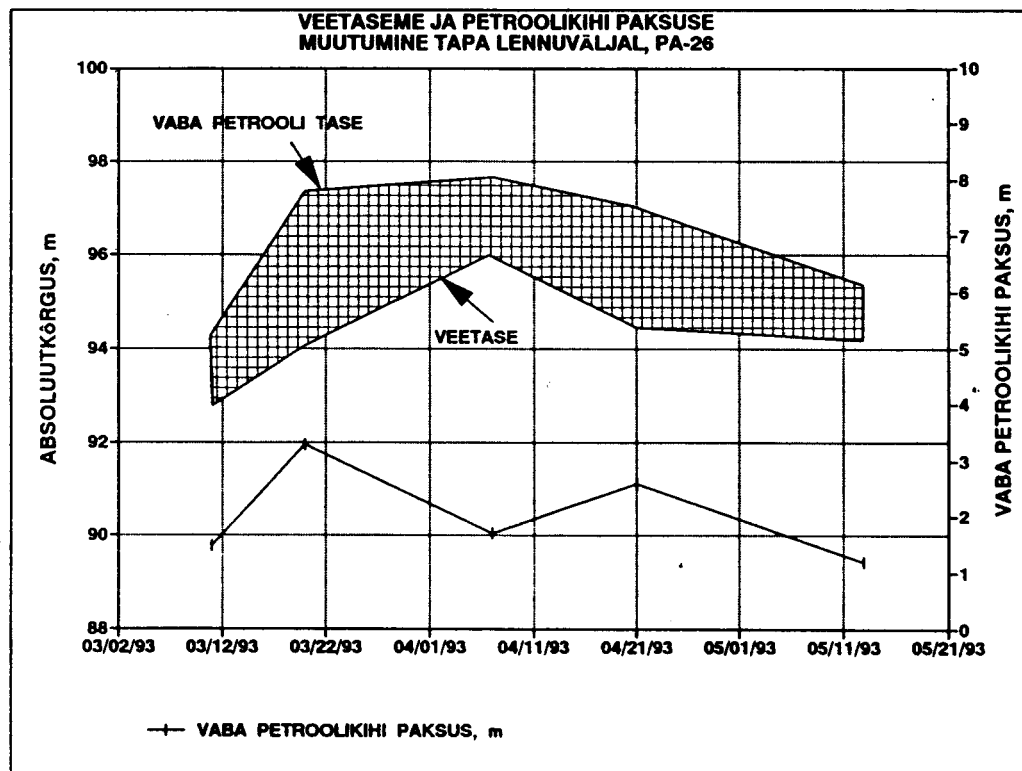
Joonis 6.2.3. Veetaseme sügavuse ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus PA-19



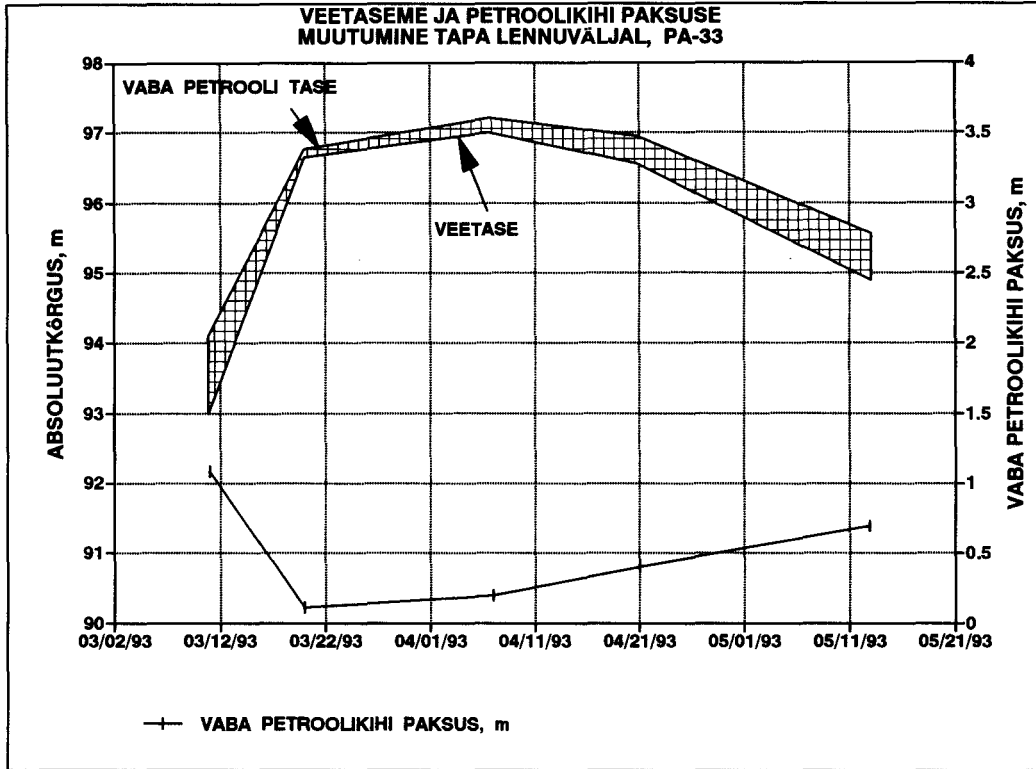
Joonis 6.2.4. Veetaseme sügavuse ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus PA-20



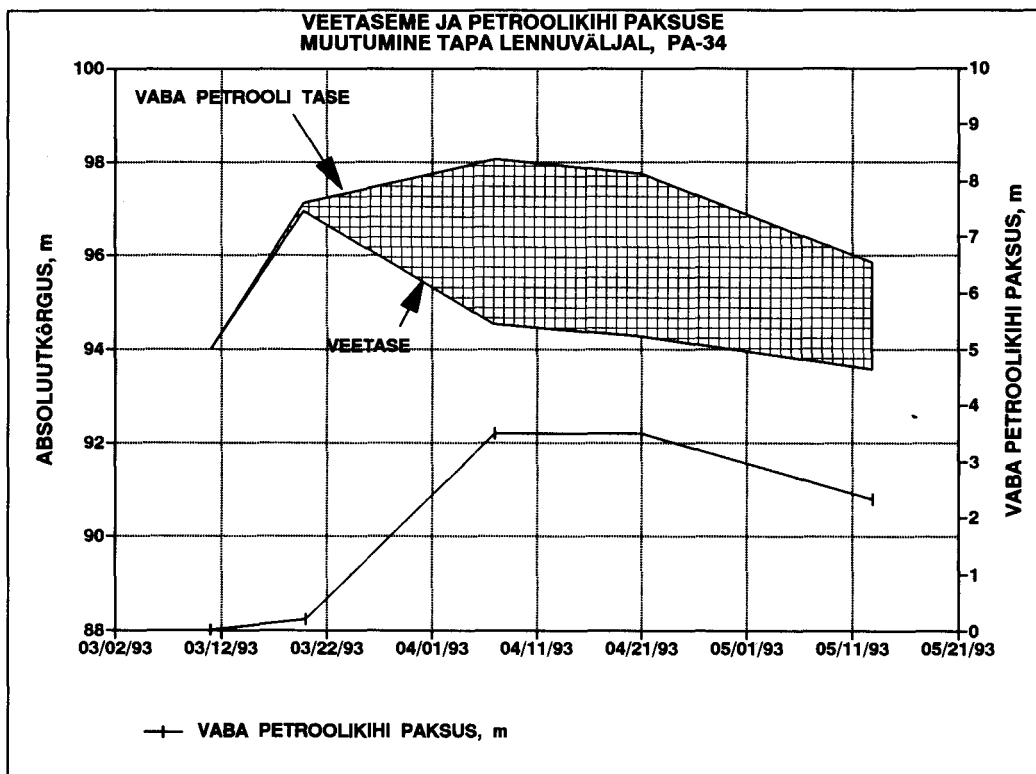
Joonis 6.2.5. Veetaseme sügavuse ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus PA-25



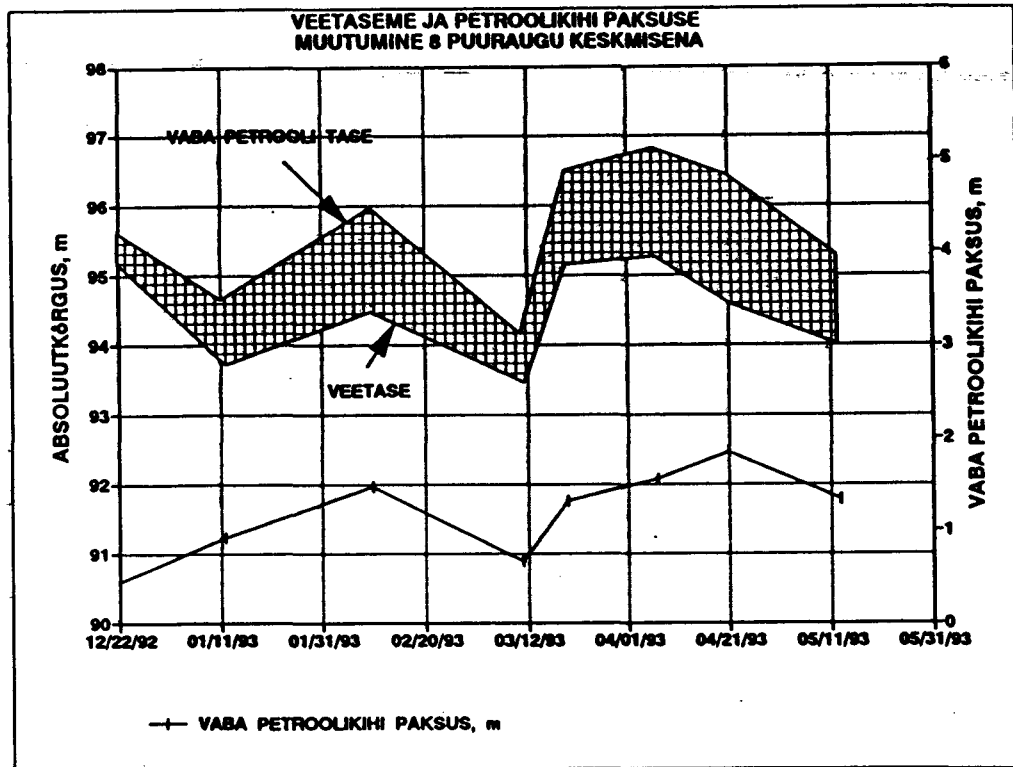
Joonis 6.2.6. Veetaseme sügavuse ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus PA-26



Joonis 6.2.7. Veetaseme sügavuse ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus PA-33



Joonis 6.2.8. Veetaseme sügavuse ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus PA-34



Joonis 6.2.9. Veetaseme sügavuse ja petroolikihi paksuse muutumine puuraukude PA-13; PA-17; PA-19; PA-20; PA-25; PA-26s; PA-33s ja PA-34s keskmisena

Paljudes puuraukudes esines vee ja petrooli kontaktil baktereid sisaldav kiht. Bakterimassi paksus oli paiguti kuni 10 cm.

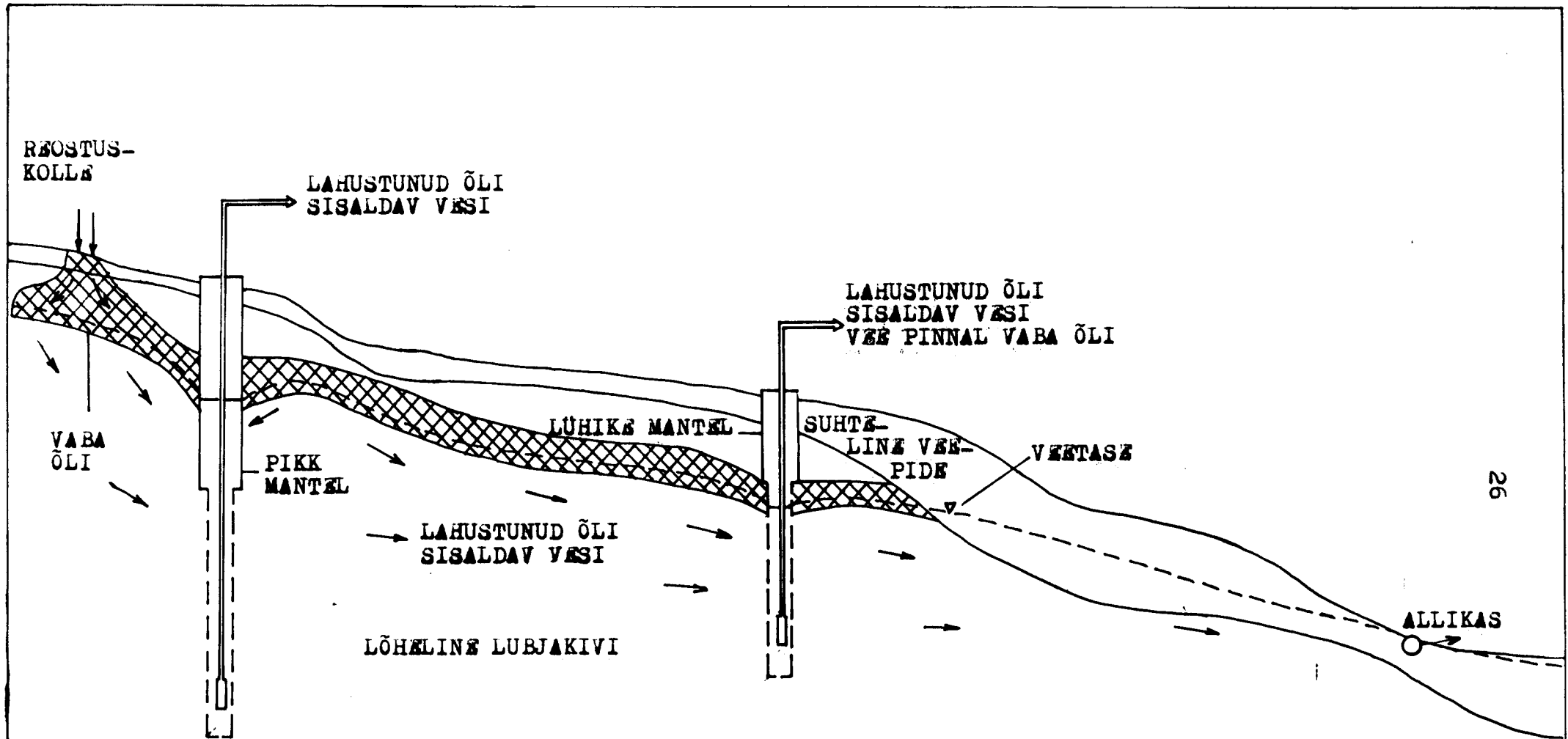
Veetaseme sügavuse ja petroolikihi paksuse muutused on esitatud joonistel 6.2.1...6.2.9.

Üldjuhul toob veetaseme tõus endaga kaasa ka petroolikihi paksuse suurenemise. Kuid esinevad ka erandid (PA-22 ja PA-24), kus petroolikihi paksus on veetaseme tõusuga hoopis vähenenud. See seletub asjaoluga, et veetaseme tõustes üleval pool olevate lubjakivi lõhedeni, kantakse nende kaudu ära ka vaba petroolikiht.

Vaba petroolikihi ilmumine, levik ja kadumine on otseses seoses lõhedest ja rikkevõnditest lubjakivis. Seepärast ei ilmu petroolikiht kõikidesse puuraukudesse üheaegselt või ilmub väga väikeses koguses ja aeglaselt.

Kõikidest puuraukudest, kus esines vaba petrooli (18 puurauku), pumbati 19.05.93.a. petroolikiht välja. Petroolikiht taastus koheselt vaid puurauku PA-26s. Puuraukudesse PA-13; PA-20; PA-25; PA-29 ja PA-33s taastus petroolikiht aeglaselt. Ülejäänud puuraukudes ei registreeritud petroolikihi taastumist 24 tunni jooksul. Selle põhjuseks võib olla põhjavee madal tase ning veest vähem liikuvama petrooli püsima jäämine lubjakivi kõrgematesse lõhedesse - see "ripub" vee kohal.

joonis 6.2.10



Joonis 6.2.10. Patrooli leviku ja ilmumise sõltuvus puuraugu mantelduse pikkusest, veetasemest ja geoloogilise ehituse iseärasustest

Vaba petroolikihi levikule on geoloogiliseks barjääriks piirkond, kus lubjakivi pealispind langeb ja pinnakatte savikate setete paksus suureneb ning veetase jääb savikatesse setetesse. Piirkondades, kus reljeef langeb ja veetase kiildub maapinnale, võib kõrge põhjavee taseme ajal toimuda vaba petrooli väljavool. (Vaata joonis 6.2.10.). Selline olukord on Rauakõrve oja nõlval.

6.3. KEEMILISED ANALÜÜSID

Naftaproduktide leviku kindlaks tegemiseks pindalaliselt ja sügavuse suunas võeti veeproove Tapa linna veevarustuse sügavatest puurkaevudest ja uuritud maa-ala puuraukudest.

Ordoviitsiumi veekompleksi alumise osa (joonis 3.1.1. "I-C" ja "I-D") vee kvaliteet on kahtlane ja vajaks edaspidist kontrollimist. Tapa veevarustuses ainsa ordoviitsiumi veekompleksist toituva puurkaevu (PK-108) vesi sisaldas sel aastal ühel korral 0,14 mg/l lennuki petrooli.

Vastavalt selle aasta analüüsi tulemustele on kambrium-ordoviitsiumi veehorisondi (joonis 3.1.1. "II") ja kambrium-vendi veekompleksi vee kvaliteet rahuldav. Naftaproduktide sisaldus joogivees on alla 0,3 mg/l (LPK) ja lennukipetrooli sisaldus on alla 0,1 mg/l.

Tapa linna veevarustuse kõigi puurkaevude vee analüüside tulemused on toodud tabelis 6.3.1. Võrdluseks on tabelis toodud ka I faasi aruande analüüside tulemused.

Tabel 6.3.1. Tapa linna veevarustuse puurkaevude vee analüüside tulemused

Gaaskromatograafiline analüüs mg/l				

Puurkaev	No.	30.04.92	14.04.93	29.04.93

PK-101		-	<	-
PK-102		-	<	-
PK-105		-	<	-
PK-106		-	<	-
PK-108		0.070	<	0.140
PK-112		<	<	-
PK-115		0.200	<	<
PK-127		<	-	<
PK-128		0.060	<	<
PK-130		0.100	<	<
PK-131		-	<	<

- = veeproovi pole võetud
 < = sisaldus on alla määramistäpsust
 30.04.92 = veeproov on võetud I faasis

Puurkaevude asukohad on näidatud joonisel 3.3.1.

Analüüsi tulemuste põhjal on lahustunud naftaprodukte sisaldava vee leviku ala palju laiem kui vaba petrooli leviku ala. Vees lahustunud naftaproduktid liiguvad koos veega ja põhilisteks reostuse levimise suundadeks on vee liikumise suunad - lennuvälja keskosast läände, põhja ja itta. Lahustunud naftaproduktide levik lõunasuunas on väike, kuna lõunasuunas hakkab veepeegel tõusma ja vee liikumise suund on seal lõunast põhja.

Veeanalüüside tulemused on toodud tabelis 6.3.2. Võrdluseks on tabelis toodud ka I faasi aruande analüüside tulemused.

Tabel 6.3.2. Vee analüüside tulemused (lennukipetrooli sisaldus).

Gaaskromatograafiline analüüs mg/l				

Proovivõtu punkt	1992	30.03.93	14.04.93	29.04.93

PA-3	<	<	-	<
PA-5	-	0.016	-	<
PA-6	<	<	-	-
PA-8	<	<	-	-
PA-11	-	-	-	<
PA-14	-	-	0.430	-
PA-15	-	<	-	-
PA-21	-	<	-	<
PA-28	-	0.250	-	0.03
PA-30	-	-	-	0.03
PA-31	-	-	<	-
PA-32	-	-	0.094	0.460
PA-33d (sügav)	-	-	<	<
PA-34d (sügav)	-	-	-	<
PA-35	-	-	<	<
PA-36	-	-	<	<
PA-37	-	-	0.290	0.250
PA-38s (madal)	-	-	0.130	-
PA-38d (sügav)	-	-	0.011	0.030
PK-8Nõ	<	-	-	<
PK-17Nõ	-	-	-	<
PK-250	<	<	-	-
A-1003	0.160	<	-	<
A-1008	0.350	-	-	<
A-1009	-	-	<	<
A-1010	-	-	-	<

A = allikas
 PA = puurauk
 PK = puurkaev
 - = veeproovi pole võetud
 < = sisaldus on alla määramistäpsust
 1992 = veeproov on võetud I faasis

Vees lahustunud naftaproduktide leviku piiriks läänes on Rauakõrve oja ja Jootme küla vaheline ala, idas raudtee ja Valgejõe vaheline ala (vaata maa-ala plaan; lisa 1). Valgejõe orus ja Jootme külas olevate allikate vesi on varasematel aastatel sisaldanud naftaprodukte, kuid vastavalt selle aasta analüüside tulemustele on vesi puhas. Põhja suunas on lahustunud naftaproduktid jõudnud Tapa linna ja reostanud hulgaliselt madalaid individuaalmajapidamiste kaeve.

Lahustunud naftaproduktide sisaldus ordoviitsiumi veekompleksi ülemiste kihtide (Joonis 3.1.1. "I-B") vees on 0,016...0,460 mg/l. Puuraugu ja reostusallikate vahelise kauguse ning vees lahustunud naftaproduktide sisalduse suuruse vahel kindlat seaduspära pole.

Sügavamaid veekihte avava puuraugu PA-38d vesi sisaldas 0,011...0,030 mg/l lahustunud naftaprodukte, mis viitab reostuse levimisele läbi suhteliselt vettpidavate savikate lubjakivide ja merglite või suhtelise veepideme puudumisele selles kohas.

6.4. OHU HINNANG

Seni eksisteerib vaba petroolikiht vee peal küllalt suurel alal ning püsib selle laienemise oht. Ilma vaba petrooli välja pumpamata ei saa loota ainuüksi looduse isepuhastumisvõimele.

Vaba petrool voolab seni välja Rauakõrve orgu. On reaalne oht, et see jõuab ka Valgejõe oru nõlvale ning reostab oru veeru ja Valgejõe. Siit on ka palju raskem suurema vooluhulga tõttu petrooli püüda ja see võib jõuda ka Soome lahte.

Vaba petroolikihist lahustunud komponendid on levinud väga suurele pindalale. Suur osa ordoviitsiumi veekompleksi ülemise veekihi (joonis 3.1.1. "I-B") puurkaevudest Tapa linnas ja selle lähemas ümbruses saab tarbida ainult naftaproduktidest reostunud vett. Seetõttu lasub elanikkonna joogiveega varustamisel suur koormus alumiste horisontide puurkaevudel.

Lahustunud lennukipetrooli komponente on avastatud ka ligi 100 m sügavustest puurkaevudest (näiteks PK-108), ja oht reostunud vee liikumiseks alla II veehorisonti suure veetarbimise ja alanduse tõttu selles horisondis on reaalne. II veehorisondi reostumist võib soodustada ka horisontide vahelise veepideme katkestused geoloogiliste rikete piirkonnas.

Linna lõunapoolsed veevarustuse puurkaevud PK-128; PK-130 ja PK-131 asuvad vaba petrooli levila piires ning mantelтору läbiroostetamise ja pumba seiskumise korral võib reostus liikuda alla piki mantelтору.

Lahustunud petroolikomponendid võivad pindalaliselt levida eelkõige Jootme küla suunas (kui ei saada tööle Rauakõrve oja paigutatud õlipüüdurit) ja ka Valgejõe suunas. Reostunud vee

jõudmine Moe veehaardesse on väikese tõenäosusega ka veehaarde rakendumise korral. Taanis valminud matemaatilise mudeli (SHE-mudel) järgi on selleks siiski väike võimalus olemas.

Seni on uurimata inimeste tervise kahjustumine juues vähesel määral petroolikomponente sisaldavat vett või hingates sisse petrooliaurusid. Reostunud on ka paiguti pinnas, eriti Rauakõrve oja ümbruses, kus inimesed harivad põldusid ning söövad seal kasvatatud põllukutuure.

7. JÄRELDUSED

Täiendavate puurimistöödega avati ordoviitsiumi veekompleksi kaks ülemist veekihti, mille vaheline suhteline veepideme lasub ca 10...15 m sügavusel maapinnast.

Uuringute lõpuks täpsustus vaba petroolikihi levila suurus, mis on nüüd 1,6x3,8 km. Vees lahustunud petrooli levila on palju suurem, kuid ei ole selle aasta analüüside põhjal jõudnud ei Valgejõeni ega ka Jootme külani.

Lahustunud naftaprojekte võib leida 1...2 km kaugusel vaba petrooli levila piirist. Kaugemale levimist takistab petrooli lagunemine bakterit toimel ja lahjendus.

15...25 m sügavuses avatud veekihist (II veekiht) võetud veeproovide analüüsid näitasid selle veekihi reostust neis piirkondades, kus suhteline veepide puudub või see kiildub maapinnale (PA-38d).

Tapa linna veevarustuse puurkaevude vee kvaliteedi jälgimiseks tuleks ka edaspidi võtta veeproove kõigist puurkaevudest, kuna reostumise oht püsib (monitooring).

Filtratsioonikatsed, mis tehti ühe GRUNDFOS'i sügavveepumbaga, tõestasid ülemise veekihi väga suurt veejuhtivust ja ühe pumba võimetust tekitada puuraugu lähemas ümbruses veetasemes olulist alandust. Seetõttu otsustati pilootpuhastustöödel alanduse tekitamiseks kasutada kolme GRUNDFOS'i pumba korraga kolmes lähestikku asetsevas puuraugus.

Petroolikihi taastumiskatsete järgi valiti kaks puurauku, kus veetaseme sügavusest sõltumata oli alati suhteliselt paks petroolikiht ja see taastus pärast väljapumpamist võrdlemisi kiiresti. Nendeks puuraukudeks olid PA-13 ja PA-26s. Need alad valiti pilootväljakute rajamiseks.

Mõlemas puuraugus vee ja petrooli kontaktil levivad bakterid, mis võivad ummistada pumpade filtrid ja takistada mehhaaniliste osade liikumist.

PUHASTUSTÖÖD

8. PILOOTPROJEKT

Vastavalt täiendavate uuringute tulemustele valiti I katseväljaku asukohaks puuraugu PA-13 ümbrus ja II katseväljaku asukohaks PA-26s ümbrus. Neis puuraukudes toimus petroolikihi taastumine võrreldes ülejäänud puuraukudega kõige kiiremini ja petrooli oli puuraukudes vaatlusaegadel suhteliselt suures paksuses.

Puhastustööd koos ettevalmistustöödega toimusid ajavahemikul 8.09.1993.a...15.10.1993.a. I katseväljakul.

8.1. KATSEVÄLJAKU EHITUS

Katseväljakud, mõõtmetega 100x100 m, on sarnase ehitusega. Puuraukude asukohad on joonisel 8.1.1. ja 8.1.2. Järgnevalt on kirjeldatud I katseväljaku ehitust, mille ülevaate plaan on esitatud joonisel 8.2.1.

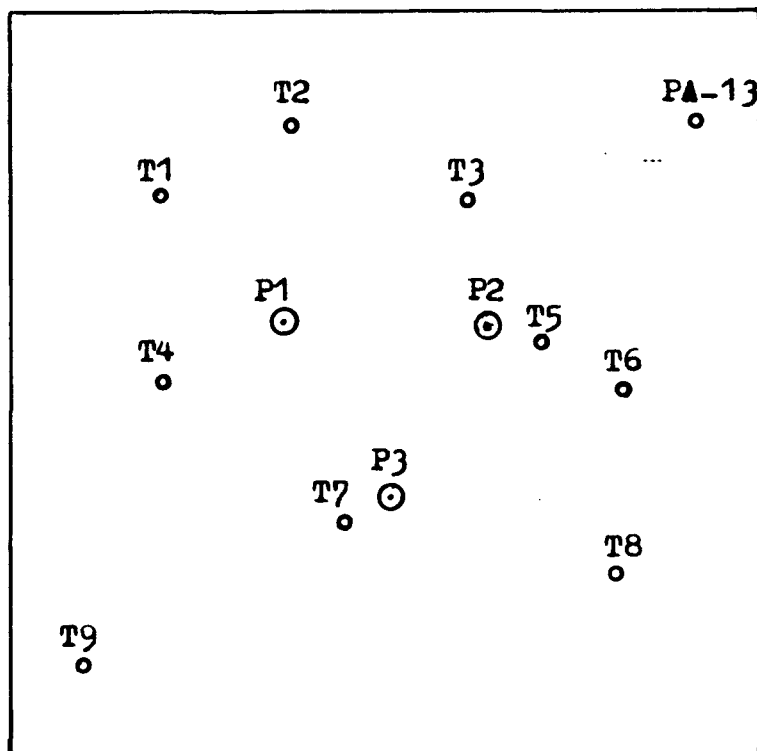
Väljaku keskele rajati kolm puurauku sügavusega 13 m, mis manteldati kogu sügavuses 168 mm läbilõikega perforeeritud toruga. Ülejäänud puuraugud puuriti sügavusega 10...12,5 m ja manteldati vaid pinnakatte osas 168 mm läbilõikega toruga.

Igasse keskmisesse puurauku paigutati GRUNDFOS'i sügavveepump ja selle peale asetati AMERICAN SIGMA pump, mille ülesandeks oli keskmisesse puurauku ilmuva petrooli ja vee segu väljapumpamine. Keskmiste puuraukude ümber asetsevatest puuraukudest kahte asetati SKIMRITE pumbad, ühte puurauku EJECTOR pump ja ühte SPILL BUSTER pump. Viimati nimetatud kolme pumbatüübi töö põhimõte võimaldab eraldada veepinnalt ainult puhast petrooli.

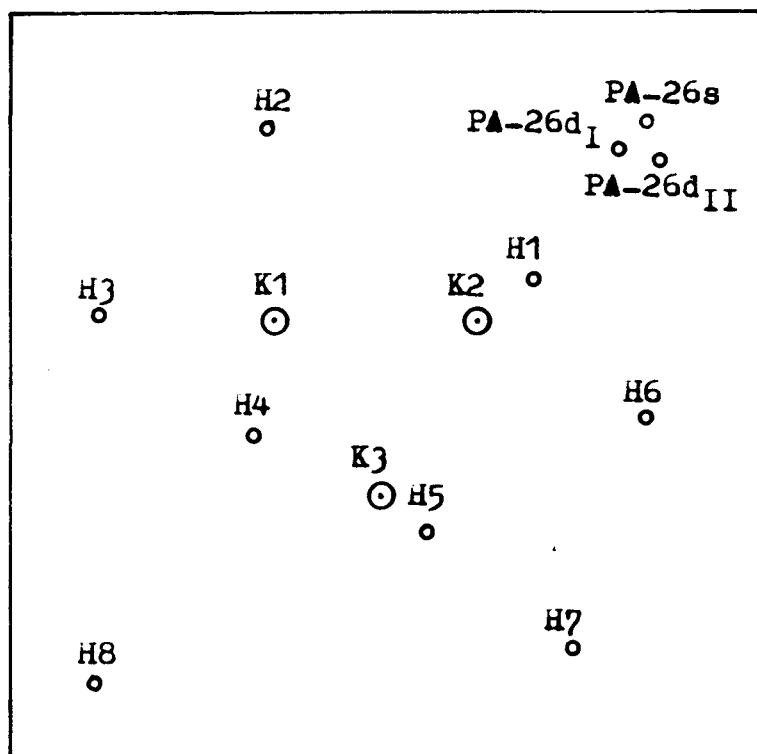
Sellise ülesehituse idee seisnes katses tekitada keskmistest puuraukudest sügavveepumpadega pumpamisel veetaseme alandus, mille tagajärjel suureneks hüdrauliline gradient ja vee pinnal leviv vaba petroolikiht hakkaks kiiremini katseväljaku suunas voolama.

Sügavveepumpadega väljapumbatav vesi suunati piki veejuhet ca 70 m kaugusel asetsevasse maapinna lohku, kus see pikkamööda infiltreerus pinnasesse.

Puhas petrool pumbati algul 200 l tunnidesse ja pärast separeerumist neis 4 m³-sse mahutisse, kus see veelkord separeerus; petrooli-vee segu pumbati 20 m³-sse mahutisse, kus toimus separeerumine ja seejärel eraldati suhteliselt puhas vesi.



Joonis 8.1.1. I katseväljaku puuraukude asendiplaan



Joonis 8.1.2. II katseväljaku puuraukude asendiplaan

J. M. ja P. 1. 2

8.2. PUHASTUSTÖÖDE TULEMUSED

Ettevalmistustööd I katseväljakul lõpetati HEDESELSKABET'i ja AS MAVES'i koostöös 17.09.1993.a. Seejärel algasid Eesti poole järelvalvel puhastustööd, mis kestsid graafiku järgi 15.10.1993.a. ja mida jätkati külmade tulekuni novembri keskpaigas.

Puhastustööde perioodil toimusid:

- igapäevased veetaseme ja petroolikihi paksuse mõõtmised puuraukudes;
- GRUNDFOS pumpade tootlikkust mõõdeti igal nädalal, vajadusel reguleeriti toodangu suurust;
- arvestust peeti petrooli toodangu juurdekasvu üle; jälgiti pumpade tööd ja teostati tehnilist hoolet ning vajadusel paigutati pumbad ringi teistesse puuraukudesse.

Veetaseme ja petroolikihi paksuste mõõtmiste ning toodangu juurdekasvu andmed on esitatud lisas 7 (PUHASTUSTÖÖDE TULEMUSED). Vedeliku taseme ja petroolikihi muutumisi puhastustööde jooksul illustreerivad joonised 8.2.2...8.2.14.

Joonistel ei kajastu puhtalt looduslik olukord, vaid seal on oma osa ka pumpade poolt tekitatud alandusel ja petroolikihi vähenemisel väljapumpamise jooksul.

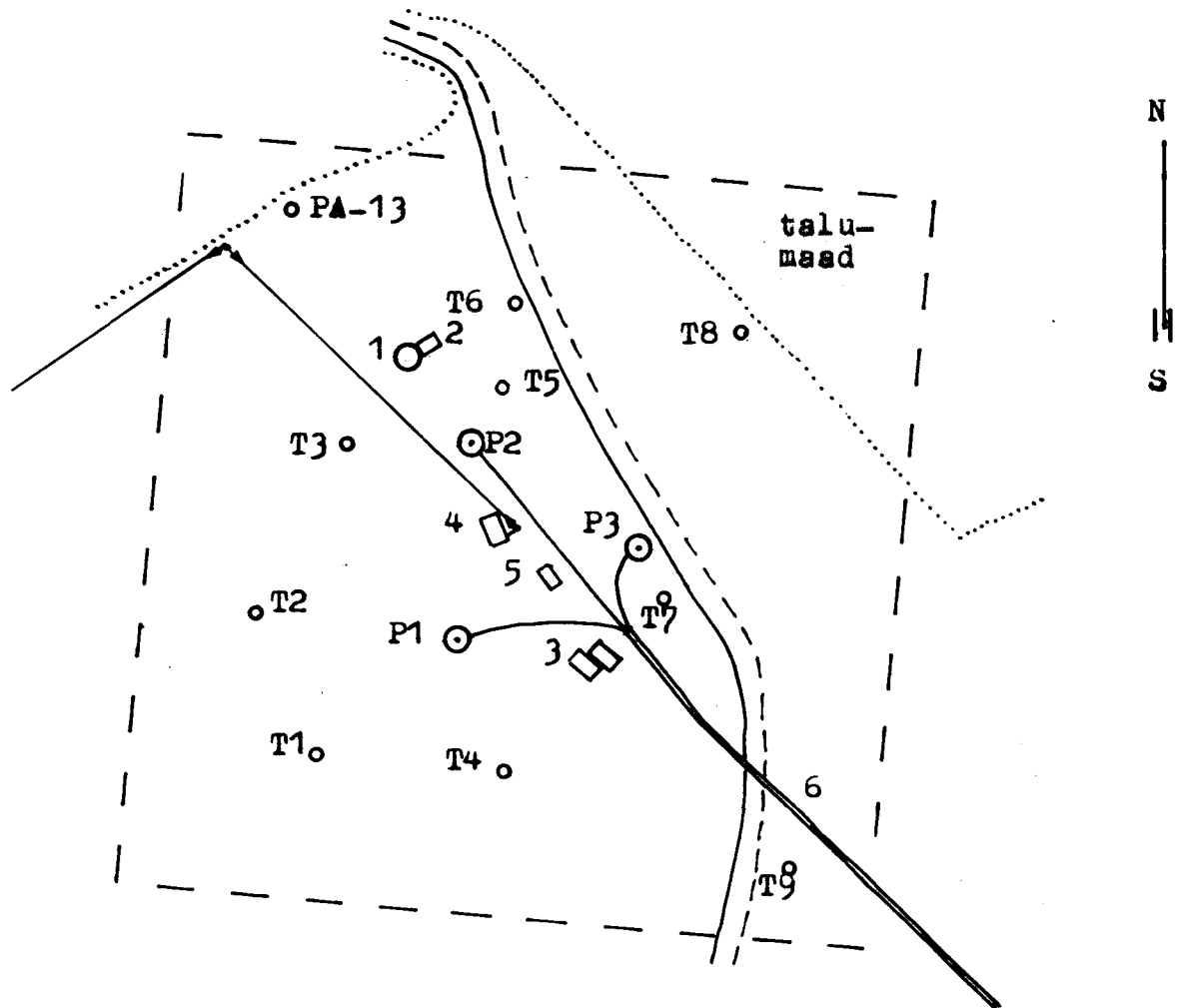
Petroolikihi paksus puuraugus sõltub lõheliste ja lõhedeta intervallide paksusest. Petrooli juurdevool puurauku ja äravool puuraugust sõltub lubjakivis olevate lõhetsoonide ja veetaseme vastastikusel asendist. Pole tähtis, kas veetase tõuseb või langeb.

Kui sademed puuduvad pikemat aega, nagu see oli puhastustööde alguses, hakkab veetase langema, ja reeglina väheneb ka petrooli juurdevool puurauku, sest veest vähem liikuvam petrool jääb pidama ülemistesse lõhedesse või liigub allapoole suhteliselt aeglaselt. Pikade sajuperioodide järgselt (oktoobri I dekaadi lõpp), kui veetase hakkab tõusma, kantakse lubjakivisse infiltreeruva vee poolt ülemistest lõhedest petrool puurauku. Seetõttu kaasnebki veetaseme tõusuga alati petrooli paksuse suurenemine puuraugus.

Ajavahemikul 08.09.93.a. kuni 09.10.93.a. kui puudusid sademed alanes veetase ca 3,4 m (3,8-7,2 m maapinnast) ja ajavahemikul 09.10.93.a. kuni 15.10.93.a. (sademete algus) tõusis veetase ca 1,25 m. Veetaseme langus pika aja jooksul sellises ulatuses põhjustas ka petrooli juurdevoolu vähenemise, kuigi GRUNDFOS pumpade töölerakendamine 13.09.93.a. suurendas hüppeliselt petrooli juurdevoolu puuraukudesse.

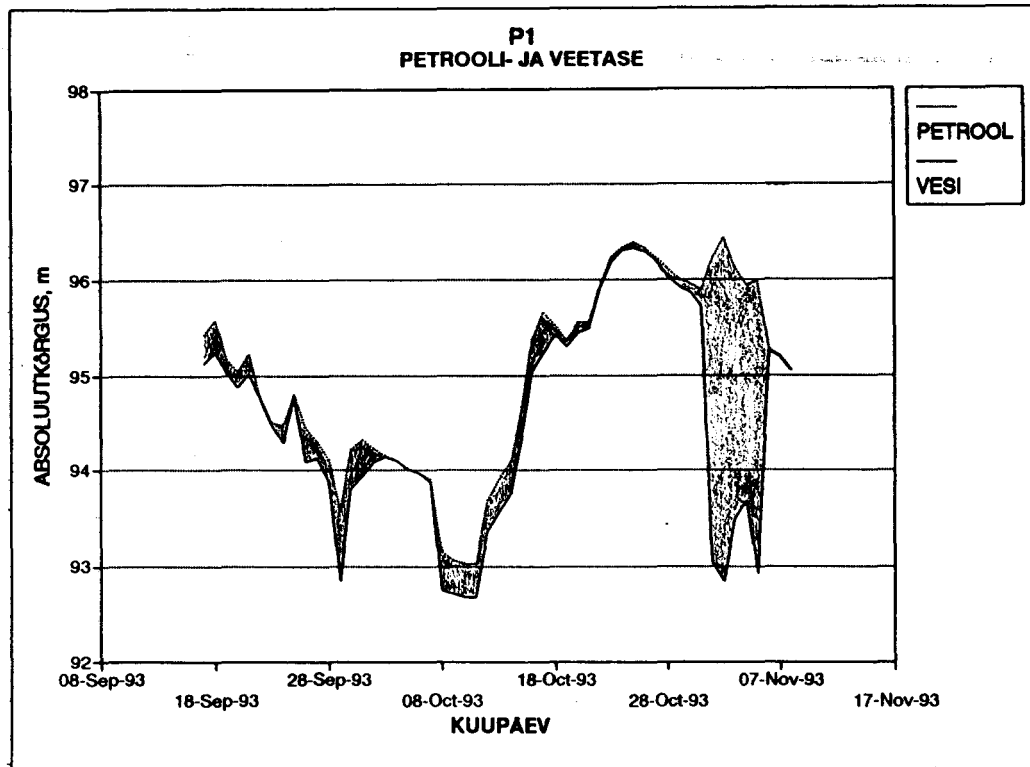
Sügavveepumpade tekitatud alandus oli vaid 0,5... 0,8 m, kuid selle vajalikkust kinnitab järgnev näide. Kahe ööpäeva jooksul alates 11.09.93.a. kuni 13.09.93.a., mil GRUNDFOS pumbad ei töötanud, oli ainuüksi 3 SIGMA poolt pumbatud petrooli

Joonis 8.2.1.

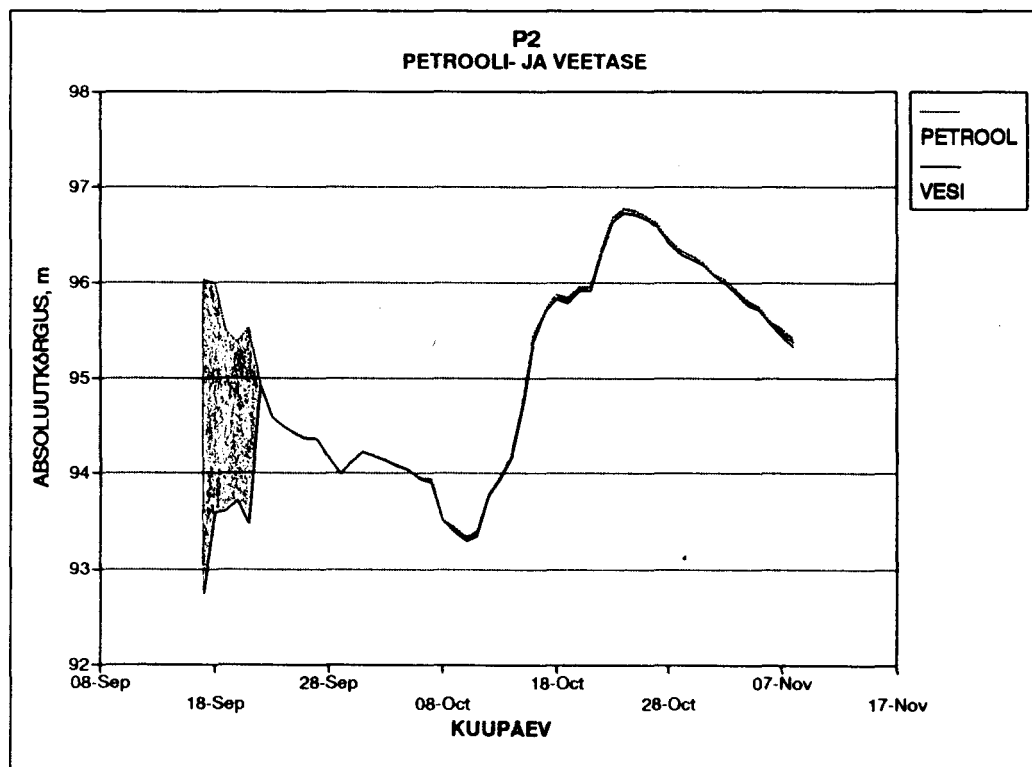


Joonis 8.2.1. I katseväljaku ülevaate skeem M 1:10 000

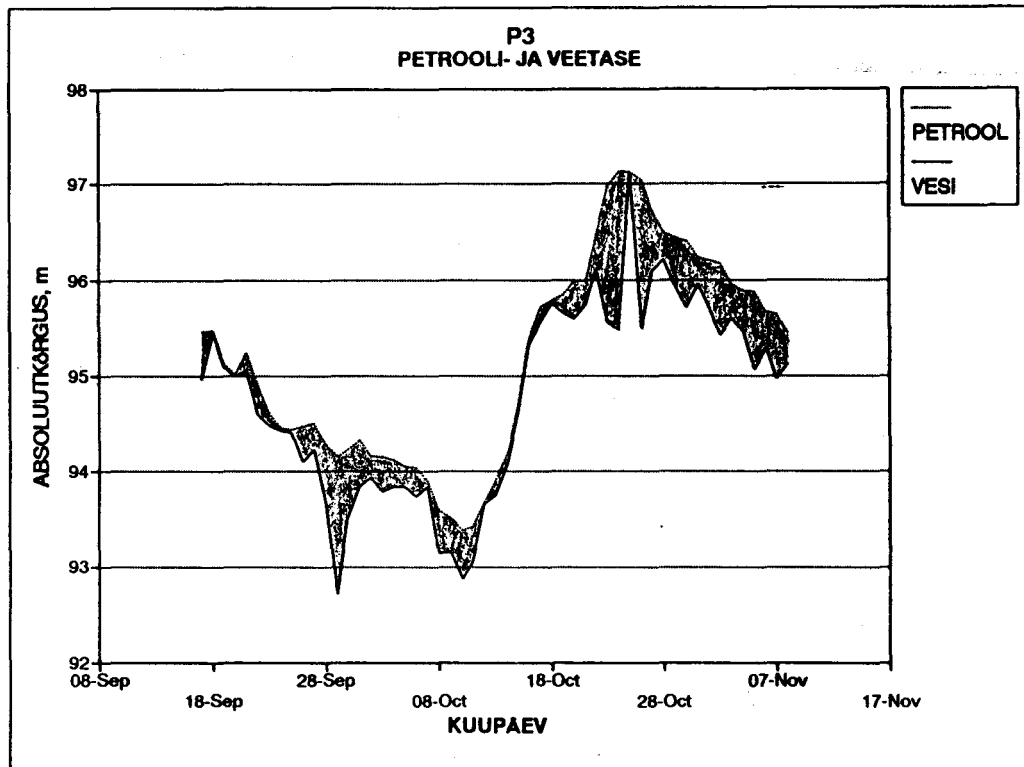
- o - puurauk
- 1 - 200 l tunnid-separaatorid
- 2 - 4 m³ mahuti
- 3 - 20 m³ mahutid
- 4 - tehnosõlm
- 5 - soojak
- 6 - vee äravoolu toru



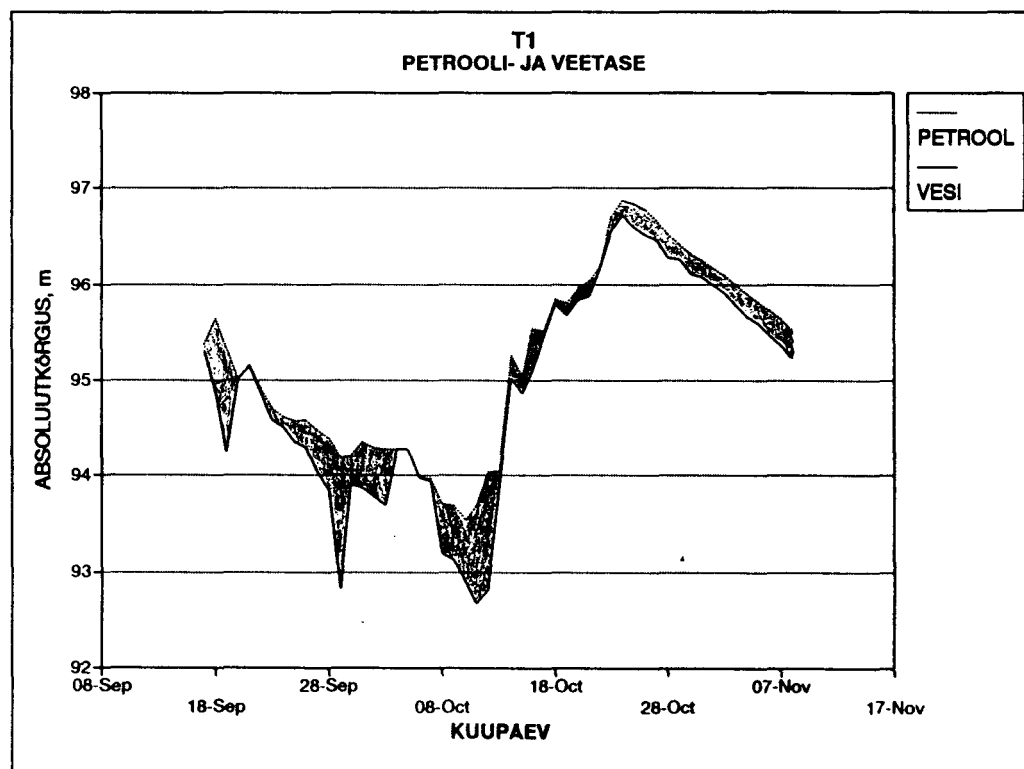
Joonis 8.2.2. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus P1



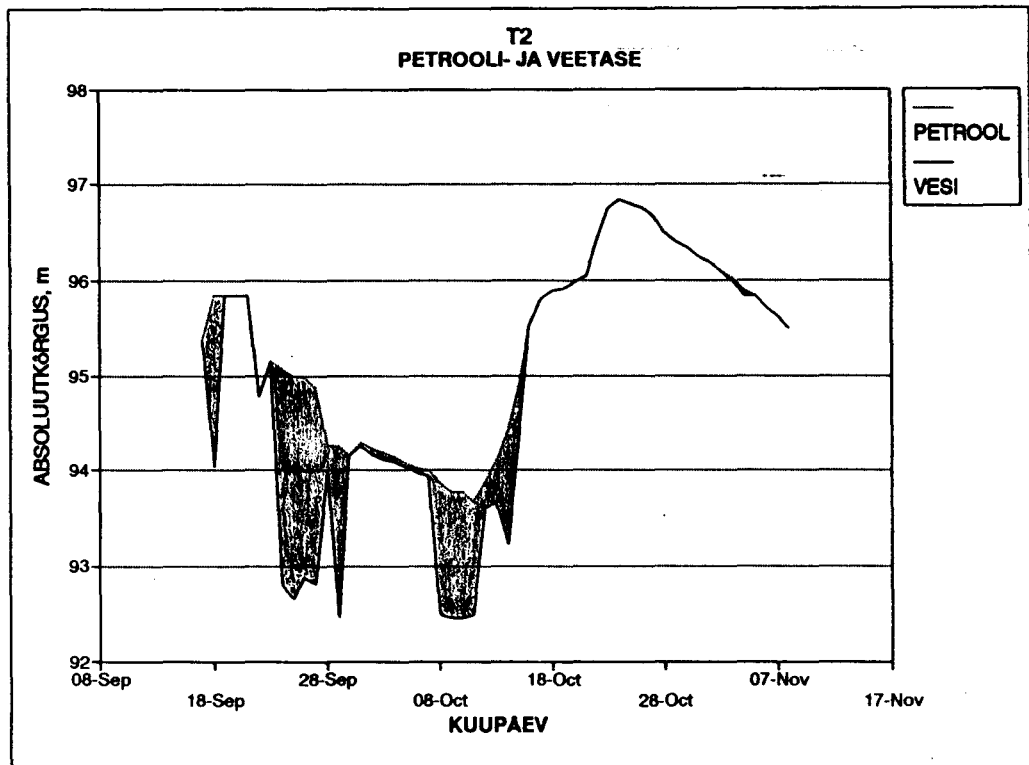
Joonis 8.2.3. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus P2



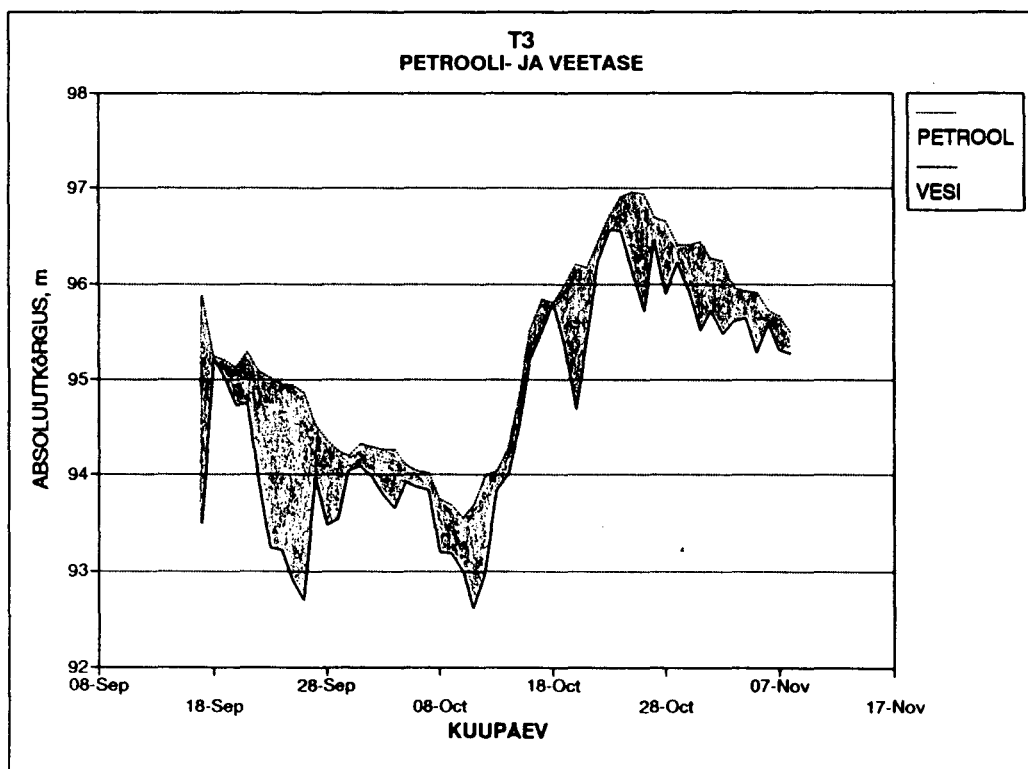
Joonis 8.2.4. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus P3



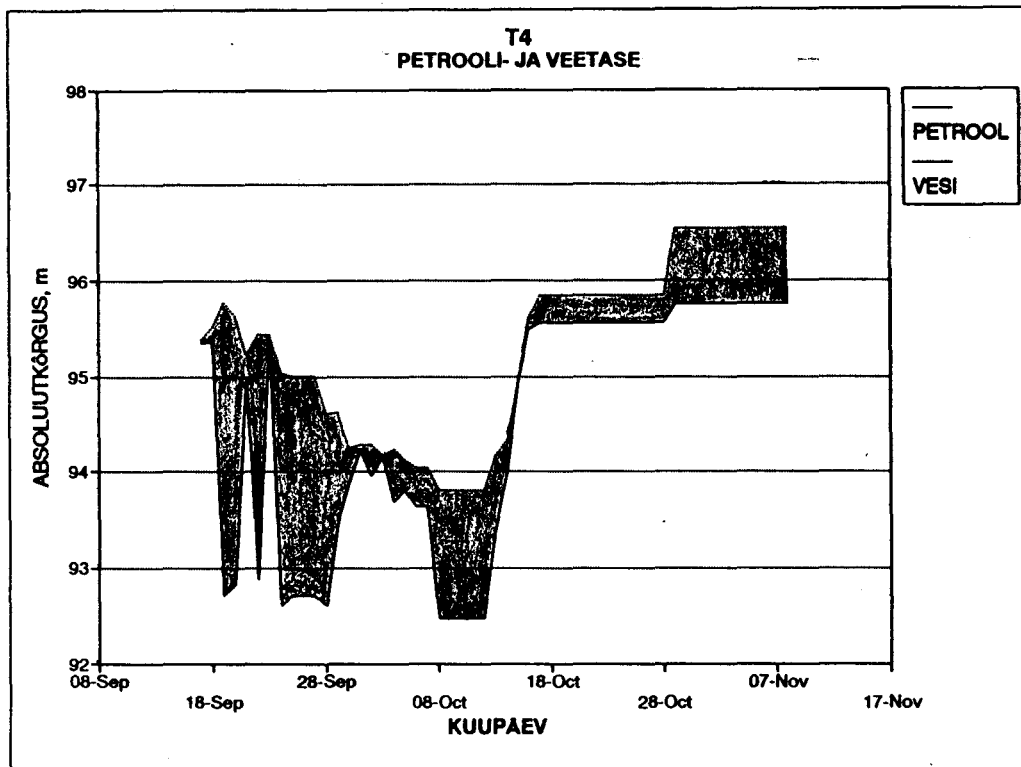
Joonis 8.2.5. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus T1



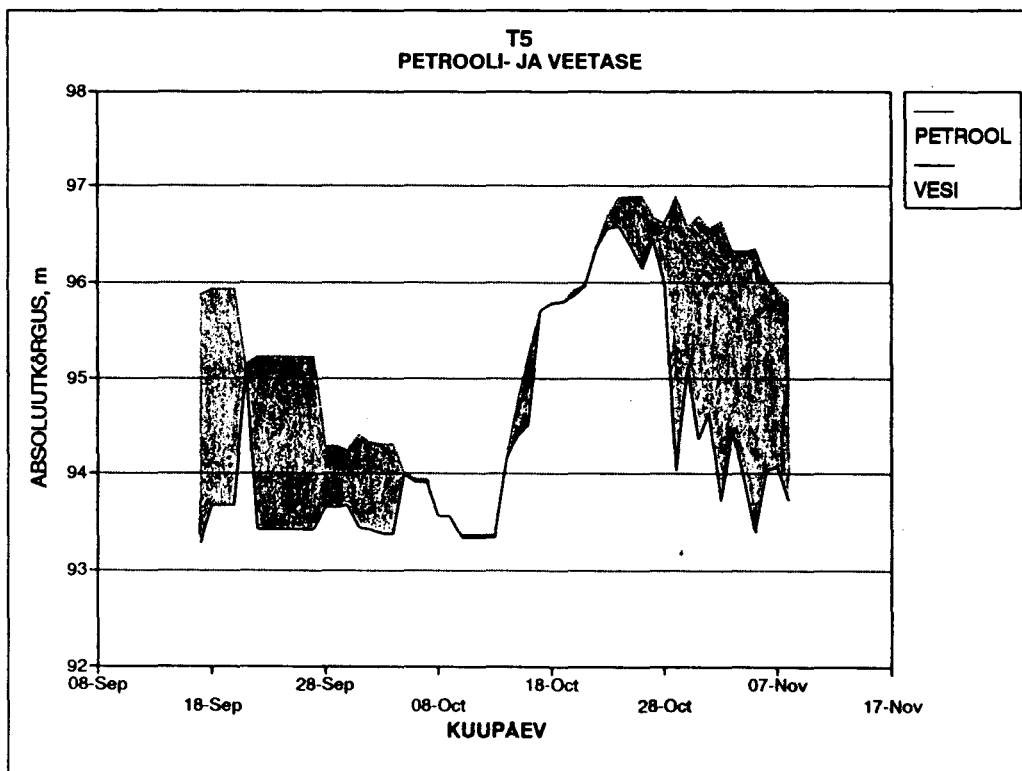
Joonis 8.2.6. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus T2



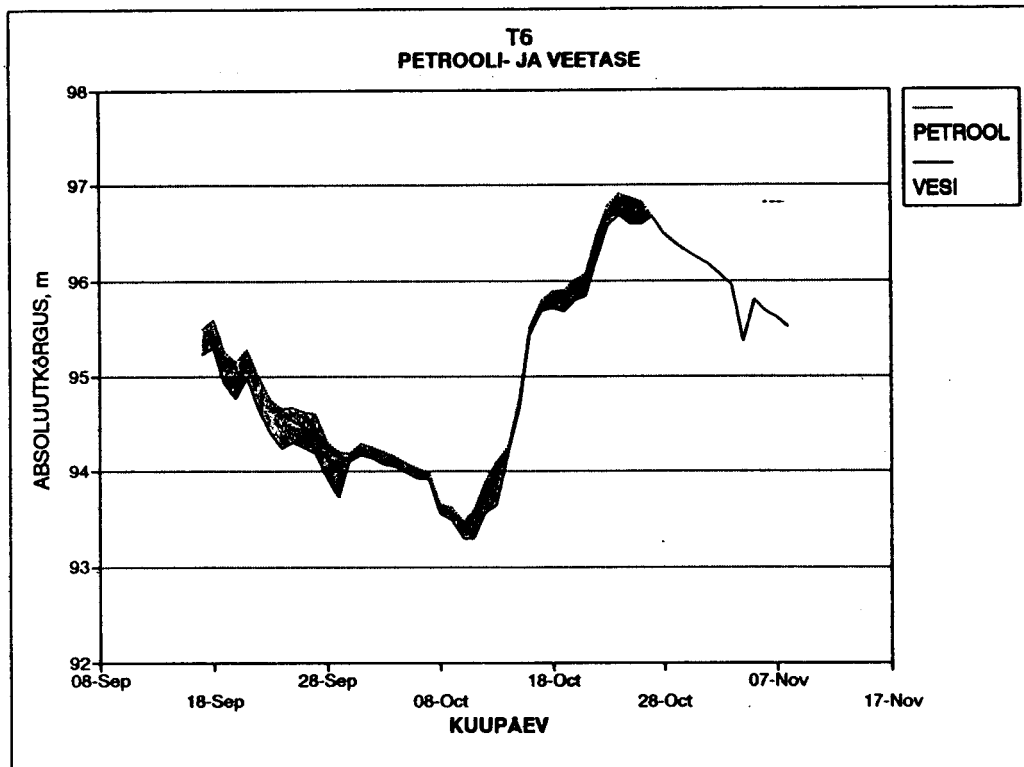
Joonis 8.2.7. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus T3



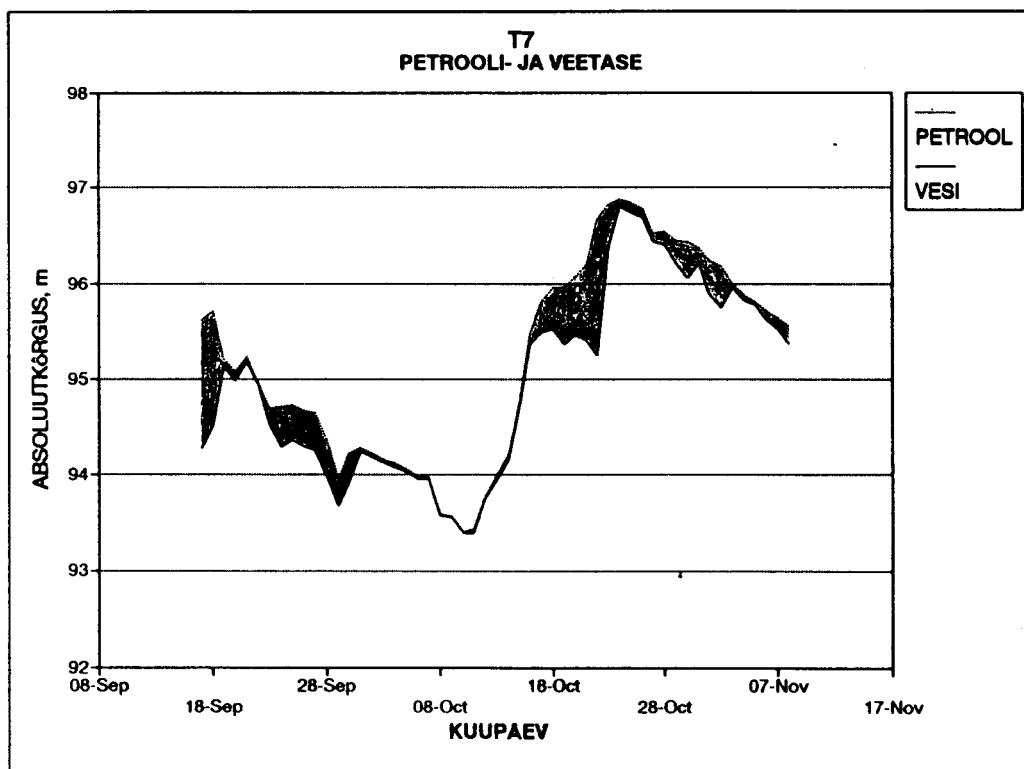
Joonis 8.2.8. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus T4



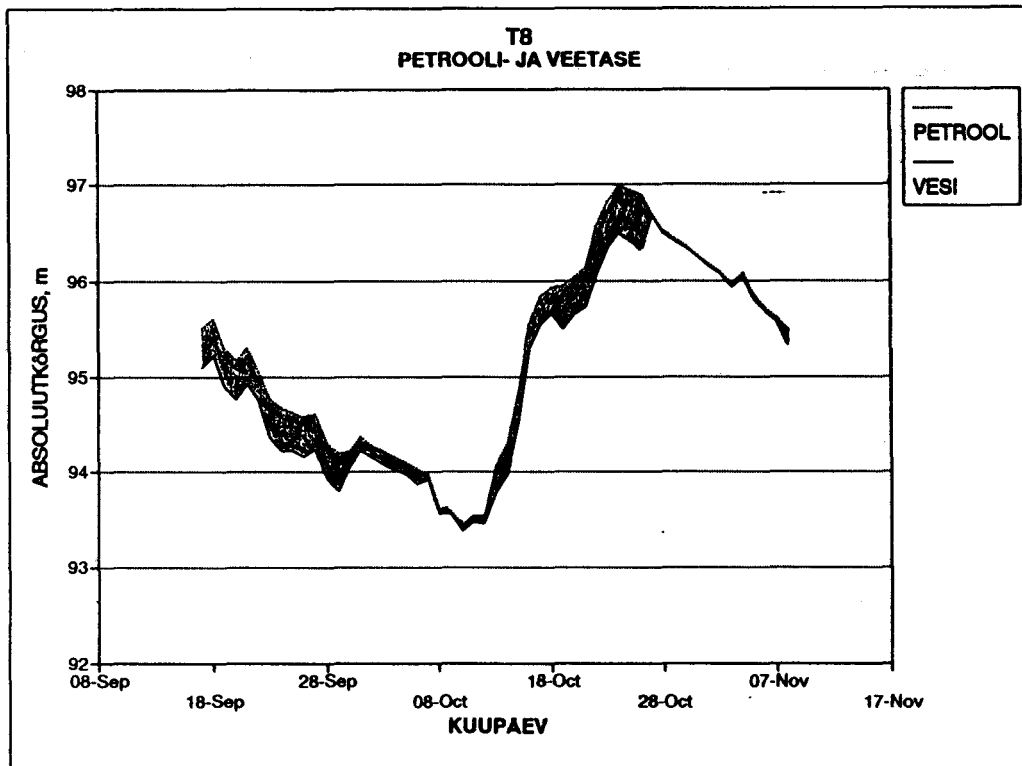
Joonis 8.2.9. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus T5



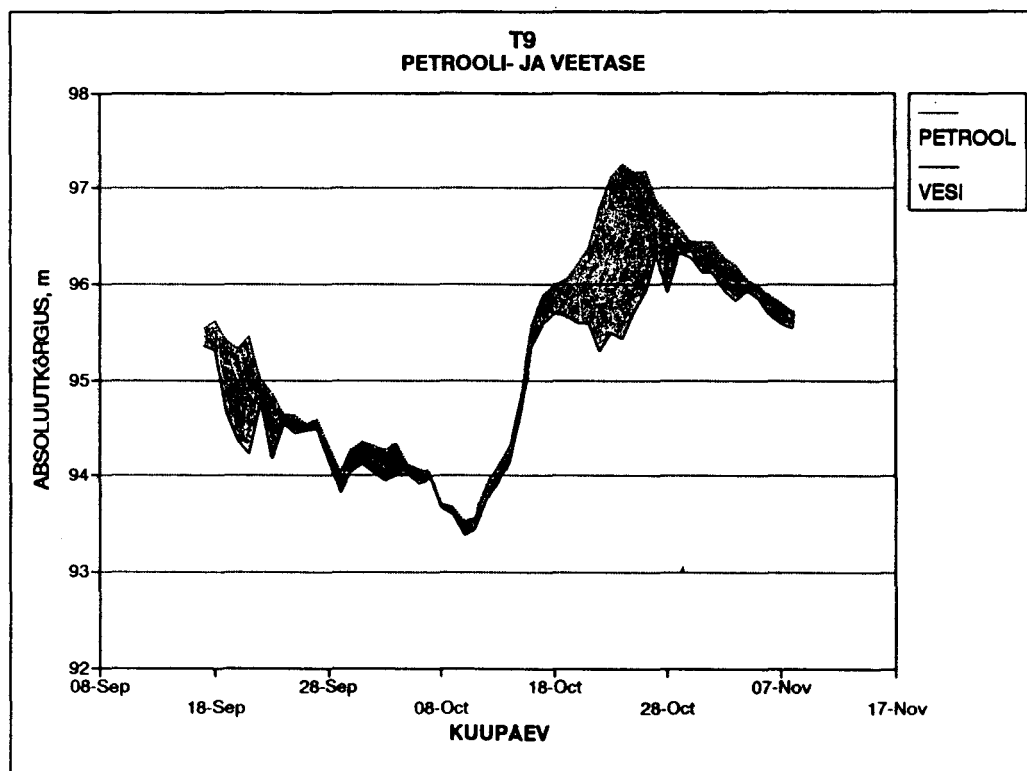
Joonis 8.2.10. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus T6



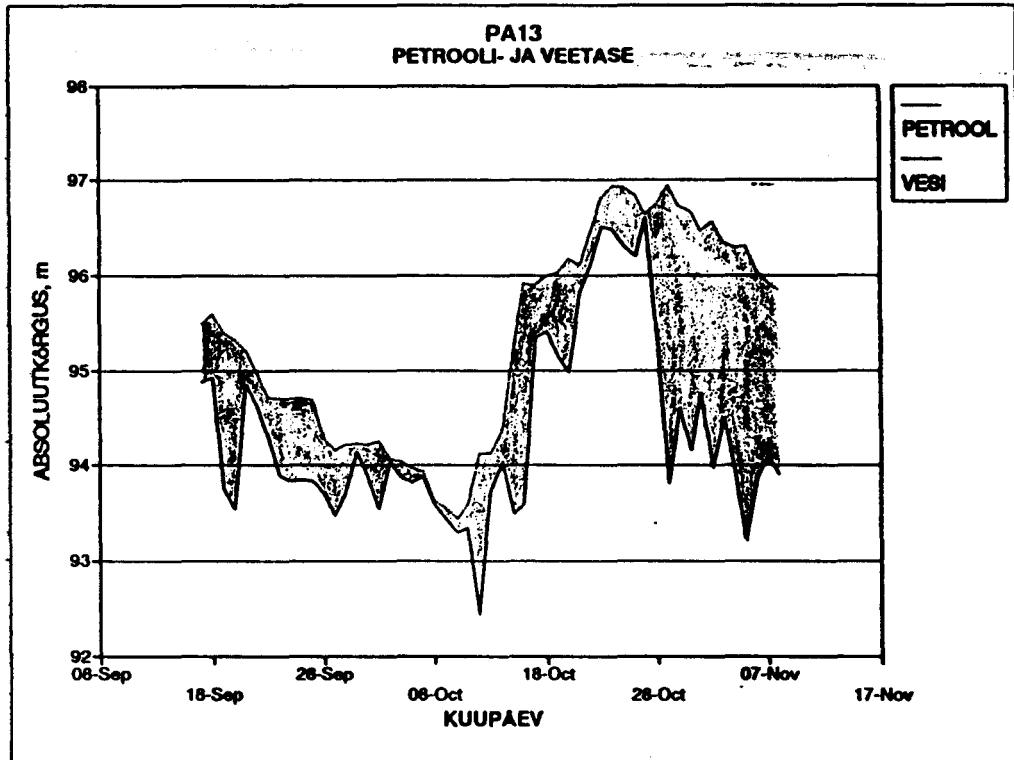
Joonis 8.2.11. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus T7



Joonis 8.2.12. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus T8



Joonis 8.2.13. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus T9



Joonis 8.2.14. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus PA-13

kogutoodang 760 l. Kahe ööpäeva jooksul, mil käivitati GRUNDFOS pumbad, suurenes SIGMA pumpade poolt pumbatud petrooli kogutoodang 3200 l-ni, seega ligi 4 korda.

Petroolitoodang, mis pumbati välja ajavahemikul 15.09.93.a. kuni 15.10.93.a. oli 5060 l. Kogu pilootprojekti jooksul 08.09.93.a. kuni 15.10.93.a. väljapumbatud petrooli kogutoodang oli 9 500 l.

AS MAVES poolt kuni novembri keskpaigani jätkatud tööde lõpuks oli summaarne väljapumbatud petroolikogus 15 500 l.

Kogu pilootprojekti ajal GRUNDFOS pumpadega väljapumbatud vee kogus oli 13 460 m³. Koos väljapumbatava veega sattusid tekkinud veekogusse ka põhjavee ja petrooli kontaktil esinevad bakterid, mis osalevad vee looduslikus puhastusprotsessis. Kuu aja jooksul tekkis tiigis vahav bakterikooslus, mis aitas kaasa väljapumbatava vee puhastamisele.

Pilootprojekti üheks eesmärgiks oli ka sobivate pumpade välja valimine edaspidiseks puhastustööks.

SKIMRITE pump on kerge, lihtsalt paigaldatav ja sobiv igasuguse paksusega petroolikihi pumpamiseks. Pump on ette nähtud ainult petrooli pumpamiseks ja seega ei ole võimalust ühendusvoolikute külmumiseks.

Puuduseks on filtriosa ummistumine vee ja petrooli kontaktil olevate bakteritega, mistõttu välitööde jooksul langesid kõik pumbad rivist välja. Pumba tööosa pikkus on 70 cm, seetõttu vajab veetaseme suurte muutuste korral sagedast ümberasetamist kõrgemale või sügavamale.

AMERICAN SIGMA pump on lihtsalt paigaldatav ja suure tööjõudlusega. Pump on ette nähtud vee ja petrooli üheaegseks pumpamiseks. Sobib hästi suurte petroolipaksuste korral. Vajalik on suuremate separaatorite-mahutite olemasolu.

Puuduseks on, et pumba saab kasutada ainult plusskraadide korral, sest miinustemperatuuril külmub voolikutes koos petrooliga väljapumbatav vesi. Külumiskindel ei ole ka pumbaga kaasas olev kontrollseade SATELITE CONTROL. Veetaseme suurte muutuste korral vajab sagedast ümberasetamist.

EJECTOR pump on ette nähtud vaid petrooli pumpamiseks, tööjõudlus on suur. Tööosa pikkus on 1,5 m, mistõttu ei vaja sagedast ümberasetamist veetaseme muutuste korral. On võimeline töötama igasuguse petrooli paksuse korral.

Puuduseks on pumba pikkus ja mitmeosalisus, mis muudab raskeks pumba transportimise ja puurauku paigaldamise. Paigaldamiseks on vajalik vähemalt kaks inimest. Pumba kaitsmiseks on vaja puurauk manteldada perforeeritud toruga.

SPILL BUSTER pump on ette nähtud vaid petrooli pumpamiseks. Tööjõudlus on suur, käsitlemine lihtne. Pump on kerge, kuid õrn ja vajab puuraugus perforeeritud toru. Kaasasolevad lisaseadmed ja automaatika võimaldavad pumbal ise otsida petroolikihi sügavust, mistõttu pump ei vaja veetaseme muutusel ümberasetamist.

Puuduseks on õhukese petroolikihi puhul vee ja petrooli üheaegne väljapumpamine, mis miinus temperatuuridel põhjustab voolikute külmumise.

8.3. KOKKUVÕTE

Pilootpuhastustööd toimusid ajavahemikul 8.09.93.a. kuni 15.10.93.a. I katseväljakul, mille jooksul pumbati puuraukudest ca 9 500 l puhast petrooli. Tööde jätkudes kuni novembri keskpaigani lisandus veel 6 000 l. Kokku pumbati välja 15,5 m³ petrooli.

GRUNDFOS pumpade poolt tekitatud alandus oli vaid 0,5...0,8 m, kuid see oli piisav täiendava petroolikoguse juurdevoolamiseks katseväljaku puuraukudesse.

Katsetööde lõpuks petroolikogused märgatavalt ei vähenenud, seega polnud veel võimalik otsustada, kui kaua peab ühel väljakul pumpama. Selleks tuleb puhastustöid jätkata.

Ligikaudseil hinnanguil võib vaba petrooli olla maa all veel ca 500...2 000 m³.

Pilootprojekti jooksul selgitati välja erinevate pumbatüüpide eelised ja puudused. Kõige töökindlamaks pumbaks igasugustel tingimustel töötades oli EJECTOR pump.

Valitud pumpamisskeem õigustas end hästi. Ilmselt pole edaspidi vajalik nii suur puuraukude arv. Ühel väljakul piisab 6...7 puuraugust.

9. PUHASTUSTÖÖDE ÜLDPLAAN

9.1. PUHASTUSTÖÖDE STRATEEGIA

Niivõrd suure reostuse likvideerimisprojekti koostamine ühes etapis on väga keerukas ning tööde käigus tuleb programmi täpsustada.

Järgnevalt esitame valiku kahest võimalikust variandist, millest esimene käsitleb vaid lennuvälja ümbruse reostuse likvideerimist; teine kogu Tapa linna põhjavee puhastamist tasemeni, kus seda oleks võimalik kasutada vähemalt tehniliseks otstarbeks.

Variant 1.

Põhjavee puhastamise tööd vaba petrooli kihist võiks jagada kolmeks etapiks:

* **reostuse kontrolli alla võtmine** - see hõlmab reostuse kaardistamise ja vaatlusprogrammi. Reostuse levik on tänaseks kaardistatud. Vaatlusprogramm peab välistama edasised üllatused. Erilist tähelepanu tuleb pöörata linna veevarustuse puurkaevudele, mis jäävad vaba petroolikihi levikualale. Esmajärjekorras tuleb ka kontrollida reostuse levikut Moe veehaarde suunas, samuti vaba petroolikihi levikut Valgejõe suunas.

* **reostuse lokaliseerimine** - tuleb välistada reostuse levik veelgi suuremale alale. Selleks on vajalik petrooli leviku tõkestamine Rauakõrve oja orus ja paksemate petroolikihtide väljapumpamine kaardistamise käigus ilmnenud perspektiivsematel aladel lõhetsoonides. Pärast selle etapi täitmist reostus enam oluliselt ei laiene. See töö võib kesta 3...10 aastat.

* **põhjavee puhastamine vaba õli kihist**. Pärast paksemate petroolikihtide eemaldamist tuleb otsustada millise petroolikihi paksuseni on otstarbekohane puhastustöid jätkata, või tuleb lõplik puhastamine jätta loodusliku isepuhastumise arvele. Arvestades Tapal väljakujunenud bakterikooslust võib see toimuda küllalt kiiresti. Selle etappi tööde kestvus võib olla ka 3...10 aastat.

Praeguste teadmiste baasil võib seega prognoosida töö kestvuseks 5...20 aastat.

Variant 2.

Põhjavee kvaliteedi taastamise kava peaks koosnema kahest suurest osast:

- * I osa - vaba petroolikihi leviku piiramine väljapumpamise teel (vt. variant 1).
- * II osa - põhjavee puhastamine lahustunud naftaproduktidest. II osa tööde efektiivsus oleks

ilmselt isepuhastumisega võrreldes küllalt madal ja suurtest kulutustest hoolimata ei saa me tõenäoliselt protsessi oluliselt kiirendada.

I osas teostatav vaba petroolikihi väljapumpamine kujuneb väga töömahukaks ja kalliks ning selle võib jagada mitmeks etapiks. Pole ka selge, kui pikaks kujunevad väljapumpamistööd, seetõttu on praegu otstarbekas piirduda vaid I osa kavandamisega.

- Esimesel etapil tuleb töid jätkata paksema petroolikihiga alal.
- Teisel etapil uurida vaba petrooli leviku ala linnas, kus lisaks lennukipetrooliga reostunud piirkonnale liituvad vedelkütusega kõetavate katlamajades avariide tagajärjel tekkinud reostunud alad.
- Kolmandal etapil tuleks kaaluda ka veduridepoo juures oleva suure masuudi reostuse likvideerimisega.

9.2. TULUDE-KULUDE ANALÜÜS

Rahalistel kalkulatsioonidel põhinevat tulude kulude analüüsi on väga raske esitada. Tehtud tööde loetelu on toodud lisas 6.

Eesti spetsialistid on 1 ja 2 faasi käigus väga palju õppinud. Tapa lennuvälja kaardistamise kogemusi on rakendatud teiste lennuväljade uurimisel. Informatsiooni faasis saadud lääne standardeid ja juhendmaterjale kasutatakse projekteerimisel. Tapa lennuvälja sulgemisprojekt on eeskujuks teistele analoogilistele objektidele. Pilootväljakul omandati töökogemusi tööks lääne tehnoloogiaga ja pumbati välja 15,5 m³ lennukipetrooli.

Igal juhul on vaja saada reostuskolle Tapal kontrolli alla, selleks tuleb suured petroolikogumid välja pumbata. Kui me suuri petroolikogumeid välja ei pumpa siis isepuhastusprotsessid praktiliselt ei toimi ja reostus laieneb paratamatult ka edaspidi. Põhjavee täielike puhastustööde otstarbekust tuleb kaaluda hiljem, ilmselt tuleb siin loota ka isepuhastusprotsessidele.

9.3. PÕHJAVEE KVALITEEDI TAASTAMISE KAVA

1994 aastal on kavas rajada veel kuni kolm puhastusväljakut lennuvälja põhjaosa enam petrooli sisaldavate puuraukude ümbrusesse, seega oleks töös kuni 5 puhastusväljakut.

Uute pumpamisväljakute asukohad oleks järgmised:

1. puuraukude PA-26s ja PA-1 vahelise telje keskosas;
2. puuraugu PA-29 juures;
3. puuraugu PA-40 juures.

Puuraukude arv uutel väljakutel peaks olema 6 kuni 7, kui kasutada sama-arvulist pumpade komplekti. Pumpade komplekte koos sinna juurde kuuluvate seadmetega võiks olla vähemalt kolm, mis võimaldaks üheaegset töötamist mitmel väljakul korraga.

Ühte pumpade komplekti peaks kindlasti kuuluma näiteks 2 kuni 3 GRUNDFOS'i sügavveepumpa, sama palju AMERICAN SIGMA pumpasid. Kindlasti peaks komplekti kuuluma 2 kuni 3 EJECTOR pompa kui kõige töökindlamat pompa. SKIMRITE pumpasid peaks olema 1 kuni 2, kui õnnestub pumpade filtriosa kaitsta ummistumisest bakterite ja mehhaaniliste osakeste eest, vastasel juhul võiks piirduda ka ainult EJECTOR pumpadega.

Sõltuvalt sellest mitu pumbakomplekti on võimalik komplekteerida on võimalik vähendada AMERICAN SIGMA pumpade koguarvu, sest nad pole ilmselt kogu aeg kõigil väljakuil vajalikud.

1994 aastaks on ettepanek komplekteerida vähemalt 3 pumbakomplekti, millest üks peaks olema komplekteeritud võimalikult mobiilsena.

Ühe 20 m³ ja ühe kuni kahe 3-4 m³ mahuti-separaatori kasutamine ühe katseväljaku piires on piisav, et mahutada väljapumbatavat petroolikogust.

Järgnevate aastate tööprogramm tuleb täpsustada pärast 1994 aasta puhastustööde lõppu, siis on ka selgem milline petroolikogus põhjaveel tegelikult lasub. Igal juhul tuleb töötada vähemalt 3 pumbakomplektiga 3...5 aastat.

Kaaluda tuleb ÜE RUU pumba kasutamist 1994. aastal. Kui katsed osutuvad edukaiks, saaks neid pumpasid kasutada üksikuna koos süvaveepumbaga automaatrezhiimil.

9.4. MONITOOINGU PROGRAMM

Monitooringutööde jooksul tuleb jätkata olemasolevate puuraukude veetasemete ja petroolikihi paksuste mõõtmist ning perioodilist petrooli väljapumpamist puuraukudest.

1993. aasta märtsist alates on kogu lennuvälja piires olevates vaatluspuuraukudes mõõdetud veetaset ja petroolikihi paksuse muutusi, et uurida petroolipaksuse ja veetaseme sügavuse muutumise vahelisi seaduspärasusi. Kogu Tapa II faasi läbiva mõõtmiste rea tulemusi on PA-13 näitel kujutatud joonisel 9.4.1.

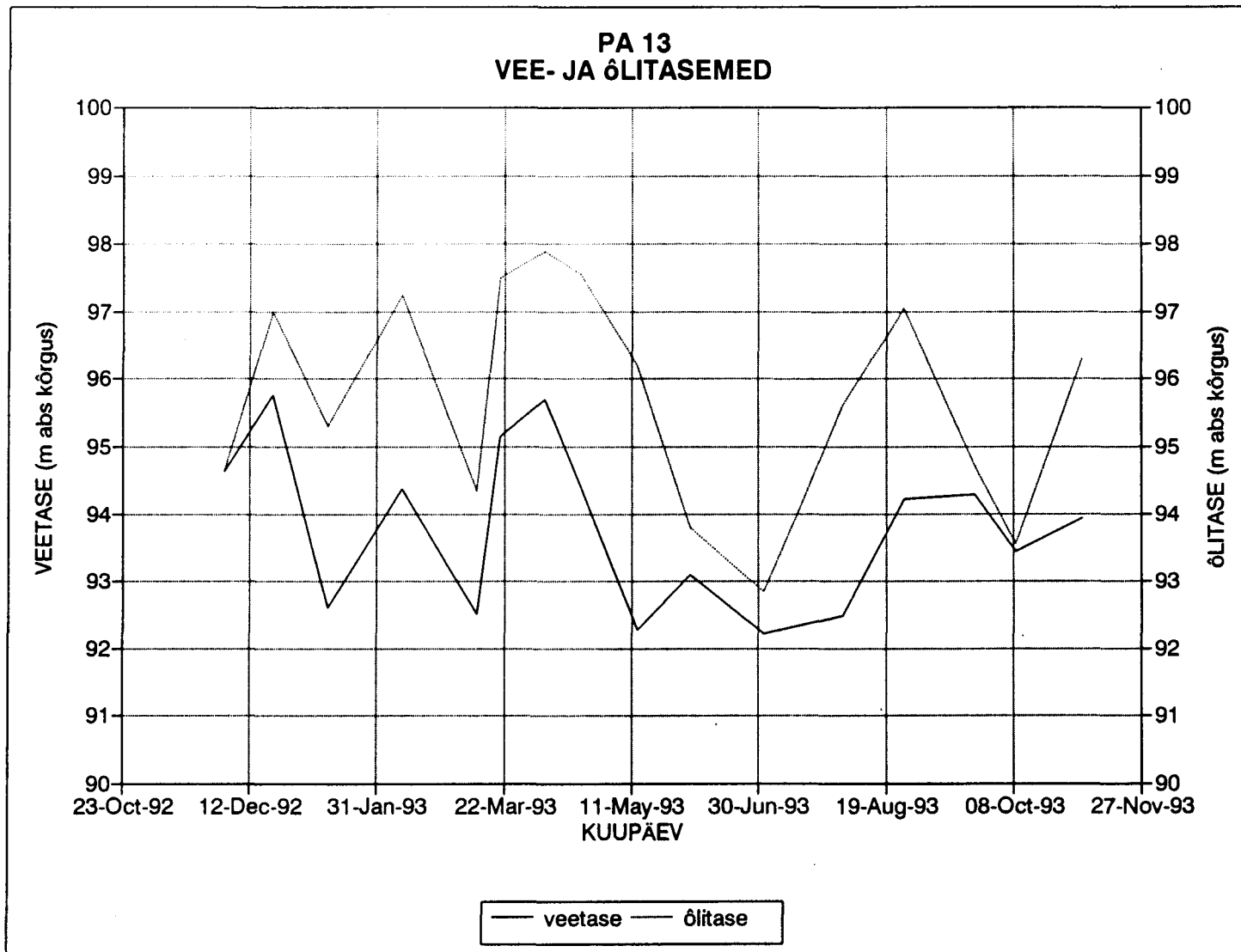
Paralleelselt puhastustöödega tuleb jätkata vee kvaliteedi kontrolli Tapa linna veevarustuse puurkaevudes ja samuti sõjaväe lennuvälja ning Valgejõe piirkonnas varem rajatud vaatluspuuraukudes.

Monitooringu eelduseks on veeproovide analüüsimine Eesti Keskkonnauuringute Kesklabori uuel gaaskromatograafil. Üheks

tingimuseks on algul ka paralleelproovide tegemine Taanis ja vähemalt ühe spetsialisti väljakoolitamine ja maailmas aktsepteeritava analüüsimetoodika omandamine.

Veeproove tuleks võtta sõltuvalt proovivõtu kohast 2 kuni 8 korda aastas. Proovivõtu kohti on 24 ja veeproovide arvuks kujuneks siis 90...100. Keskkonnauuringute Kesklabori interkalibreerimiseks tuleb võtta lisaks ca 30 veeproovi, mis saadetakse analüüsimiseks Taani. Seega oleks veeproovide arv kokku 130. Täpsemad veeproovide võtmise kohad ja kordade arv on esitatud lisas 10.

Veeproovide võtmiseks on vajalik muretseda ühekordse kasutusega spetsiaalset plastikvoolikut ja veel üks GRUNDFOS'i pump MP-1, et pumпасid saaks vaheldumisi puhastada.



Joonis 9.4.1. Veetaseme ja petroolikihi paksuse muutumine puuraugus PA-13

Vedeliku tase ja vaba õli paksuse monitoring

Lisa 3

TÄPA LENNUVALI VEETASEMETE JA VABA ÕLI PÄKSUSE MONITORING																							
PA number	Maapinna abs kõrg m	Sügavus m	Q paksus m	Manteldus u m p	Manteldus a m p	kuup	02-Dec-92	21-Dec-92	12-Jan-93	10-Feb-93	11-Mar-93	20-Mar-93	07-Apr-93	21-Apr-93	13-May-93	03-Jun-93	02-Jul-93	02-Aug-93	26-Aug-93	23-Sep-93	09-Oct-93	04-Nov-93	
							veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m	veetase m
							õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	õlikiht cm	
PA1	99.4	11.7	1.8	0.5	2.2	1		4.75	4.7	4.75	4.7	4.7	4.5	4.7	4.75	4.75	4.75	4.75	4.75	7.45	7.75	7.75	6.55
PA2	99.15	5.5	1.7	0.25	1.8	2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	214
PA3	100.3	7	1.5	0.4	1.7	3		0.5	4.2	1	0.5	2	20	86	153	66	2	1	2	4.15	4.9	4.7	3.8
PA4	94.85	6.5	2	0.8	2.4	4		0.7	1.3	0.55	1.1	0.55	0.65	0.65	0.65	0.85	1.4	2.1	0.85	0.7	0.9	1.26	0.7
PA5	100.85	7	0.8	0.4	1.4	5		3.1	5.5	2.7	6.7	2.6	2.25	2.2	4.7	6.95	6.95	5.9	2.8	6.5	6.75	3.9	
PA6	100.25	7	0.8	0.5	1.3	6		2.6	5.15	2.45	6.25	2.06	1.7	2.3	4.45	6.85	kuulv	5.45	1.9	5.4	6.85	3.8	
PA7	100.85	7	1.5	0.15	1.85	7		3.65	6.05	3.65	0	0	3.25	3.8	5.15	6.45	6.6	5.7	3.4	5.15	5.3	4.75	
PA11	101.55	28.8	3.5	0.5	4.4	8		0	7.95	5.75	8.7	5.65	4.9	5.7	7.25	8.95	9.7	8.4	5.4	7.05	6.7	6.75	
PA12	99.3	10.8	1.5	0.3	2.6	9		5.05	2.45	4.7	1.9	5.65	2.15	1.75	2	3.8	6.1	7.05	5.1	2.9	4.55	5.75	3.1
PA13	100.75	10.3	1	0.55	1.75	10		2	3.75	5.45	3.5	8.4	3.25	2.85	3.2	4.55	6.95	7.9	5.15	3.7	6.05	7.2	4.45
PA14	101.4	12	0.7	0.45	2.1	11		2	1.25	2.70	2.87	1.84	2.35	2.21	3.13	3.82	7.0	6.2	3.10	2.82	4.2	1.0	2.38
PA15	100.85	12.5	1	0.55	1.9	12		7.95	7.5	7.95	7.35	8.55	7.35	6.95	7.3	7.95	8.8	8.1	7.8	7.25	7.75	6.65	7.45
PA16	102	15	1	0.55	2.35	13		0	9.4	10.25	9.3	11.85	9.25	9	9.4	4.45	11.8	11.7	10.2	9	8.45	11.65	8.35
PA17	94.6	8	0.3	0.75	1.1	14		1.1	0.25	0.75	0.2	1	0	0	0	0.3	1.5	1.2	0.4	0.2	0.7	1.3	0.2
PA18	100.3	16.8	1.5	0.65	1.65	15		0.5	8	1	1.40	4.8	2.9	3.0	3.4	2.8	2.3	5.2	1.28	3.6	5.6	2.1	3.5
PA19	99.3	12.6	1.7	0.55	1.85	16		9.65	4.05	9.55	8.5	9.8	0	7.95	8.55	9.05	9.8	9.4	8.75	7.95	8.85	8.2	8.3
PA20	100.65	12	0.8	0.8	1.4	17		0	0	0	0	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0
PA21	94.1	8	1.7	0.55	2.4	18		3.9	4.55	3.9	5.2	3.4	3.25	3.75	4.35	5.3	5.6	4.4	3.85	4.8	6.1	4.25	
PA22	97.8	10	0.4	0.8	0.9	19		0	7	14	3	331	185	255	73	3	3	6	3	23	7.7	8	
PA23	98.2	11	1.9	0.75	2.15	20		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA24	102.15	12.3	1.9	0.1	1.9	21		0.4	5	4.8	25	29	182	171	147	15	21	3	5	7	6.55	6	
PA25	100.8	10.2	1.9	0.7	2.15	22		0.9	0.65	0.8	0.85	0.8	0.85	0.9	1.2	1.5	1.8	1.05	0.9	0.9	1.1	0.8	
								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
								3.8	2.6	2.3	2.5	3.25	4.85	5.45	3.95	2.6	3.75	4.35	3	3.75	4.35	3	3
								2.28	0	0	0.5	1.5	4	3	13	28	3	8	3	8	8	8	0
								5.1	2.35	2.3	2.75	3.95	5.5	5.95	4.05	2.75	4.35	4.35	5.15	4.35	5.15	2.8	3.24
								5	6	7	3	10	0	98	1	10	29	56	56	56	56	324	324
								7.95	5.05	4.8	5.25	6.75	6.5	9.3	7.15	5.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	6.4
								100	0	0	0	0	0.5	2	30	0	2	30	0	2	27	0	0
								6.6	3.7	3.45	4.1	5.4	6.85	7.55	6.35	4.05	5.8	6.75	4.7				

50

TÄÄRÄ LÄNNUVALI VEETASEMETE JA VÄRÄ ÖLTI PAKSUSE MONITORING																						
PA	Maapinna ala -59g	Suga- vus	O pakus	Manteldus u m p	Manteldus a m p	KUUK	02-Dec-92	21-Dec-92	12-Jan-93	10-Feb-93	11-Mar-93	20-Mar-93	07-Apr-93	21-Apr-93	13-May-93	03-Jun-93	02-Jul-93	02-Aug-93	26-Aug-93	23-Sep-93	09-Oct-93	04-Nov-93
	m	m	m	m	m	ID	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	veetase m õikht cm	
PA26s	102.2	12	1.5	0.1	0.8	23	7.95	4.85	4.55	5.2	6.8	8.4	9.25	7.1	5.85	7.4	8.2	6.25				
PA26s	102.3	24	1.6	0.5	14.5	24	149	330	170	260	121	126	10	72	222	116	144	152				
PA26s	102.3	24	1.6	0.5	14.5	24	9.5	6.4	6.15	6.5	7.65	9.5	10.35	8.45	7.3	8.4	9.2	7.3				
PA27	98.85	11	1.3	0.5	1.45	25	0	8	11	15	3	1	1	2	2	1.5	1					
PA27	98.85	11	1.3	0.5	1.45	25	4.55	2.85	2.75	3.2	3.8	4.9	5.5	3.65	3.1	3.9	4.75	3.5				
PA28	94.2	6	1.2	0.65	2.9	26	13	8	57	30	41	22	10	32	48	47	4	32				
PA28	94.2	6	1.2	0.65	2.9	26	1.35	0.8	0.65	0.8	1	1.6	2.1	1.25	0.95	2.2	1.5	1				
PA29	100.95	12.2	1.6	0.35	2.45	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0				
PA29	100.95	12.2	1.6	0.35	2.45	27	6.85	3.35	2.85	3.05	4.95	7.1	8.55	6	4.1	5.95	6.9	4.05				
PA30	95.65	11.8	1.8	0.35	1.9	28	130	28	5	0.5	1	77	40	240	0	199	159	47				
PA30	95.65	11.8	1.8	0.35	1.9	28	5.45	4.4	4.8	4.9	5.2	5.8	5.85	4.9	4.65	5.15	5.45	5				
PA31	102.3	17	1.5	0.65	2.2	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PA31	102.3	17	1.5	0.65	2.2	29	11.65	11.6	9.35	10.4	11.05	11.9	11.95	10.05	9.1	10.9	11.55	10.45				
PA32	99.9	12.8	1	0.6	1.35	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PA32	99.9	12.8	1	0.6	1.35	30	8.3	6.85	6.7	6.95	7.15	8.35	8.35	7.15	6.7	7.45	8	7.05				
PA33a	99.9	12	1.5	0.65	2.2	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PA33a	99.9	12	1.5	0.65	2.2	31	5.8	3.15	2.7	2.95	4.35	6.15	7.15	4.85	4	4.95	6.15	3.85				
PA33d	99.95	25	1.5		15.25	32	106	11	20	40	60	99	3	130	6	182	108	16				
PA33d	99.95	25	1.5		15.25	32	6.95	4	3.65	4.05	5.55	7.1	8.05	6.15	4.95	5.95	6.95	4.8				
PA34a	100.1	11.8	1.4	0.7	2.1	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PA34a	100.1	11.8	1.4	0.7	2.1	33	6.2	2.95	2.05	2.35	4.25	6.4	7.25	4.85	3.2	4.95	6.35	3.8				
PA34d	100.25	25	1.5		15.45	34	0.5	20	360	360	292	39	120	211	224	243	9	11				
PA34d	100.25	25	1.5		15.45	34	3.65	3.2	3.45	5.05	7.15	8.25	6.3	4.5	5.95	6.95	4.5					
PA35	100.05	12.5	1.2	0.75	1.45	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PA35	100.05	12.5	1.2	0.75	1.45	35	7.25	4.4	3.8	4.4	5.85	7.55	8.25	6.8	4.05	6.25	7.3	5.25				
PA36	102.2	14.5	2	0.35	2.65	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PA36	102.2	14.5	2	0.35	2.65	36	9.75	7.15	6.6	7.25	8.5	10	10.65	9.25	6.9	8.95	9.75	7.9				
PA37	102.9	17	1.5	0.55	1.85	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PA37	102.9	17	1.5	0.55	1.85	37	10.65	9.15	8.15	8.95	9.8	10.85	11.7	10.35	8.4	9.95	10.55	9.45				
PA38a	101.1	12.5	1	0.95	1.3	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PA38a	101.1	12.5	1	0.95	1.3	38	7.8	5.2	4.6	5.25	6.8	8.05	8.4	7	6.8	7.05	7.85	5.95				
PA38d	101	24	1.2		15.05	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PA38d	101	24	1.2		15.05	39	9.1	6.35	5.75	6.35	7.95	9.05	10	8.35	7.05	8.2	9.1	7.05				
PA39	98.6	10	1.8	0.9	2.1	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
PA39	98.6	10	1.8	0.9	2.1	40	4.6	1.75	1.35	1.6	3.05	4.85	5.6	3.65	2.55	3.7	4.8	2.55				
PA40	100.8	10.5	1.1	1.15	1.75	41	10	6	3	2	2	31	63	3	8	24	3					
PA40	100.8	10.5	1.1	1.15	1.75	41	3.3	3.05	3.9	5.35	6.7	7.55	5.6	3.85	5.65	6.6	4.6					
PA40	100.8	10.5	1.1	1.15	1.75	41	78	152	70	22	177	160	14	57	140	154	5					

GAASKROMATOGRAAFILISE MEETODI KIRJELDUS

Taani firma HEDESELSKABET poolt mõõdeti gaaskromatograafilisel meetodil (GC/FID) vaba petrooli sisaldust põhjavees. Veeproovi ekstraheerimine on teostatud järgmisel viisil:

- 120 ml veeproovi ekstraheeriti 2,5 ml pentaanis;
- ekstraheerimine toimus 10 minuti jooksul;
- saadud ekstrakt säilitati Na₂SO₄-s.

Veeproov analüüsiti gaaskromatograafil HP-5890 järgmistel tingimustel:

- kapilaarkolonn HP5 (25m, FS);
- temperatuuri programm 40-310 C;
- leegi ionisatsiooni detektor (FID).

Lisa 5

FILTRATSIOONIKATSETE TULEMUSED

Puur- auk	Q m^3/d	S m	K m/d	q m/dm	$k_m=1.5q$ m^2/d	H m
26.05.93 - 29.05.93 SP8-A-7NE						
26D	149.0	4.58	3.1	32,5	49	2.91
33D	93.9	6.76	1.3	13,9	21	3.55
34D	145.0	6.34	2.2	22,9	34	3.76
38D	52.1	4.80	1.0	10,9	16	3.37
17	277.3	0.12	362	2311	3466	1.34
13	238.5	1.22	38.2	195	293	3.90
12	259.2	0.35	108	741	1112	3.91
26S		0.10				3.34
33S		0.25				3.05
34S		0.04				4.04
38S		0.11				3.29
09.06.93 BTSP-0.4-25						
29	48.7	0.44	20.5			5.02
24	47.7	0.02	201			3.98
40	49.7	0.17	74			4.30
25	49.7	0.06	192			3.76
27	52.5	0.01	728			2.48
22	50.7	0.02	394			2.72

H = $S_{max} - S_{min}$ - veetaseme alanemine alates maksimumtasemest kuni katseaegse tasemeni

Lisa 6.

TEHTUD TÖÖDE LOETELU

VARASEMAD TÖÖD:

Nr.	Töö nimetus	aeg maksumus	täitja
1.	TAPA LENNUVÄLJA NAFTAREOSTUSE MÕÕTMINE	1989 10000 rbl	EESTI MAAPARANDUS PROJEKT
2.	TAPA L. ÜMBRUSE NAFTAREOSTUSE ULATUSE JA MAHU MÄÄRAMINE	1990 19990 rbl	EESTI MAAPARANDUS PROJEKT
3.	INVESTIGATION OF OIL POLLUTION AT THE TAPA AIRFIELD (I FAAS)	1991..92 292400 DKK 53046 rbl	HEDESELSKABET AS MAVES (1991 EM)
4.	TAPA LENNUVÄLJA PETROOLIREOSTUSE LIKVIDEERIMISE ABINÕUDE VÄLJATÖÖTAMINE 1992.a. II pa.	1992 64420 EEK	AS MAVES
5.	TAPA LENNUVÄLJA ÜMBRUSE TOPOPLAAN	1992 5000 EEK	ÜE GEOESTONIA
6.	TAPA INSENERVÄEOSA UURIMINE (INVENTARISEERIMINE)	1992 12500 EEK	KESKONNAUURINGUTE KESKLAVOR AS MAVES
7.	TAPA SÖJAVÄELENNUVÄELENNUVÄLJA INVENTARISEERIMINE	1993 20062 EEK	KESKONNAUURINGUTE KESKLAVOR AS MAVES
8.	TAPA SÖJAVÄELENNUVÄLJA MÕÖTKAVALINE SKEEM	1993 10030 EEK	ÜE GEOESTONIA
9.	TAPA INSENERVÄEOSA TOKSILISTE AINETE LADUSTAMINE JA ARVELEVÖTT	1993 19752 EEK	KESKONNAUURINGUTE KESKLAVOR

II FAASIGA SEoses TEHTUD TÖÖD:

1.	TAPA PROJEKT II FAAS		
1.1.	GROUNDWATER POLLUTION, TAPA AIRBASE, Phase 2.	1993 ca 2 milj DKK 1,8	HEDESELSKABET AS MAVES
1.2.	TAPA LENNUVÄEBAASI II ETAPI PÕHJAVEE REOSTAMISE PIIRAMISE PILOOTPROJEKT (täiendavad tööd)	1993 73325 EEK	AS MAVES

1.2. ELEKTRIVARUSTUS, MUU	1993 (56000) EEK	TAPA LINN
1.3. VALVE	1993 10110 EEK	TAPA LINN
1.4. KATSEVÄLJAKU RAJAMINE	1993 9973 EEK	AS MAVES
1.5. KATSEVÄLJAKU TEENINDAMINE JA SEADMETE LADUSTAMINE (15.09.. 15.10.93)	1993 9962 EEK	AS MAVES
1.6. PUHASTUSTÖÖD (15.10..15.11.93.)	1993 30911 EEK	AS MAVES
1.7. MAHUTITE JA TORUSTIKE PUHASTA- MINE JÄÄKIDEST	1993 49980 EEK	AS MAVES
1.8. TAPA LENNUVÄLJA PUURAUKUDE TAMPONEERIMINE	1993 14100 EEK	AS MAVES
2.1. TAPA LENNUVÄLJA ÜMBRUSEST PINNA- VEEGA ÄRAKANTAVA ÕLIREOSTUSE TÕKESTAMINE (projekt)	1993 22853 EEK	AS MAVES
2.2. TAPA LENNUVÄLJA ÜMBRUSEST PINNA- VEEGA ÄRAKANTAVA ÕLIREOSTUSE TÕKESTAMINE (ehitus)	1993 (30000) EEK	TAPA LINN KADRINA PT
KOKKU	5 016 082 EEK	
SELLEST TAANI ABI	4 600 000 EEK	

On sõlmitud leping N 72/93 TAPA LENNUVÄLJA NAFTAREOSTUSE MONITOOING JA EKSPEDITSIONILISED PERIOODILISED PUHASTUSTÖÖD (15.11.93...30.03.94), mis jätkab veetaseme ja petrolipaksuse muutumise vaatlusi ja petrooli perioodilist väljapumpamist puuraukudest.

Puurauk P 1	Vedeliku	Vedeliku	õlikihi	Veepinna	Vee-	õlikihi	Pump	TOODANG	
	tase	taseme	paksus	abs	taseme	paksuse		kaevus	Stardi
kuupäev	maapinnast	abs kõrgus	cm	kõrgus	muutus	muutus		kuup.	dang
	cm	m		m	cm	cm			liitrid
17-Sep-93	557	95.43	30	95.13	-6	0	Sig+Gf	16-Sep	
18-Sep-93	543	95.57	32	95.25	14	2	Sig+Gf	17-Sep	
19-Sep-93	583	95.17	13	95.04	-40	-19	Sig+Gf	18-Sep	380
20-Sep-93	596	95.04	17	94.87	-13	4	Sig+Gf	19-Sep	500
21-Sep-93	578	95.22	20	95.02	18	3	Sig+Gf	20-Sep	
22-Sep-93	623	94.77	0.1	94.769	-45	-19.9	Sig+Gf	20-Sep	200
23-Sep-93	650	94.5	3	94.47	-27	2.9	Sig+Gf	22-Sep	288
24-Sep-93	653	94.47	19	94.28	-3	16	Sig+Gf	22-Sep	
25-Sep-93	619	94.81	2	94.79	34	-17	Sig+Gf	22-Sep	
26-Sep-93	654	94.46	37	94.09	-35	35	Sig+Gf	23-Sep	
27-Sep-93	669	94.31	18	94.13	-15	-19	Sig+Gf	26-Sep	46
28-Sep-93	689	94.11	23	93.88	-20	5	Sig+Gf	27-Sep	17
29-Sep-93	742	93.58	73	92.85	-53	50	Sig+Gf	28-Sep	
30-Sep-93	678	94.22	41	93.81	64	-32	Sig+Gf	28-Sep	134
01-Oct-93	667	94.33	39	93.94	11	-2	Sig+Gf	30-Sep	0
02-Oct-93	677	94.23	14	94.09	-10	-25	Sig+Gf	01-Oct	114
03-Oct-93	685	94.15	0.1	94.149	-8	-13.9	Sig+Gf	02-Oct	100
04-Oct-93	690	94.1	0.1	94.099	-5	0	Sig+Gf	03-Oct	
05-Oct-93	698	94.02	0.5	94.015	-8	0.4	Sig+Gf	04-Oct	0
06-Oct-93	703	93.97	0.5	93.965	-5	0	Sig+Gf	05-Oct	0
07-Oct-93	709	93.91	3	93.88	-6	2.5	Sig+Gf	06-Oct	10
08-Oct-93	785	93.15	40	92.75	-76	37	Sig+Gf	07-Oct	0
09-Oct-93	794	93.06	34	92.72	-9	-6	Sig+Gf	08-Oct	148
10-Oct-93	797	93.03	36	92.67	-3	2	Sig+Gf	09-Oct	
11-Oct-93	797	93.03	36	92.67	0	0	Sig+Gf	10-Oct	
12-Oct-93	730	93.7	34	93.36	67	-2	Sig+Gf	11-Oct	
13-Oct-93	710	93.9	33	93.57	20	-1	Sig+Gf	12-Oct	
14-Oct-93	690	94.1	34	93.76	20	1	Sig+Gf	13-Oct	
15-Oct-93	632	94.68	30	94.38	58	-4	Gf	14-Oct	
16-Oct-93	562	95.38	34	95.04	70	4	Gf	15-Oct	
17-Oct-93	534	95.66	42	95.24	28	8	Gf+Sig	16-Oct	
18-Oct-93	547	95.53	11	95.42	-13	-31	Gf+Sig	17-Oct	
19-Oct-93	564	95.36	5.5	95.305	-17	-5.5	Gf+Sig	18-Oct	
20-Oct-93	545	95.55	11	95.44	19	5.5	Gf+Sig	19-Oct	
21-Oct-93	545	95.55	6	95.49	0	-5	Gf	20-Oct	
22-Oct-93	509	95.91	0.5	95.905	36	-5.5	Gf	21-Oct	
23-Oct-93	476	96.24	6.5	96.175	33	6	Gf	22-Oct	
24-Oct-93	466	96.34	4	96.3	10	-2.5	Gf	23-Oct	
25-Oct-93	461	96.39	7	96.32	5	3	Gf	24-Oct	
26-Oct-93	467	96.33	4	96.29	-6	-3	Gf	25-Oct	
27-Oct-93	476	96.24	3	96.21	-9	-1	Gf	26-Oct	
28-Oct-93	488	96.12	8	96.04	-12	5	Gf	27-Oct	
29-Oct-93	499	96.01	8	95.93	-11	0	Gf	28-Oct	
30-Oct-93	504	95.96	9	95.87	-5	1	Gf	29-Oct	
31-Oct-93	511	95.89	16	95.73	-7	7	Gf	30-Oct	
01-Nov-93	480	96.2	316	93.04	31	300	Gf	31-Oct	
02-Nov-93	456	96.44	361	92.83	24	45	Gf	01-Nov	
03-Nov-93	487	96.13	263	93.5	-31	-98	Gf	02-Nov	
04-Nov-93	506	95.94	225	93.69	-19	-38	Gf	03-Nov	
05-Nov-93	502	95.98	306	92.92	4	81	Gf	04-Nov	
06-Nov-93	573	95.27	1	95.26	-71	-305	Gf	05-Nov	
07-Nov-93	580	95.2	0.5	95.195	-7	-0.5	Gf	06-Nov	
08-Nov-93	594	95.06	1	95.05	-14	0.5	Gf	07-Nov	

Märkus: tulbas "Pump kaevus" SIG tähendab AMERICAN SIGMA pumpa ja Gf GRUNDFOS süvaveepumpa.

Puurauk P 2	Vedeliku	Vedeliku	õlikihi	Veepinna	Vedeliku	õlikihi	Pump	TOODANG	
	tase	abs	paksus	abs	taseme	paksuse		kaevus	Stardi
kuupäev	maapinnast	tase	cm	m	muutus	muutus		kuup.	dang
	cm	m			cm	cm			liitrid
17-Sep-93	472	96.03	329	92.74	-9	0	Gf	16-Sep	31
18-Sep-93	476	95.99	240	93.59	-4	-89	Gf	17-Sep	
19-Sep-93	525	95.5	189	93.61	-49	-51	Gf	17-Sep	
20-Sep-93	537	95.38	166	93.72	-12	-23	Gf	17-Sep	
21-Sep-93	522	95.53	206	93.47	15	40	Gf+SB	17-Sep	
22-Sep-93	583	94.92	0.1	94.919	-61	-205.9	Gf	21-Sep	
23-Sep-93	616	94.59	0.1	94.589	-33	0	Gf	22-Sep	
24-Sep-93	626	94.49	0.1	94.489	-10	0	Gf	23-Sep	
25-Sep-93	632	94.43	1	94.42	-6	0.9	Gf	24-Sep	
26-Sep-93	638	94.37	1	94.36	-6	0	Gf	25-Sep	
27-Sep-93	639	94.36	0.1	94.359	-1	-0.9	Gf	26-Sep	
28-Sep-93	659	94.16	1	94.15	-20	0.9	Gf	27-Sep	
29-Sep-93	675	94	0.5	93.995	-16	-0.5	Gf	28-Sep	
30-Sep-93	663	94.12	0.5	94.115	12	0	Gf	29-Sep	
01-Oct-93	652	94.23	1	94.22	11	0.5	Gf	30-Sep	
02-Oct-93	656	94.19	1	94.18	-4	0	Gf	01-Oct	
03-Oct-93	661	94.14	1	94.13	-5	0	Gf	02-Oct	
04-Oct-93	666	94.09	2	94.07	-5	1	Gf	03-Oct	
05-Oct-93	671	94.04	0.5	94.035	-5	-1.5	Gf	04-Oct	
06-Oct-93	679	93.96	2	93.94	-8	1.5	Gf	05-Oct	
07-Oct-93	680	93.95	5	93.9	-1	3	Gf	06-Oct	
08-Oct-93	723	93.52	1	93.51	-43	-4	Gf	07-Oct	
09-Oct-93	730	93.45	6	93.39	-7	5	Gf	08-Oct	
10-Oct-93	741	93.34	5	93.29	-11	-1	Gf	09-Oct	
11-Oct-93	735	93.4	6	93.34	6	1	Gf	10-Oct	
12-Oct-93	696	93.79	3	93.76	39	-3	Gf	11-Oct	
13-Oct-93	677	93.98	4	93.94	19	1	Gf	12-Oct	
14-Oct-93	654	94.21	3	94.18	23	-1	Gf	13-Oct	
15-Oct-93	598	94.77	5	94.72	56	2	Gf	14-Oct	
16-Oct-93	531	95.44	7	95.37	67	2	Gf	15-Oct	
17-Oct-93	503	95.72	4	95.68	28	-3	Gf	16-Oct	
18-Oct-93	487	95.88	6	95.82	16	2	Gf	17-Oct	
19-Oct-93	491	95.84	6	95.78	-4	0	Gf	18-Oct	
20-Oct-93	479	95.96	4.5	95.915	12	-1.5	Gf	19-Oct	
21-Oct-93	479	95.96	5	95.91	0	0.5	Gf	20-Oct	
22-Oct-93	439	96.36	6	96.3	40	1	Gf	21-Oct	
23-Oct-93	406	96.69	5.5	96.635	33	-0.5	Gf	22-Oct	
24-Oct-93	397	96.78	5	96.73	9	-0.5	Gf	23-Oct	
25-Oct-93	399	96.76	5.5	96.705	-2	0.5	Gf	24-Oct	
26-Oct-93	405	96.7	4	96.66	-6	-1.5	Gf	25-Oct	
27-Oct-93	413	96.62	3.5	96.585	-8	-0.5	Gf	26-Oct	
28-Oct-93	429	96.46	5	96.41	-16	1.5	Gf	27-Oct	
29-Oct-93	441	96.34	5	96.29	-12	0	Gf	28-Oct	
30-Oct-93	447	96.28	4	96.24	-6	-1	Gf	29-Oct	
31-Oct-93	454	96.21	3	96.18	-7	-1	Gf	30-Oct	
01-Nov-93	465	96.1	3	96.07	-11	0	Gf	31-Oct	
02-Nov-93	472	96.03	4	95.99	-7	1	Gf	01-Nov	
03-Nov-93	483	95.92	4	95.88	-11	0	Gf	02-Nov	
04-Nov-93	494	95.81	5	95.76	-11	1	Gf	03-Nov	
05-Nov-93	500	95.75	4	95.71	-6	-1	Gf	04-Nov	
06-Nov-93	516	95.59	3	95.56	-16	-1	Gf	05-Nov	
07-Nov-93	523	95.52	8	95.44	-7	5	Gf	06-Nov	
08-Nov-93	533	95.42	10	95.32	-10	2	Gf	07-Nov	

Märkus. tulbas "Pump kaevus" Gf tähendab GRUNDFOS süvaveepumpa ja SB skimmerit SPILL BUSTER

Puurauk P 3	Vedeliku	Vedeliku	Veepinna	õlikihi	Vedeliku	õlikihi	Pump	TOODANG	
	tase	taseme	abs	paksus	taseme	paksuse		kaevus	Stardi
kuupäev	maapinnast	abs kõrgus	tase	cm	muutus	muutus		kuup.	dang
	cm	m	m	cm	cm	cm			liitrid
17-Sep-93	504	95.46	94.95	51	-6	33	Sig + Gf	16-Sep	
18-Sep-93	503	95.47	95.45	2	1	-49	Sig + Gf	17-Sep	
19-Sep-93	538	95.12	95.09	3	-35	1	Sig + Gf	18-Sep	380
20-Sep-93	548	95.02	94.99	3	-10	0	Sig + Gf	19-Sep	500
21-Sep-93	527	95.23	95.05	18	21	15	Sig + Gf	20-Sep	
22-Sep-93	560	94.9	94.59	31	-33	13	Sig + Gf	20-Sep	200
23-Sep-93	589	94.61	94.48	13	-29	-18	Sig + Gf	22-Sep	288
24-Sep-93	604	94.46	94.43	3	-15	-10	Sig + Gf	23-Sep	
25-Sep-93	606	94.44	94.41	3	-2	0	Sig + Gf	24-Sep	
26-Sep-93	603	94.47	94.1	37	3	34	Sig + Gf	23-Sep	97
27-Sep-93	600	94.5	94.23	27	3	-10	Gf	24-Sep	
28-Sep-93	623	94.27	93.68	59	-23	32	Gf	25-Sep	
29-Sep-93	634	94.16	92.72	144	-11	85	Gf	26-Sep	
30-Sep-93	627	94.23	93.5	73	7	-71	Sig + Gf	27-Sep	
01-Oct-93	617	94.33	93.85	48	10	-25	Sig + Gf	28-Sep	
02-Oct-93	633	94.17	93.94	23	-16	-25	Sig + Gf	29-Sep	
03-Oct-93	634	94.16	93.79	37	-1	14	Sig + Gf	30-Sep	
04-Oct-93	638	94.12	93.85	27	-4	-10	Sig + Gf	01-Oct	
05-Oct-93	644	94.06	93.85	21	-6	-6	Sig + Gf	02-Oct	
06-Oct-93	645	94.05	93.74	31	-1	10	Sig + Gf	03-Oct	
07-Oct-93	660	93.9	93.85	5	-15	-26	Sig + Gf	04-Oct	
08-Oct-93	690	93.6	93.14	46	-30	41	Sig + Gf	05-Oct	
09-Oct-93	698	93.52	93.16	36	-8	-10	Sig + Gf	06-Oct	
10-Oct-93	711	93.39	92.87	52	-13	16	Sig + Gf	09-Oct	48
11-Oct-93	708	93.42	93.05	37	3	-15	Sig + Gf	10-Oct	88
12-Oct-93	682	93.68	93.66	2	26	-35	Sig + Gf	11-Oct	38
13-Oct-93	657	93.93	93.75	18	25	16	Sig + Gf	12-Oct	1
14-Oct-93	629	94.21	94.09	12	28	-6	Sig + Gf	14-Oct	11
15-Oct-93	576	94.74	94.65	9	53	-3	Sig + Gf	14-Oct	9
16-Oct-93	511	95.39	95.32	7	65	-2	Sig + Gf	15-Oct	
17-Oct-93	477	95.73	95.56	17	34	10	Sig + Gf	16-Oct	
18-Oct-93	471	95.79	95.76	3	6	-14	Sig + Gf	17-Oct	
19-Oct-93	465	95.85	95.66	19	6	16	Sig + Gf	18-Oct	
20-Oct-93	451	95.99	95.59	40	14	21	Sig + Gf	19-Oct	
21-Oct-93	451	95.99	95.74	25	0	-15	Sig + Gf	20-Oct	
22-Oct-93	402	96.48	96.11	37	49	12	Sig + Gf	21-Oct	
23-Oct-93	353	96.97	95.56	141	49	104	Sig + Gf	22-Oct	
24-Oct-93	337	97.13	95.47	166	16	25	Sig + Gf	23-Oct	
25-Oct-93	337	97.13	97.13	0	0	-166	Sig + Gf	24-Oct	
26-Oct-93	345	97.05	95.49	156	-8	156	Sig + Gf	25-Oct	
27-Oct-93	377	96.73	96.095	63.5	-32	-92.5	Sig + Gf	26-Oct	
28-Oct-93	400	96.5	96.22	28	-23	-35.5	Sig + Gf	27-Oct	
29-Oct-93	405	96.45	95.93	52	-5	24	Gf	28-Oct	
30-Oct-93	410	96.4	95.71	69	-5	17	Gf	29-Oct	
31-Oct-93	426	96.24	95.95	29	-16	-40	Gf	30-Oct	
01-Nov-93	430	96.2	95.74	46	-4	17	Gf	31-Oct	
02-Nov-93	433	96.17	95.42	75	-3	29	Gf	01-Nov	
03-Nov-93	455	95.95	95.6	35	-22	-40	Gf	02-Nov	
04-Nov-93	461	95.89	95.46	43	-6	8	Gf	03-Nov	
05-Nov-93	462	95.88	95.06	82	-1	39	Gf	04-Nov	
06-Nov-93	483	95.67	95.3	37	-21	-45	Gf	05-Nov	
07-Nov-93	485	95.65	94.96	69	-2	32	Gf	06-Nov	
08-Nov-93	506	95.44	95.13	31	-21	-38	Gf	07-Nov	

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendab SIG pumpa AMERICAN SIGMA ja Gf GRUNDFOS süvaveepumpa.

Puurauk T 1								TOODANG	
	Vedeliku tase maapinnast	Vedeliku taseme abs kõrgus	Veepinna abs tase	õlikihi paksus	Vedeliku-taseme muutus	õlikihi paksuse muutus	Pump kaevus	Stardi kuup.	Toodang
kuupäev	cm	m	m	cm	cm	cm		liitrid	
17-Sep-93	566	95.38	95.3	8	-9	1		16-Sep	
18-Sep-93	540	95.65	94.85	80	26	72		17-Sep	
19-Sep-93	572	95.33	94.24	109	-32	29	SK	18-Sep	
20-Sep-93	604	95.01	95.01	0	-32	-109	SK	19-Sep	
21-Sep-93	589	95.16	95.14	2	15	2		20-Sep	
22-Sep-93	614	94.91	94.86	5	-25	3		20-Sep	
23-Sep-93	635	94.7	94.58	12	-21	7		22-Sep	
24-Sep-93	644	94.61	94.5	11	-9	-1		23-Sep	
25-Sep-93	648	94.57	94.35	22	-4	11		24-Sep	
26-Sep-93	647	94.58	94.3	28	1	6		23-Sep	
27-Sep-93	657	94.48	94.03	45	-10	17		24-Sep	
28-Sep-93	665	94.4	93.85	55	-8	10		25-Sep	
29-Sep-93	686	94.19	92.82	137	-21	82		26-Sep	
30-Sep-93	685	94.2	93.91	29	1	-108		27-Sep	
01-Oct-93	670	94.35	93.87	48	15	19		28-Sep	
02-Oct-93	676	94.29	93.78	51	-6	3		29-Sep	
03-Oct-93	678	94.27	93.7	57	-2	6		30-Sep	
04-Oct-93	678	94.27	94.27		678	-57	EP	03-Oct	12
05-Oct-93	678	94.27	94.27		0	0	EP	04-Oct	0
06-Oct-93	707	93.98	93.975	0.5	-29	-56.5		05-Oct	0
07-Oct-93	708	93.97	93.95	2	-1	1.5		06-Oct	
08-Oct-93	734	93.71	93.19	52	-26	50		07-Oct	
09-Oct-93	735	93.7	93.13	57	-1	5		08-Oct	
10-Oct-93	751	93.54	92.88	66	-16	9		09-Oct	
11-Oct-93	736	93.69	92.67	102	15	36		10-Oct	
12-Oct-93	701	94.04	92.81	123	35	21	käitsi	12-Oct	16
13-Oct-93	701	94.04	93.87	17	0	-106		13-Oct	
14-Oct-93	579	95.26	95.02	24	122	7		14-Oct	
15-Oct-93	601	95.04	94.85	19	-22	-5		14-Oct	
16-Oct-93	551	95.54	95.09	45	50	26	EP	15-Oct	
17-Oct-93	554	95.51	95.45	6	-3	-39		16-Oct	
18-Oct-93	520	95.85	95.79	6	34	0		17-Oct	
19-Oct-93	525	95.8	95.675	12.5	-5	6.5		18-Oct	
20-Oct-93	508	95.97	95.83	14	17	1.5		19-Oct	
21-Oct-93	501	96.04	95.88	16	7	2		20-Oct	
22-Oct-93	486	96.19	96.18	1	15	-15		21-Oct	
23-Oct-93	434	96.71	96.56	15	52	14		22-Oct	
24-Oct-93	418	96.87	96.72	15	16	0		23-Oct	
25-Oct-93	421	96.84	96.6	24	-3	9		24-Oct	
26-Oct-93	428	96.77	96.51	26	-7	2		25-Oct	
27-Oct-93	437	96.68	96.47	21	-9	-5		26-Oct	
28-Oct-93	452	96.53	96.28	25	-15	4		27-Oct	
29-Oct-93	464	96.41	96.26	15	-12	-10		28-Oct	
30-Oct-93	473	96.32	96.11	21	-9	6		29-Oct	
31-Oct-93	480	96.25	96.07	18	-7	-3		30-Oct	
01-Nov-93	488	96.17	95.995	17.5	-8	-0.5		31-Oct	
02-Nov-93	495	96.1	95.91	19	-7	1.5		01-Nov	
03-Nov-93	505	96	95.78	22	-10	3		02-Nov	
04-Nov-93	515	95.9	95.66	24	-10	2		03-Nov	
05-Nov-93	524	95.81	95.58	23	-9	-1		04-Nov	
06-Nov-93	532	95.73	95.46	27	-8	4		05-Nov	
07-Nov-93	541	95.64	95.35	29	-9	2		06-Nov	
08-Nov-93	553	95.52	95.22	30	-12	1		07-Nov	

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendab SK SKIMRITE ja EP EJECTOR PUMP skimmerit.

Puurauk T 2	Vedeliku	Vedeliku	Veetaseme	õlikihi	Vedeliku	õlikihi	Pump	TOODANG	
	tase	taseme	abs	paksus	taseme	paksuse		kaevus	Stardi
kuupäev	maapinnast	abs kõrgus	kõrgus	cm	muutus	muutus		kuup.	dang
	cm	m	m		cm	cm			liitrid
17-Sep-93	552	95.38	95.36	2	0	0	EP	16-Sep	
18-Sep-93	506	95.84	94.03	181	46	179		17-Sep	
19-Sep-93	506	95.84	95.84				EP	18-Sep	75
20-Sep-93	506	95.84	95.84				EP	19-Sep	
21-Sep-93	506	95.84	95.84				EP	18-Sep	14
22-Sep-93	610	94.8	94.78	2	-104	-179	EP	21-Sep	0
23-Sep-93	574	95.16	95.14	2	36	0		22-Sep	
24-Sep-93	583	95.07	92.8	227	-9	225	käsitsi	23-Sep	100
25-Sep-93	590	95	92.65	235	-7	8		24-Sep	
26-Sep-93	592	94.98	92.88	210	-2	-25	SIG	23-Sep	
27-Sep-93	603	94.87	92.81	206	-11	-4	SIG	24-Sep	
28-Sep-93	664	94.26	94	26	-61	-180	SIG	25-Sep	
29-Sep-93	665	94.25	92.46	179	-1	153	SIG	26-Sep	
30-Sep-93	673	94.17	94.14	3	-8	-176	SIG	27-Sep	
01-Oct-93	660	94.3	94.26	4	13	1		28-Sep	
02-Oct-93	667	94.23	94.17	6	-7	2		29-Sep	
03-Oct-93	671	94.19	94.11	8	-4	2		30-Sep	
04-Oct-93	676	94.14	94.09	5	-5	-3		03-Oct	
05-Oct-93	682	94.08	94.05	3	-6	-2		04-Oct	
06-Oct-93	688	94.02	93.97	5	-6	2		05-Oct	
07-Oct-93	690	94	93.95	5	-2	0		06-Oct	
08-Oct-93	703	93.87	92.48	139	-13	134		07-Oct	
09-Oct-93	713	93.77	92.45	132	-10	-7		08-Oct	
10-Oct-93	713	93.77	92.45	132	0	0		09-Oct	
11-Oct-93	723	93.67	92.48	119	-10	-13	SIG	10-Oct	
12-Oct-93	702	93.88	93.61	27	21	-92	SIG	12-Oct	
13-Oct-93	679	94.11	93.66	45	23	18		13-Oct	
14-Oct-93	647	94.43	93.23	120	32	75		14-Oct	
15-Oct-93	599	94.91	94.42	49	48	-71	SIG	14-Oct	
16-Oct-93	538	95.52	95.519	0.1	61	-48.9		15-Oct	
17-Oct-93	510	95.8	95.799	0.1	28	0		16-Oct	
18-Oct-93	501	95.89	95.889	0.1	9	0		17-Oct	
19-Oct-93	499	95.91	95.91	0	2	-0.1		18-Oct	
20-Oct-93	491	95.99	95.975	1.5	8	1.5		19-Oct	
21-Oct-93	485	96.05	96.04	1	6	-0.5		20-Oct	
22-Oct-93	448	96.42	96.41	1	37	0		21-Oct	
23-Oct-93	414	96.76	96.75	1	34	0		22-Oct	
24-Oct-93	405	96.85	96.84	1	9	0		23-Oct	
25-Oct-93	410	96.8	96.795	0.5	-5	-0.5		24-Oct	
26-Oct-93	414	96.76	96.755	0.5	-4	0		25-Oct	
27-Oct-93	422	96.68	96.675	0.5	-8	0		26-Oct	
28-Oct-93	439	96.51	96.5	1	-17	0.5		27-Oct	
29-Oct-93	449	96.41	96.4	1	-10	0		28-Oct	
30-Oct-93	455	96.35	96.345	0.5	-6	-0.5		29-Oct	
31-Oct-93	465	96.25	96.249	0.1	-10	-0.4		30-Oct	
01-Nov-93	470	96.2	96.19	1	-5	0.9		31-Oct	
02-Nov-93	480	96.1	96.08	2	-10	1		01-Nov	
03-Nov-93	488	96.02	95.985	3.5	-8	1.5		02-Nov	
04-Nov-93	500	95.9	95.83	7	-12	3.5		03-Nov	
05-Nov-93	506	95.84	95.83	1	-6	-6		04-Nov	
06-Nov-93	518	95.72	95.719	0.1	-12	-0.9		05-Nov	
07-Nov-93	527	95.63	95.629	0.1	-9	0		06-Nov	
08-Nov-93	540	95.5	95.499	0.1	-13	0		07-Nov	

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendab SIG pumpa AMERICAN SIGMA ja EP EJECTOR PUMP skimmerit.

Puurauk T 3	Vedeliku- taseme abs kõrgus	Vedeliku abs tase	Veetaseme abs kõrgus	õlikihi paksus	Vedeliku- taseme muutus	õlikihi paksuse muutus	Pump kaevus	TOODANG	
								Stardi kuup.	Too- dang
kuupäev	cm	m	cm	m	cm	cm			liitrid
17-Sep-93	502	95.88	93.49	239	-5	-6		16-Sep	
18-Sep-93	566	95.24	95.22	2	-64	-237	EP	17-Sep	48
19-Sep-93	570	95.2	95.01	19	-4	17		18-Sep	
20-Sep-93	577	95.13	94.72	41	-7	-22		19-Sep	
21-Sep-93	561	95.29	94.74	55	16	14		18-Sep	
22-Sep-93	582	95.08	93.93	115	-21	60		21-Sep	
23-Sep-93	588	95.02	93.24	178	-6	63	SK	22-Sep	
24-Sep-93	596	94.94	93.22	172	-8	-6	SK	23-Sep	
25-Sep-93	596	94.94	92.9	204	0	32	SK	24-Sep	
26-Sep-93	604	94.86	92.69	217	-8	13	SK	23-Sep	
27-Sep-93	637	94.53	93.98	55	-33	-162	SIG	24-Sep	
28-Sep-93	654	94.36	93.48	88	-17	33	SIG	25-Sep	
29-Sep-93	666	94.24	93.54	70	-12	-18	SIG	26-Sep	
30-Sep-93	670	94.2	94.04	16	-4	-54		27-Sep	
01-Oct-93	658	94.32	94.09	23	12	7		28-Sep	
02-Oct-93	662	94.28	93.98	30	-4	7		29-Sep	
03-Oct-93	664	94.26	93.79	47	-2	17		30-Sep	
04-Oct-93	664	94.26	93.65	61	0	14		03-Oct	
05-Oct-93	680	94.1	93.92	18	-16	-43		04-Oct	
06-Oct-93	686	94.04	93.87	17	-6	-1		05-Oct	
07-Oct-93	688	94.02	93.85	17	-2	0		06-Oct	
08-Oct-93	715	93.75	93.19	56	-27	39		07-Oct	
09-Oct-93	720	93.7	93.18	52	-5	-4		08-Oct	
10-Oct-93	735	93.55	93	55	-15	3		09-Oct	
11-Oct-93	721	93.69	92.6	109	14	54		10-Oct	
12-Oct-93	691	93.99	92.98	101	30	-8		12-Oct	
13-Oct-93	685	94.05	93.85	20	6	-81	SIG	13-Oct	
14-Oct-93	660	94.3	94.01	29	25	9		14-Oct	
15-Oct-93	604	94.86	94.53	33	56	4		14-Oct	
16-Oct-93	539	95.51	95.19	32	65	-1		15-Oct	
17-Oct-93	505	95.85	95.48	37	34	5		16-Oct	
18-Oct-93	510	95.8	95.799	0.1	-5	-36.9		17-Oct	
19-Oct-93	491	95.99	95.36	63	19	62.9		18-Oct	
20-Oct-93	469	96.21	94.68	153	22	90		19-Oct	
21-Oct-93	473	96.17	95.45	72	-4	-81	SIG	20-Oct	
22-Oct-93	446	96.44	96.24	20	27	-52	SIG	21-Oct	
23-Oct-93	418	96.72	96.57	15	28	-5		22-Oct	
24-Oct-93	399	96.91	96.55	36	19	21		23-Oct	
25-Oct-93	394	96.96	96.14	82	5	46		24-Oct	
26-Oct-93	395	96.95	95.72	123	-1	41	MP1	25-Oct	21
27-Oct-93	420	96.7	96.47	23	-25	-100		26-Oct	
28-Oct-93	425	96.65	95.89	76	-5	53	MP1	27-Oct	18
29-Oct-93	449	96.41	96.23	18	-24	-58		28-Oct	
30-Oct-93	449	96.41	95.92	49	0	31	MP1	29-Oct	12
31-Oct-93	446	96.44	95.51	93	3	44	MP1	30-Oct	27
01-Nov-93	463	96.27	95.72	55	-17	-38		31-Oct	
02-Nov-93	465	96.25	95.475	77.5	-2	22.5	MP1	01-Nov	17
03-Nov-93	495	95.95	95.62	33	-30	-44.5	MP1	02-Nov	10
04-Nov-93	497	95.93	95.65	28	-2	-5		03-Nov	
05-Nov-93	499	95.91	95.28	63	-2	35	MP1	04-Nov	12
06-Nov-93	517	95.73	95.59	14	-18	-49		05-Nov	
07-Nov-93	523	95.67	95.31	36	-6	22	MP1	06-Nov	12
08-Nov-93	540	95.5	95.27	23	-17	-13		07-Nov	

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendab EP EJECTOR PUMP ja SK SKIMRITE skimmerit; SIG AMERI-CAN SIGMA ja MP1 GRUNDFOS MP1 pumpa.

Puurauk T 4	Vedeliku- tase maapinnast	Vedeliku- taseme abs kõrgus	Veepinna abs tase	õlikihi paksus	Vedeliku- taseme muutus	õlikihi paksuse muutus	Pump kaevus	TOODANG	
								Stardi kuup.	Too- dang liitrid
kuupäev	cm	m	cm	m	cm	cm			
17-Sep-93	576	95.39	95.36	3	-8	-5	SIG	16-Sep	
18-Sep-93	563	95.52	95.37	15	13	12	SIG	17-Sep	
19-Sep-93	538	95.77	92.71	306	25	291		18-Sep	
20-Sep-93	551	95.64	92.82	282	-13	-24	SIG	19-Sep	
21-Sep-93	593	95.22	94.99	23	-42	-259	SIG	18-Sep	
22-Sep-93	571	95.44	92.88	256	22	233		21-Sep	
23-Sep-93	571	95.44	95.44	0	571	-256	EP	22-Sep	94
24-Sep-93	611	95.04	92.61	243	-40	-13	EP	23-Sep	65
25-Sep-93	614	95.01	92.72	229	-3	-14	EP	24-Sep	0
26-Sep-93	614	95.01	92.72	229	614	-229	EP	25-Sep	195
27-Sep-93	614	95.01	92.72	229	0	0	EP	26-Sep	230
28-Sep-93	655	94.6	92.61	199	-41	-30	EP	27-Sep	219
29-Sep-93	653	94.62	93.47	115	2	-84	EP	28-Sep	386
30-Sep-93	690	94.25	93.84	41	-37	-74	EP	29-Sep	173
01-Oct-93	687	94.28	94.23	5	3	-36	EP	30-Sep	21
02-Oct-93	686	94.29	93.96	33	1	28	EP	01-Oct	27
03-Oct-93	697	94.18	94.16	2	-11	-31	EP	02-Oct	46
04-Oct-93	691	94.24	93.68	56	6	54		05-Oct	
05-Oct-93	703	94.12	93.81	31	-12	-25		06-Oct	
06-Oct-93	711	94.04	93.64	40	-8	9		07-Oct	
07-Oct-93	711	94.04	93.64	40	711	-40	EP	06-Oct	0
08-Oct-93	734	93.81	92.47	134	-23	94		07-Oct	
09-Oct-93	734	93.81	92.47	134	734	-134	EP	08-Oct	175
10-Oct-93	734	93.81	92.47	134	0	0	EP	09-Oct	97
11-Oct-93	734	93.81	92.47	134	0	0	EP	10-Oct	65
12-Oct-93	734	93.81	92.47	134	0	0	EP	12-Oct	15
13-Oct-93	697	94.18	93.38	80	37	-54	EP	12-Oct	0
14-Oct-93	681	94.34	93.99	35	16	-45	EP	14-Oct	0
15-Oct-93	620	94.95	94.949	0.1	61	-34.9	EP	14-Oct	0
16-Oct-93	553	95.62	95.49	13	67	12.9	EP	15-Oct	
17-Oct-93	531	95.84	95.56	28	22	15	EP	16-Oct	
18-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	17-Oct	
19-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	18-Oct	200
20-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	19-Oct	400
21-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	20-Oct	200
22-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	21-Oct	77.5
23-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	22-Oct	0
24-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	23-Oct	
25-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	24-Oct	
26-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	25-Oct	
27-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	26-Oct	83
28-Oct-93	531	95.84	95.56	28	0	0	EP	27-Oct	
29-Oct-93	461	96.54	95.76	78	70	50	EP	28-Oct	38
30-Oct-93	461	96.54	95.76	78	0	0	EP	29-Oct	185.5
31-Oct-93	461	96.54	95.76	78	0	0	EP	30-Oct	200
01-Nov-93	461	96.54	95.76	78	0	0	EP	31-Oct	200
02-Nov-93	461	96.54	95.76	78	0	0	EP	01-Nov	400
03-Nov-93	461	96.54	95.76	78	0	0	EP	02-Nov	200
04-Nov-93	461	96.54	95.76	78	0	0	EP	03-Nov	200
05-Nov-93	461	96.54	95.76	78	0	0	EP	04-Nov	200
06-Nov-93	461	96.54	95.76	78	0	0	EP	05-Nov	400
07-Nov-93	461	96.54	95.76	78	0	0	EP	06-Nov	200
08-Nov-93	461	96.54	95.76	78	0	0	EP	07-Nov	200

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendab SIG AMERICAN SIGMA pumpa ja EP EJECTOR PUMP skimmerit.

Puurauk T 5	Vedeliku- taseme abs kõrgus	Vedeliku- taseme abs kõrgus	Veepinna abs tase	õlikihi paksus	Vedeliku- taseme muutus	õlikihi paksuse muutus	Pump kaevus	TOODANG	
								Stardi kuup.	Too- dang
kuupäev	cm	m	cm	m	cm	cm			liitrid
17-Sep-93	473	95.87	93.28	259	-7	11	SK	16-Sep	
18-Sep-93	467	95.93	93.67	226	6	-33	SB	17-Sep	130
19-Sep-93	467	95.93	93.67	226	0	0	SB	18-Sep	94
20-Sep-93	467	95.93	93.67	226	0	0	SB	19-Sep	
21-Sep-93	545	95.15	95.1	5	-78	-221	SB	18-Sep	43
22-Sep-93	538	95.22	93.42	180	7	175		21-Sep	
23-Sep-93	538	95.22	93.42	180	0	0	SB	22-Sep	65
24-Sep-93	538	95.22	93.42	180	0	0	SB	23-Sep	27
25-Sep-93	538	95.22	93.42	180	0	0	SB	24-Sep	4
26-Sep-93	538	95.22	93.42	180	0	0	SB	25-Sep	
27-Sep-93	538	95.22	93.42	180	0	0	SB	25-Sep	19
28-Sep-93	631	94.29	93.65	64	-93	-116	SB	27-Sep	27
29-Sep-93	631	94.29	93.65	64	0	0	SB	28-Sep	25
30-Sep-93	636	94.24	93.68	56	-5	-8	SB	29-Sep	28
01-Oct-93	619	94.41	93.45	96	17	40	SB	30-Sep	
02-Oct-93	627	94.33	93.42	91	-8	-5	SB	30-Sep	12
03-Oct-93	629	94.31	93.38	93	-2	2	SB	02-Oct	27
04-Oct-93	629	94.31	93.38	93	0	-2	SB	03-Oct	29
05-Oct-93	659	94.01	93.99	2	-30	-91	SB	04-Oct	0
06-Oct-93	665	93.95	93.91	4	-6	2	SB	05-Oct	0
07-Oct-93	665	93.95	93.91	4	0	0	SB	06-Oct	4
08-Oct-93	703	93.57	93.565	0.5	-38	-3.5	SB	07-Oct	31
09-Oct-93	703	93.57	93.565	0.5	0	0	SB	08-Oct	19
10-Oct-93	723	93.37	93.34	3	-20	2.5	SB	09-Oct	19
11-Oct-93	723	93.37	93.34	3	0	0	SB	10-Oct	27
12-Oct-93	723	93.37	93.34	3	0	0	SB	11-Oct	12
13-Oct-93	723	93.37	93.34	3	0	0	SB	12-Oct	11
14-Oct-93	642	94.18	94.18	0	81	-3	SB	13-Oct	8
15-Oct-93	580	94.8	94.39	41	62	41	SB	14-Oct	7
16-Oct-93	538	95.22	94.5	72	42	31	SB	15-Oct	
17-Oct-93	490	95.7	95.699	0.1	48	-71.9	SB	16-Oct	
18-Oct-93	481	95.79	95.78	1	9	0.9	SB	17-Oct	
19-Oct-93	480	95.8	95.795	0.5	1	-0.5	SB	18-Oct	
20-Oct-93	468	95.92	95.855	6.5	12	6	SB	19-Oct	
21-Oct-93	462	95.98	95.97	1	6	-5.5	SB	20-Oct	
22-Oct-93	424	96.36	96.34	2	38	1	SB	21-Oct	
23-Oct-93	390	96.7	96.56	14	34	12	SB	22-Oct	
24-Oct-93	372	96.88	96.58	30	18	16		23-Oct	
25-Oct-93	371	96.89	96.37	52	1	22		24-Oct	
26-Oct-93	371	96.89	96.14	75	0	23	MP1	25-Oct	14
27-Oct-93	393	96.67	96.45	22	-22	-53		26-Oct	
28-Oct-93	399	96.61	96.02	59	-6	37	MP1	27-Oct	3
29-Oct-93	371	96.89	94.03	286	28	227	MP1	28-Oct	49
30-Oct-93	405	96.55	95.1	145	-34	-141	MP1	29-Oct	17
31-Oct-93	391	96.69	94.36	233	14	88	MP1	30-Oct	46
01-Nov-93	404	96.56	94.64	192	-13	-41		31-Oct	
02-Nov-93	397	96.63	93.72	291	7	99	MP1	01-Nov	47.5
03-Nov-93	427	96.33	94.445	188.5	-30	-102.5	MP1	02-Nov	35
04-Nov-93	428	96.32	93.95	237	-1	48.5		03-Nov	
05-Nov-93	425	96.35	93.39	296	3	59	MP1	04-Nov	43
06-Nov-93	455	96.05	94.05	200	-30	-96	MP1	05-Nov	37.5
07-Nov-93	468	95.92	94.07	185	-13	-15	MP1	06-Nov	31.5
08-Nov-93	479	95.81	93.73	208	-11	23	MP1	07-Nov	29

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendab SK SKIMRITE ja SB SPILL BUSTER skimmerit; MP1 GRUND-FOS MP1 pompa.

Puurauk T 6	Vedeliku-	Vedeliku-	Veepinna	õlikihi	Vedeliku-	õlikihi	Pump	TOODANG	
	tase	taseme	abs	paksus	taseme	paksuse		kaevus	Stardi
kuupäev	maapinnast	abs kõrgus	tase	m	muutus	muutus		kuup.	dang
	cm	m	cm		cm	cm			liitrid
17-Sep-93	506	95.49	95.22	27	-8	0		16-Sep	17
18-Sep-93	497	95.58	95.3	28	9	1	SK	17-Sep	
19-Sep-93	529	95.26	94.92	34	-32	6		18-Sep	
20-Sep-93	540	95.15	94.77	38	-11	4	SK	19-Sep	
21-Sep-93	527	95.28	94.98	30	13	-8	SK	20-Sep	
22-Sep-93	556	94.99	94.64	35	-29	5	SK	21-Sep	
23-Sep-93	580	94.75	94.41	34	-24	-1		22-Sep	
24-Sep-93	589	94.66	94.24	42	-9	8		23-Sep	
25-Sep-93	588	94.67	94.31	36	1	-6		24-Sep	
26-Sep-93	593	94.62	94.25	37	-5	1		25-Sep	
27-Sep-93	595	94.6	94.2	40	-2	3	SK	26-Sep	
28-Sep-93	624	94.31	93.93	38	-29	-2	SK	27-Sep	
29-Sep-93	634	94.21	93.73	48	-10	10	SK	28-Sep	
30-Sep-93	636	94.19	94.1	9	-2	-39	SK	29-Sep	
01-Oct-93	625	94.3	94.18	12	11	3	SK	30-Sep	
02-Oct-93	630	94.25	94.14	11	-5	-1	SK	01-Oct	
03-Oct-93	634	94.21	94.08	13	-4	2	SK	02-Oct	
04-Oct-93	639	94.16	94.06	10	-5	-3		03-Oct	
05-Oct-93	646	94.09	93.99	10	-7	0		04-Oct	
06-Oct-93	651	94.04	93.93	11	-5	1		05-Oct	
07-Oct-93	656	93.99	93.92	7	-5	-4		06-Oct	
08-Oct-93	690	93.65	93.55	10	-34	3		07-Oct	
09-Oct-93	693	93.62	93.49	13	-3	3		08-Oct	
10-Oct-93	708	93.47	93.29	18	-15	5		09-Oct	
11-Oct-93	696	93.59	93.29	30	12	12		10-Oct	
12-Oct-93	666	93.89	93.57	32	30	2		11-Oct	
13-Oct-93	645	94.1	93.64	46	21	14		12-Oct	
14-Oct-93	628	94.27	94.2	7	17	-39		13-Oct	
15-Oct-93	575	94.8	94.68	12	53	5		14-Oct	
16-Oct-93	504	95.51	95.42	9	71	-3		15-Oct	
17-Oct-93	476	95.79	95.68	11	28	2		16-Oct	
18-Oct-93	466	95.89	95.72	17	10	6		17-Oct	
19-Oct-93	465	95.9	95.67	23	1	6		18-Oct	
20-Oct-93	454	96.01	95.79	22	11	-1		19-Oct	
21-Oct-93	448	96.07	95.83	24	6	2		20-Oct	
22-Oct-93	407	96.48	96.22	26	41	2		21-Oct	
23-Oct-93	375	96.8	96.58	22	32	-4		22-Oct	
24-Oct-93	364	96.91	96.69	22	11	0		23-Oct	
25-Oct-93	368	96.87	96.6	27	-4	5		24-Oct	
26-Oct-93	372	96.83	96.6	23	-4	-4	MP1	25-Oct	
27-Oct-93	387	96.68	96.679	0.1	-15	-22.9		26-Oct	
28-Oct-93	404	96.51	96.505	0.5	-17	0.4		27-Oct	
29-Oct-93	415	96.4	96.395	0.5	-11	0		28-Oct	
30-Oct-93	423	96.32	96.315	0.5	-8	0		29-Oct	
31-Oct-93	431	96.24	96.239	0.1	-8	-0.4		30-Oct	
01-Nov-93	437	96.18	96.179	0.1	-6	0		31-Oct	
02-Nov-93	448	96.07	96.069	0.1	-11	0		01-Nov	
03-Nov-93	459	95.96	95.959	0.1	-11	0		02-Nov	
04-Nov-93	518	95.37	95.36	1	-59	0.9		03-Nov	
05-Nov-93	475	95.8	95.795	0.5	43	-0.5		04-Nov	
06-Nov-93	487	95.68	95.67	1	-12	0.5		05-Nov	
07-Nov-93	493	95.62	95.615	0.5	-6	-0.5		06-Nov	
08-Nov-93	503	95.52	95.51	1	-10	0.5		07-Nov	

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendab SK SKIMRITE skimmerit ja MP1 GRUNDFOS MP1 pumpa.

Puurauk T 7	Vedeliku	Vedeliku-	Veepinna	õlikihi	Vedeliku-	õlikihi	Pump	TOODANG	
	tase	taseme	abs	paksus	taseme	paksuse		kaevus	Stardi
kuupäev	maapinnast	abs kõrgus	tase	m	muutus	muutus		kuup.	dang
	cm	m	cm		cm	cm			liitrid
17-Sep-93	498	95.62	94.27	135	-5	48		16-Sep	
18-Sep-93	488	95.72	94.52	120	10	-15		17-Sep	
19-Sep-93	540	95.2	95.13	7	-52	-113	SIG	18-Sep	
20-Sep-93	552	95.08	94.97	11	-12	4		19-Sep	
21-Sep-93	536	95.24	95.17	7	16	-4		20-Sep	
22-Sep-93	565	94.95	94.94	1	-29	-6		21-Sep	
23-Sep-93	591	94.69	94.52	17	-26	16		22-Sep	
24-Sep-93	589	94.71	94.29	42	2	25		23-Sep	
25-Sep-93	588	94.72	94.36	36	1	-6		24-Sep	
26-Sep-93	593	94.67	94.3	37	-5	1		25-Sep	
27-Sep-93	595	94.65	94.25	40	-2	3		26-Sep	
28-Sep-93	624	94.36	93.98	38	-29	-2	SK	27-Sep	
29-Sep-93	664	93.96	93.67	29	-40	-9		28-Sep	
30-Sep-93	638	94.22	93.9	32	26	3		29-Sep	
01-Oct-93	632	94.28	94.24	4	6	-28	SIG	30-Sep	
02-Oct-93	637	94.23	94.19	4	-5	0	SIG	01-Oct	
03-Oct-93	643	94.17	94.13	4	-6	0		02-Oct	
04-Oct-93	648	94.12	94.08	4	-5	0		03-Oct	
05-Oct-93	653	94.07	94.04	3	-5	-1		04-Oct	
06-Oct-93	661	93.99	93.96	3	-8	0		05-Oct	
07-Oct-93	662	93.98	93.96	2	-1	-1		06-Oct	
08-Oct-93	700	93.6	93.58	2	-38	0		07-Oct	
09-Oct-93	702	93.58	93.57	1	-2	-1		08-Oct	
10-Oct-93	719	93.41	93.39	2	-17	1		09-Oct	
11-Oct-93	717	93.43	93.39	4	2	2		10-Oct	
12-Oct-93	682	93.78	93.75	3	35	-1		11-Oct	
13-Oct-93	661	93.99	93.94	5	21	2		12-Oct	
14-Oct-93	638	94.22	94.16	6	23	1		13-Oct	
15-Oct-93	583	94.77	94.74	3	55	-3		14-Oct	
16-Oct-93	512	95.48	95.36	12	71	9		15-Oct	
17-Oct-93	478	95.82	95.49	33	34	21		16-Oct	
18-Oct-93	465	95.95	95.52	43	13	10		17-Oct	
19-Oct-93	464	95.96	95.36	60	1	17		18-Oct	
20-Oct-93	453	96.07	95.46	61	11	1		19-Oct	
21-Oct-93	440	96.2	95.4	80	13	19		20-Oct	
22-Oct-93	392	96.68	95.24	144	48	64	SIG	21-Oct	
23-Oct-93	377	96.83	96.37	46	15	-98	SB	22-Oct	37.5
24-Oct-93	372	96.88	96.81	7	5	-39	SB	23-Oct	
25-Oct-93	375	96.85	96.74	11	-3	4	SB	24-Oct	
26-Oct-93	382	96.78	96.685	9.5	-7	-1.5	SB	25-Oct	
27-Oct-93	408	96.52	96.44	8	-26	-1.5		26-Oct	
28-Oct-93	406	96.54	96.4	14	2	6		27-Oct	
29-Oct-93	415	96.45	96.21	24	-9	10		28-Oct	
30-Oct-93	417	96.43	96.05	38	-2	14	MP1	29-Oct	8
31-Oct-93	423	96.37	96.22	15	-6	-23		30-Oct	
01-Nov-93	436	96.24	95.89	35	-13	20		31-Oct	
02-Nov-93	442	96.18	95.75	43	-6	8	MP1	01-Nov	8
03-Nov-93	460	96	95.95	5	-18	-38		02-Nov	
04-Nov-93	472	95.88	95.82	6	-12	1		03-Nov	
05-Nov-93	480	95.8	95.78	2	-8	-4		04-Nov	
06-Nov-93	489	95.71	95.62	9	-9	7		05-Nov	
07-Nov-93	496	95.64	95.52	12	-7	3		06-Nov	
08-Nov-93	505	95.55	95.37	18	-9	6		07-Nov	

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendab SK SKIMRITE ja SB SPILL BUSTER skimmerit; SIG AMERICAN SIGMA ja MP1 GRUNDFOS MP1 pumpa.

Puurauk T 8	Vedeliku- tase maapinnast	Vedeliku- taseme abs kõrgus	Veepinna abs tase	õlikihi paksus	Vedeliku- taseme muutus	õlikihi paksuse muutus	Pump kaevus	TOODANG	
								Stardi kuup.	Too- dang
kuupäev	cm	m	cm	m	cm	cm			liitrid
17-Sep-93	494	95.51	95.09	42	-11	2		16-Sep	
18-Sep-93	484	95.61	95.22	39	10	-3		17-Sep	
19-Sep-93	515	95.3	94.9	40	-31	1		18-Sep	
20-Sep-93	528	95.17	94.75	42	-13	2		19-Sep	
21-Sep-93	515	95.3	94.93	37	13	-5		20-Sep	
22-Sep-93	541	95.04	94.74	30	-26	-7		21-Sep	
23-Sep-93	568	94.77	94.36	41	-27	11		22-Sep	
24-Sep-93	578	94.67	94.22	45	-10	4		23-Sep	
25-Sep-93	583	94.62	94.23	39	-5	-6		24-Sep	
26-Sep-93	588	94.57	94.17	40	-5	1		25-Sep	
27-Sep-93	584	94.61	94.24	37	4	-3		26-Sep	
28-Sep-93	614	94.31	93.92	39	-30	2		27-Sep	
29-Sep-93	625	94.2	93.79	41	-11	2		28-Sep	
30-Sep-93	624	94.21	94.05	16	1	-25		29-Sep	
01-Oct-93	608	94.37	94.23	14	16	-2		30-Sep	
02-Oct-93	618	94.27	94.16	11	-10	-3		01-Oct	
03-Oct-93	623	94.22	94.08	14	-5	3		02-Oct	
04-Oct-93	628	94.17	94.02	15	-5	1		03-Oct	
05-Oct-93	635	94.1	93.98	12	-7	-3		04-Oct	
06-Oct-93	642	94.03	93.87	16	-7	4		05-Oct	
07-Oct-93	647	93.98	93.93	5	-5	-11		06-Oct	
08-Oct-93	683	93.62	93.57	5	-36	0		07-Oct	
09-Oct-93	685	93.6	93.57	3	-2	-2		08-Oct	
10-Oct-93	701	93.44	93.38	6	-16	3		09-Oct	
11-Oct-93	691	93.54	93.47	7	10	1		10-Oct	
12-Oct-93	691	93.54	93.46	8	0	1		11-Oct	
13-Oct-93	638	94.07	93.77	30	53	22		12-Oct	
14-Oct-93	614	94.31	93.98	33	24	3		13-Oct	
15-Oct-93	560	94.85	94.54	31	54	-2		14-Oct	
16-Oct-93	492	95.53	95.27	26	68	-5		15-Oct	
17-Oct-93	462	95.83	95.54	29	30	3		16-Oct	
18-Oct-93	452	95.93	95.66	27	10	-2		17-Oct	
19-Oct-93	451	95.94	95.5	44	1	17		18-Oct	
20-Oct-93	441	96.04	95.65	39	10	-5		19-Oct	
21-Oct-93	431	96.14	95.73	41	10	2		20-Oct	
22-Oct-93	388	96.57	96.05	52	43	11		21-Oct	
23-Oct-93	362	96.83	96.35	48	26	-4		22-Oct	
24-Oct-93	346	96.99	96.5	49	16	1		23-Oct	
25-Oct-93	350	96.95	96.415	53.5	-4	4.5		24-Oct	
26-Oct-93	356	96.89	96.34	55	-6	1.5	MP1	25-Oct	
27-Oct-93	376	96.69	96.685	0.5	-20	-54.5		26-Oct	
28-Oct-93	393	96.52	96.5	2	-17	1.5		27-Oct	
29-Oct-93	402	96.43	96.4	3	-9	1		28-Oct	
30-Oct-93	409	96.36	96.34	2	-7	-1		29-Oct	
31-Oct-93	419	96.26	96.245	1.5	-10	-0.5		30-Oct	
01-Nov-93	427	96.18	96.15	3	-8	1.5		31-Oct	
02-Nov-93	435	96.1	96.07	3	-8	0		01-Nov	
03-Nov-93	447	95.98	95.93	5	-12	2		02-Nov	
04-Nov-93	436	96.09	96.03	6	11	1		03-Nov	
05-Nov-93	462	95.83	95.79	4	-26	-2		04-Nov	
06-Nov-93	474	95.71	95.67	4	-12	0		05-Nov	
07-Nov-93	483	95.62	95.57	5	-9	1		06-Nov	
08-Nov-93	495	95.5	95.32	18	-12	13		07-Nov	

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendab MP1 GRUNDFOS MP1 pumpa.

Puurauk T 9	Vedeliku-	Vedeliku-	Veepinna	õlikihi	Vedeliku-	õlikihi	Pump	TOODANG	
	tase	taseme	abs	paksu	taseme	paksuse		kaevus	Stardi
kuupäev	maapinnast	abs kõrgus	tase	m	muutus	muutus		kuup.	dang
	cm	m	cm		cm	cm			liitrid
17-Sep-93	501	95.54	95.35	19	-7	-1		16-Sep	
18-Sep-93	493	95.62	95.31	31	8	12		17-Sep	
19-Sep-93	514	95.41	94.66	75	-21	44		18-Sep	
20-Sep-93	522	95.33	94.37	96	-8	-21		19-Sep	
21-Sep-93	510	95.45	94.23	122	12	26		20-Sep	
22-Sep-93	555	95	94.78	22	-45	-100	SIG	21-Sep	
23-Sep-93	569	94.86	94.18	68	-14	46	SIG	22-Sep	
24-Sep-93	591	94.64	94.55	9	-22	-59	SIG	23-Sep	
25-Sep-93	592	94.63	94.45	18	-1	9	SIG	24-Sep	
26-Sep-93	600	94.55	94.47	8	-8	-10		25-Sep	
27-Sep-93	596	94.59	94.49	10	4	2		26-Sep	
28-Sep-93	624	94.31	94.15	16	-28	6		27-Sep	
29-Sep-93	651	94.04	93.82	22	-27	6		28-Sep	
30-Sep-93	628	94.27	94.03	24	23	2		29-Sep	
01-Oct-93	619	94.36	94.12	24	9	0		30-Sep	
02-Oct-93	623	94.32	94.03	29	-4	5		01-Oct	
03-Oct-93	628	94.27	93.95	32	-5	3		02-Oct	
04-Oct-93	621	94.34	94	34	7	2		03-Oct	
05-Oct-93	642	94.13	94.02	11	-21	-23		04-Oct	
06-Oct-93	648	94.07	93.92	15	-6	4		05-Oct	
07-Oct-93	652	94.03	93.98	5	-4	-10		06-Oct	
08-Oct-93	684	93.71	93.66	5	-32	0		07-Oct	
09-Oct-93	687	93.68	93.6	8	-3	3		08-Oct	
10-Oct-93	703	93.52	93.38	14	-16	6		09-Oct	
11-Oct-93	700	93.55	93.44	11	3	-3		10-Oct	
12-Oct-93	665	93.9	93.75	15	35	4		11-Oct	
13-Oct-93	646	94.09	93.93	16	19	1		12-Oct	
14-Oct-93	623	94.32	94.16	16	23	0		13-Oct	
15-Oct-93	567	94.88	94.7	18	56	2		14-Oct	
16-Oct-93	498	95.57	95.34	23	69	5		15-Oct	
17-Oct-93	466	95.89	95.58	31	32	8		16-Oct	
18-Oct-93	456	95.99	95.69	30	10	-1		17-Oct	
19-Oct-93	451	96.04	95.67	37	5	7		18-Oct	
20-Oct-93	434	96.21	95.6	61	17	24		19-Oct	
21-Oct-93	418	96.37	95.59	78	16	17		20-Oct	
22-Oct-93	376	96.79	95.3	149	42	71		21-Oct	
23-Oct-93	343	97.12	95.5	162	33	13		22-Oct	
24-Oct-93	330	97.25	95.43	182	13	20	SIG	23-Oct	
25-Oct-93	338	97.17	95.7	147	-8	-35	SIG	24-Oct	4
26-Oct-93	337	97.18	95.92	126	1	-21	SIG	25-Oct	10
27-Oct-93	367	96.88	96.31	57	-30	-69	SIG	26-Oct	10
28-Oct-93	381	96.74	95.91	83	-14	26	SIG	27-Oct	
29-Oct-93	395	96.6	96.33	27	-14	-56	SIG	28-Oct	
30-Oct-93	410	96.45	96.28	17	-15	-10	SIG	29-Oct	
31-Oct-93	412	96.43	96.12	31	-2	14	SIG	30-Oct	4
01-Nov-93	412	96.43	96.12	31	0	0	SIG	31-Oct	
02-Nov-93	427	96.28	95.93	35	-15	4	SIG	01-Nov	
03-Nov-93	436	96.19	95.82	37	-9	2		02-Nov	
04-Nov-93	451	96.04	95.93	11	-15	-26		03-Nov	
05-Nov-93	457	95.98	95.84	14	-6	3		04-Nov	
06-Nov-93	467	95.88	95.67	21	-10	7		05-Nov	
07-Nov-93	475	95.8	95.58	22	-8	1		06-Nov	
08-Nov-93	483	95.72	95.54	18	-8	-4		07-Nov	

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendab SIG AMERICAN SIGMA pumpa.

Puurauk PA 13	Vedeliku- tase maapinnast	Vedeliku- taseme abs kõrgus	Veepinna abs tase	õlikihi paksus	Vedeliku- taseme muutus	õlikihi paksuse muutus	Pump kaevus	TOODANG	
								Stardi kuup.	Too- dang
kuupäev	cm	m	cm	m	cm	cm			liitrid
17-Sep-93	527	95.48	94.87	61	-2	27	SK	16-Sep	
18-Sep-93	515	95.6	94.92	68	12	7	SK	17-Sep	
19-Sep-93	535	95.4	93.75	165	-20	97	SK	18-Sep	
20-Sep-93	543	95.32	93.53	179	-8	14		19-Sep	
21-Sep-93	555	95.2	94.85	35	-12	-144	SK	20-Sep	
22-Sep-93	578	94.97	94.62	35	-23	0	SK	18-Sep	75
23-Sep-93	604	94.71	94.29	42	-26	7	SK	19-Sep	
24-Sep-93	605	94.7	93.89	81	-1	39	SK	22-Sep	18
25-Sep-93	605	94.7	93.84	86	0	5	SK	24-Sep	6
26-Sep-93	604	94.71	93.85	86	1	0	SK	25-Sep	
27-Sep-93	606	94.69	93.84	85	-2	-1	SK	25-Sep	24
28-Sep-93	648	94.27	93.71	56	-42	-29	SK	27-Sep	19
29-Sep-93	658	94.17	93.47	70	-10	14	SK	28-Sep	2
30-Sep-93	653	94.22	93.7	52	5	-18	SK	29-Sep	3
01-Oct-93	652	94.23	94.14	9	1	-43	SK	30-Sep	
02-Oct-93	653	94.22	93.88	34	-1	25	SK	01-Oct	
03-Oct-93	650	94.25	93.53	72	3	38	SK	02-Oct	0
04-Oct-93	668	94.07	94.03	4	-18	-68	SK	03-Oct	10
05-Oct-93	671	94.04	93.87	17	-3	13		04-Oct	
06-Oct-93	678	93.97	93.83	14	-7	-3		05-Oct	
07-Oct-93	681	93.94	93.88	6	-3	-8		06-Oct	
08-Oct-93	712	93.63	93.59	4	-31	-2		07-Oct	
09-Oct-93	720	93.55	93.45	10	-8	6		08-Oct	
10-Oct-93	730	93.45	93.29	16	-10	6		09-Oct	
11-Oct-93	716	93.59	93.35	24	14	8		10-Oct	
12-Oct-93	663	94.12	92.43	169	53	145	käitsi	11-Oct	18
13-Oct-93	662	94.13	93.72	41	1	-128		12-Oct	
14-Oct-93	637	94.38	94.04	34	25	-7		13-Oct	
15-Oct-93	547	95.28	93.49	179	90	145		14-Oct	
16-Oct-93	484	95.91	93.59	232	63	53	SB	15-Oct	17.5
17-Oct-93	485	95.9	95.34	56	-1	-176		16-Oct	
18-Oct-93	476	95.99	95.41	58	9	2		17-Oct	
19-Oct-93	472	96.03	95.15	88	4	30		18-Oct	
20-Oct-93	458	96.17	94.97	120	14	32	käitsi	19-Oct	10
21-Oct-93	464	96.11	95.81	30	-6	-90		20-Oct	
22-Oct-93	429	96.46	96.1	36	35	6		21-Oct	
23-Oct-93	393	96.82	96.51	31	36	-5		22-Oct	
24-Oct-93	381	96.94	96.48	46	12	15		23-Oct	
25-Oct-93	383	96.92	96.3	62	-2	16		24-Oct	
26-Oct-93	390	96.85	96.2	65	-7	3	MP1	25-Oct	11
27-Oct-93	411	96.64	96.605	3.5	-21	-61.5		26-Oct	
28-Oct-93	401	96.74	95.38	136	10	132.5	MP1	27-Oct	31
29-Oct-93	380	96.95	93.81	314	21	178	MP1	28-Oct	58.6
30-Oct-93	402	96.73	94.6	213	-22	-101	MP1	29-Oct	29
31-Oct-93	408	96.67	94.15	252	-6	39	MP1	30-Oct	41
01-Nov-93	428	96.47	94.77	170	-20	-82		31-Oct	
02-Nov-93	419	96.56	93.97	259	9	89	MP1	01-Nov	38
03-Nov-93	440	96.35	94.51	184	-21	-75	MP1	02-Nov	28
04-Nov-93	446	96.29	93.93	236	-6	52		03-Nov	
05-Nov-93	445	96.3	93.21	309	1	73	MP1	04-Nov	33
06-Nov-93	471	96.04	93.88	216	-26	-93	MP1	05-Nov	22.5
07-Nov-93	482	95.93	94.09	184	-11	-32	MP1	06-Nov	12
08-Nov-93	491	95.84	93.9	194	-9	10	MP1	07-Nov	19.5

Märkus: tulbas "Pump kaevus" tähendavad SK SKIMRITE ja SB SPILL BUSTER skimmereid ja MP1 GRUNDFOS MP1 pumpa.

TAMPONEERIMISTÖÖDE AKT

Meie, allakirjutanud, TÖÖVÕTJA AS MAVES juhatuse esimees Mart Taklai ja EESTI KESKKONNAUURINGUTE KESKLABOR, tegevdirektor Enn Otsa, koostasime käesoleva akti selles, et tööd leping 70/93 22.10.1993 TAPA LENNUVÄLJA PUURAUKUDE TAMPONEERIMINE piires on ettenähtud korras teostatud.

Töö lepinguline maksumus on 14 100 (neliteist tuhat üks sada) krooni, s.h. käibemaks 18% ehk 2151 (kaks tuhat üks sada viiskümmend üks) krooni.

Tellijaja poolt avanssi makstud ei ole.

Tööd teostati 15.11...19.11.1993.a. puurbrigaadi V. Reiman ja T. Aamisepp poolt geoloog M. Salu juhendamisel ja järelvalvel. Likvideerimiseks valiti välja puuraugud, mis olid dubleeritud või ei omanud monitooringu ja edasiste puhastustööde jaoks enam tähtsust. Tamponeeriti 10 puurauku summaarse sügavusega 109,3 m.

Jrk. nr.	Puurauk nr.	Läbimõõt, mm	Sügavusinterval, m
1	PA-2	118/93	0,0- 1,8/ 1,8- 5,5
2	PA-3	118/93	0,0- 1,7/ 1,7- 7,0
3	PA-4	118/93	0,0- 2,4/ 2,4- 6,5
4	PA-6	118/93	0,0- 1,3/ 1,3- 7,0
5	PA-7	118/93	0,0- 1,8/ 1,8- 7,0
6	PA-8	118/93	0,0- 1,5/ 1,5- 7,0
7	PA-18	191/132	0,0- 1,6/ 1,6-16,8
8	PA-20	132/112	0,0- 1,4/ 1,4-12,0
9	PA-26d _I	151/112	0,0-14,5/14,5-24,0
10	PA-31	132/112	0,0- 2,2/ 2,2-17,0

Puuraugud on tamponeeritud vastavalt puuraukude tamponeerimise juhendile. Tamponeerimisel pinnakatte ja suhteliselt vettpidavate lubjakivide osas kasutati tsementi ning veekihtide piires paesõelmeid.

KASUTATUD MATERJALID

1. Metsur, M., Salu, M. Pindmise põhjaveekompleksi vee kvaliteedi ja kvantiteedi uurimine Rakvere rajoonis. - Ehitusgeoloogia aruanne. Tln., 1984.
2. Nielsen, J.B., Salu, M. Investigation of Oil Pollution at the Tapa Military Airfield. - Report. Tln. - Copenhagen, 1992.
3. Eeskirjad puurkaevude projekteerimiseks, puurimiseks ja likvideerimiseks., Tln. 1993.
4. Kivit, N. Ottshjot o rezultatah issledovani i zagrzaznenija podzemnõh vod v gorode Tapa. - Geoloogia Valitsuse aruanne nr. 3943. Tln., 1982.
5. Mardim, T., Tsheban, E., jt. Ottshjot o predvariteljnoi razvedke podzemnõh vod goroda Tapa za 1976-77 g.g. - Geoloogia Valitsuse aruanne nr. 3477. Keila 1977.
6. Mardim, T., Perens, H, jt. Ottshjot o detaljnoi razvedke podzemnõh vod dlja vodosnabzhenija g. Tapa za 1978-80 g.g. - Geoloogia Valitsuse aruanne nr. 3797. Keila 1981.

MONITOOINGU VEEPROOVID

Proovivõtmise kordade arv	Allikad	Puurkaevud	Puuraugud
8	A-1003	-	-
8	A-1008	-	-
4	A-1004	PK-108	PA-28
4	A-1009	PK-115	PA-30
4	-	PK-128	PA-32
4	-	PK-130	PA-37
4	-	PK-131	
2	-	PK-101	PA-5
2	-	PK-102	PA-21
2	-	PK-105	PA-35
2	-	PK-106	PA-36
2	-	PK-112	
2	-	PK-127	
2	-	PK-113	

**TAPA LINNA REOSTUSALLIKATE JA
SUUREMATE AVARIIDE LÜHIÜLEVAADE**

Elanikkonna küsitlusel Tapal ja selle lähemas ümbruses selgus, et alates 50-ndatest aastatest on linnas toimunud arvukalt väikeavariisid, kus on pinnasesse jooksnud naftaprodukte. Ühe suurema avarii järel, mis toimus 1977.a. veduridepoo, valmis Geoloogia Valitsuses tööde aruanne nr.3943, mille koostas N.Kivit 1982.a. (vt lisa 9, KASUTATUD MATERJALID). Aruandes on lühidalt kokku võetud ka mitmesuguste avariide ja potentsiaalsete reostusallikate ülevaate protokollide sisu.

Sellest aruandest selgub, et sõjajärgsel perioodil on pidevalt olnud reostusallikaks Tapa veduri ja vaguni depoo, kus naftaproduktidest puhastamata veed juhiti pinnasele. Pinnasele lasti ka ilmselt vanad ära kasutatud õlid, määrdeid jm. Samuti oli reostusallikaks autobaas, mis 1973. aastani reostas pinnast autopesuveega. Autobaasile analoogne olukord valitses Tapa MEK-s. Praegusel ajal on nii veduridepoo kui ka autobaasis olemas puhastusseadmed ja potentsiaalsete reostusallikate ümbrus asfalteeritud. Tapa MEK on nüüdseks ajaks likvideeritud. Reostusallikaks on ka bensiinijaam Pikal (end. Lillaka) tänaval, kus tankimisel ja lekete puhul liigub kütus koos sademeteveega pinnasesse.

Vene sõjaväeosa lennuvälja territooriumil, mis oli veel hiljutise ajani ligipääsmatu piirkond, on toimunud rida suuremaid või väiksemaid naftaproduktide lekkeid ja mahalaskmisi. Lennuvälja ülevaate protokollist selgub, et lennuvälja piirkonnas on rajatud 62 neelukaevu, mis pidid vastu võtma sademeteveed, kuid mille kaudu juhiti lubjakivisse ka tankimisel mahavoolanud ja üleliigne lennukipetrool.

60- ja 70-ndail aastail on toimunud rida avariisid, millest suuremad olid:

- 1967. aastal Kooli tänava kommunaalosakonna naftahoidla avarii, mille tagajärjel reostusid puur- ja salvkaevud Kooli, Turu ja Kesk tänava ümbruses;

- 1973. aasta lõpus toimus avarii katlamajas "Ogonjok" (Lembitu tänav 15), mille tagajärjel reostusid puurkaevud Vilde, Pikk, õhtu ja 21. juuni tänava piirkonnas. Sarnased avariid toimusid "Ogonjokis" ka 1976. aastal mitmel korral;

- 1977. aastal toimus avarii veduridepoo kütusehoidlas, kus lasti maha 172 tonni diiselkütust;

- 1979. aastal toimus TK "Vasar" naftahoidlas avarii, mille tagajärjel reostusid Päikese (end. Pioneeri), Kalda ja Taara tänava ümbruse kaevude veed.

N.Kiviti poolt koostatud aruandes (Eesti Geoloogiakeskus, aruanne nr.3943) on uuritud üle 500 kaevu ja võetud üle 60 veeproovi naftaproduktide ja fenoolide sisalduse määramiseks. Valdavalt on heksaanis lahustunud ainete (peamiselt naftaproduktid) sisaldus vahemikus 0...0,2 mg/l, kuid eelpool nimetatud reostuskollete läheduses suurenesid sisaldused kuni 136 mg/l. Pärast avariid veduridepoos rajati depoo ümbrusesse rida puurauke, mille vees moodustasid naftaproduktide sisaldused kuni 21% proovi mahust.



фрез. торф

фрез. торф

фрез. торф

сосна бер. 15/0.19

ель бер. 14/0.18

КАУКА

стр. пл.

стр. пл.

стр. пл.

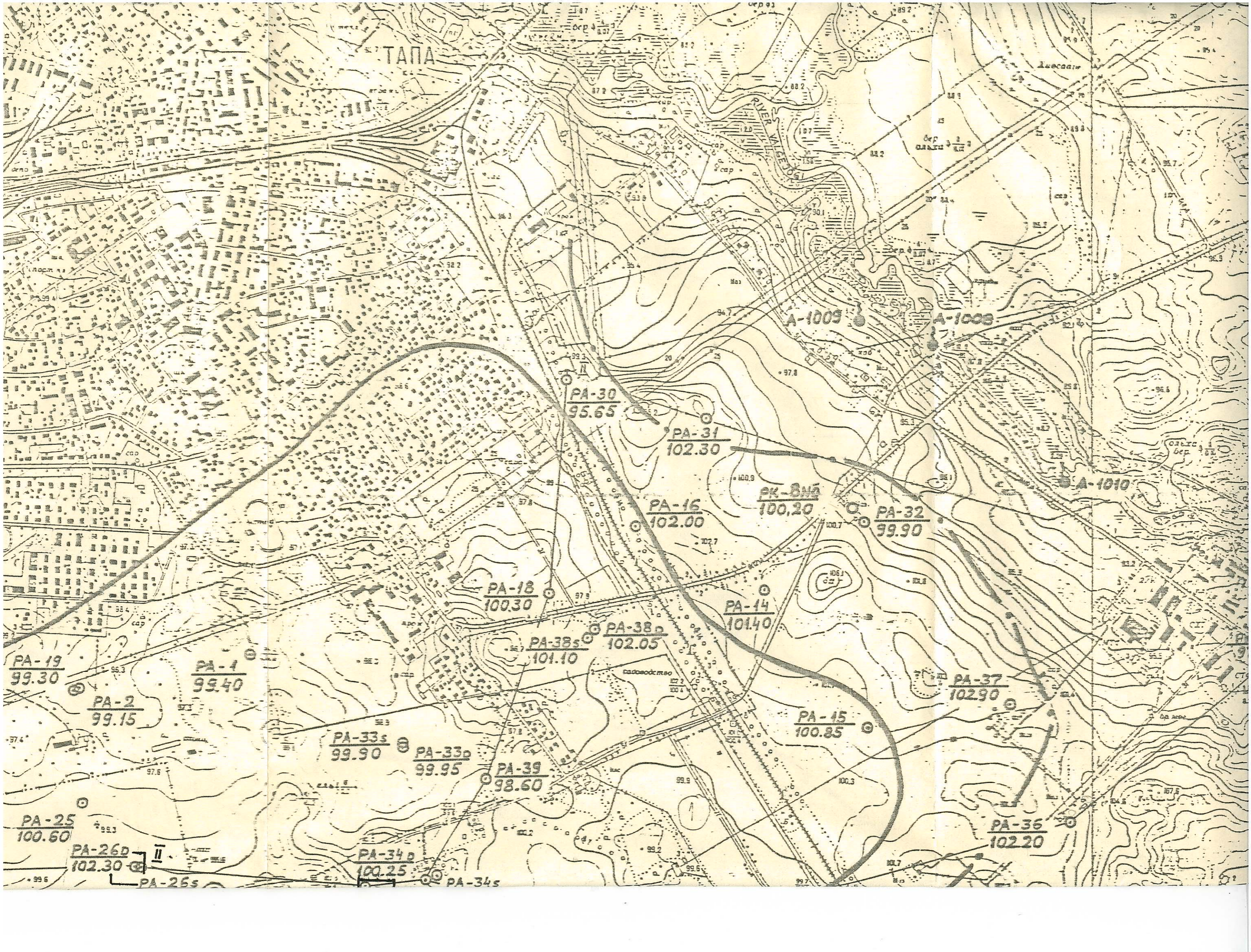
пруды

станция

РА-27
98.85

РА-1
99.3

РА-100



ТАПА

RIVER VALLEY

PA-30
95.65

PA-31
102.30

A-1009

A-1008

A-1010

PA-16
102.00

PK-8N5
100.20

PA-32
99.90

PA-18
100.30

PA-14
101.40

PA-38s
101.10

PA-38D
102.05

PA-37
102.90

PA-19
99.30

PA-1
99.40

PA-2
99.15

PA-33s
99.90

PA-33D
99.95

PA-39
98.60

PA-15
100.85

PA-25
100.60

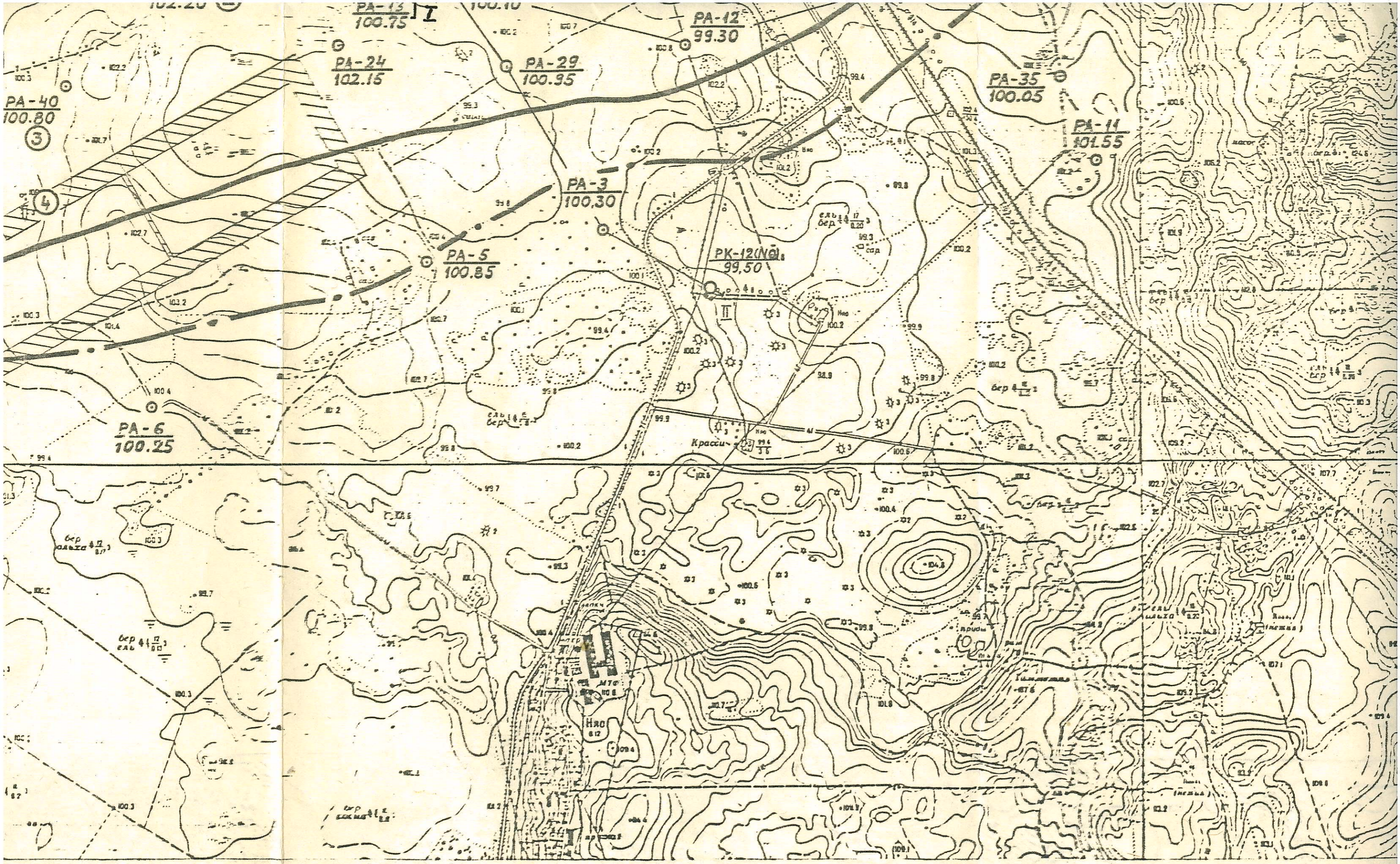
PA-26D
102.30

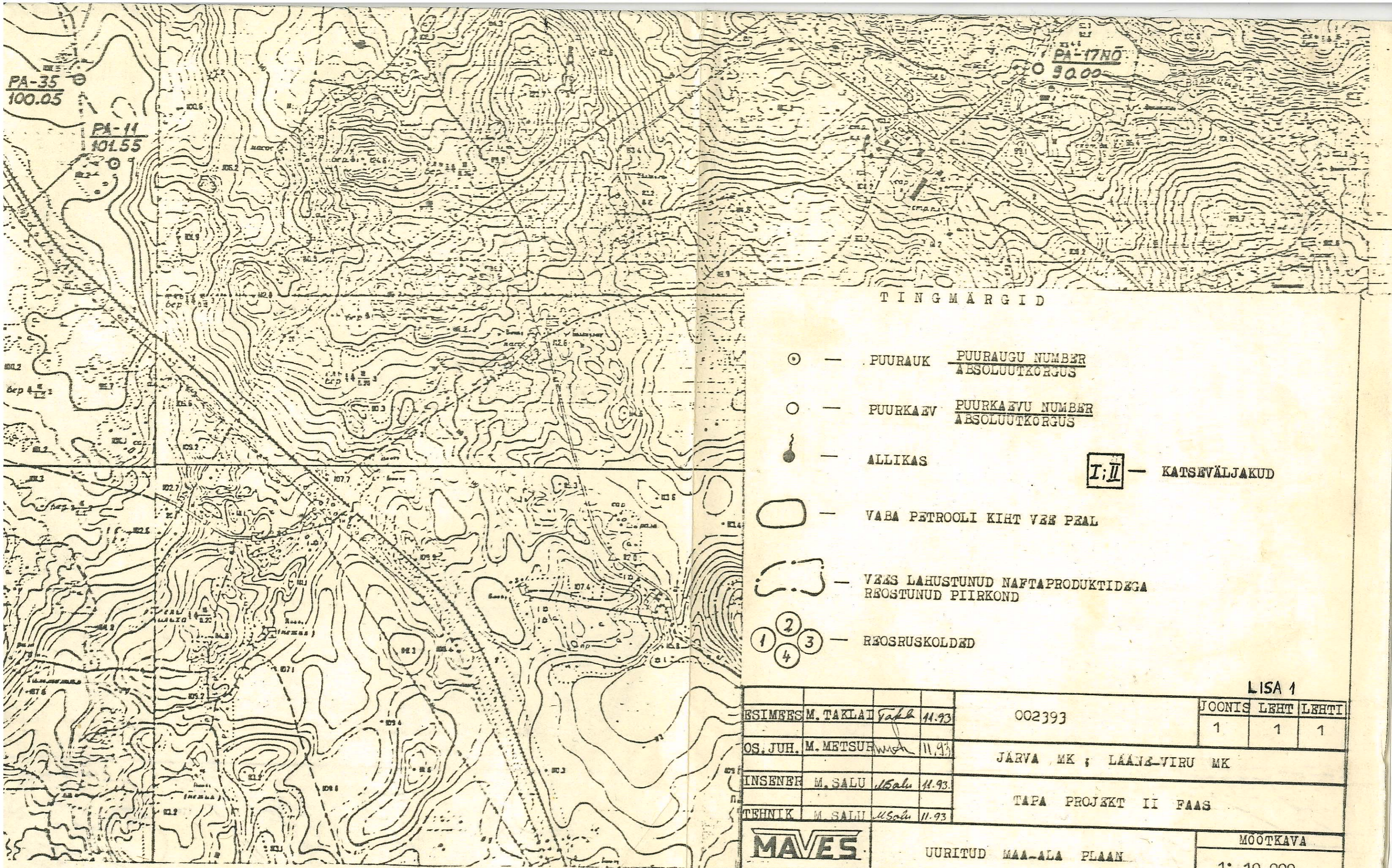
PA-34D
100.25

PA-34s

PA-36
102.20







TINGMÄRGID

- — PUURAUK PUURAUGU NUMBER
ABSOLUUTKORGUS
- — PUURKÄEV PUURKÄEVU NUMBER
ABSOLUUTKORGUS
- — ALLIKAS
- I:II — KATSEVÄLJAKUD
- — VABA PETROOLI KIHT VEE PÄAL
- — VEES LAHUSTUNUD NAFTAPRODUKTIDEGA
REOSTUNUD PIIRKOND
- ① ② ③ ④ — REOSRUSKOLDED

LISA 1

ESIMES	M. TAKLAI	<i>Takl</i>	11.93	002393	JONIS	LEHT	LEHTI
OS. JUH.	M. METSÜ	<i>Mets</i>	11.93		1	1	1
INSENER	M. SALU	<i>Salu</i>	11.93	JÄRVA MK ; LÄÄNE-VIRU MK			
TEHNIK	M. SALU	<i>Salu</i>	11.93	TAPA PROJEKT II FAAS			
				UURITUD MAA-ALA PLAAN		MOOTKAVA	
						1: 10 000	

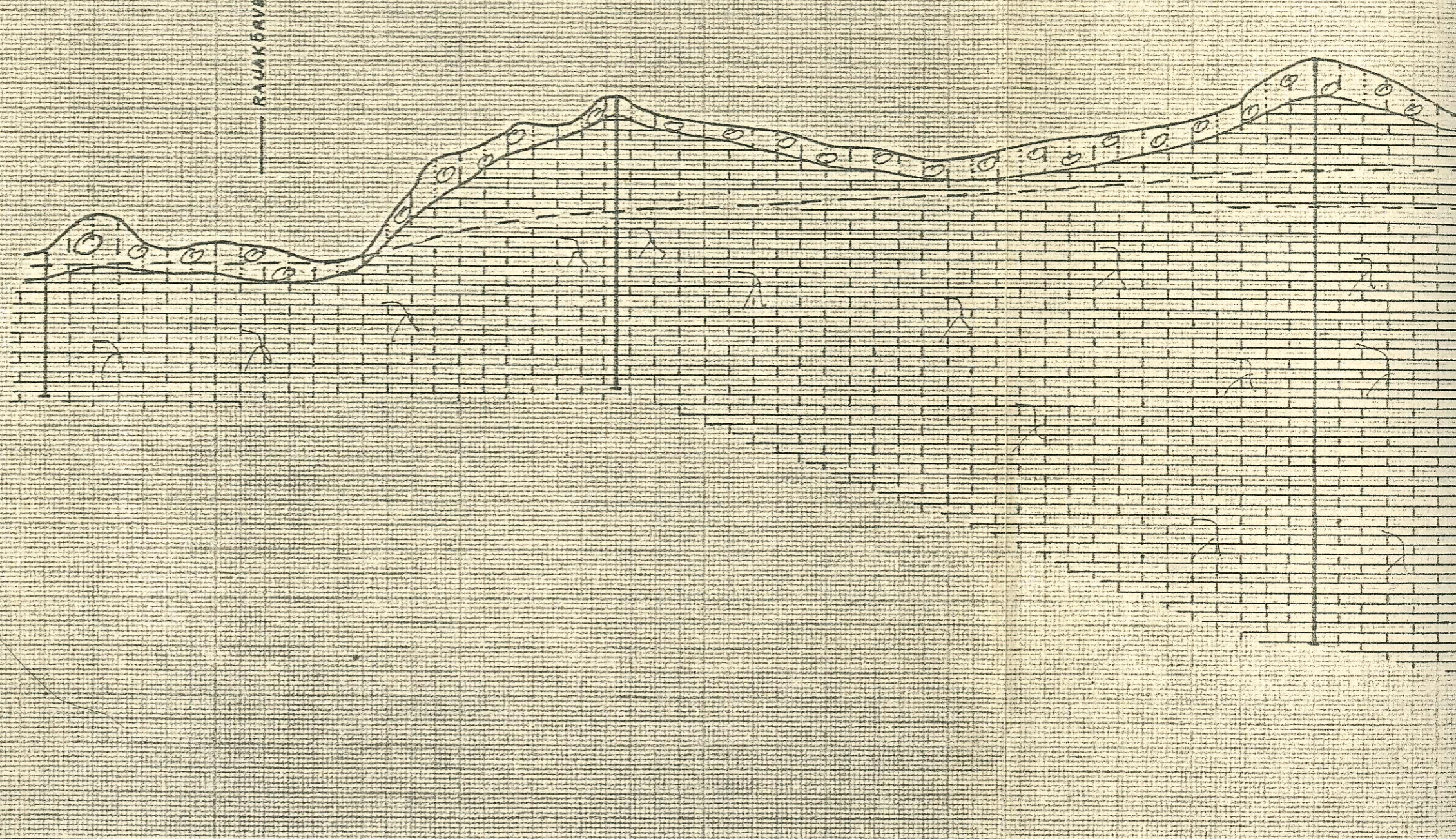
PA-28
94.20

PA-20
100.65

PA-260
102.30

102
100
98
96
94
92
90
88
86
84
82
80
78
76
74
72

RAUNKORVE OJA



DEPTH .M	1	6.0		
DISTANCE .M	2		1170	1425
WATER LEVEL .M	3	93.55	95.85	97.65 / 96.15

PROFILE I-I

PA-26_D
102.30

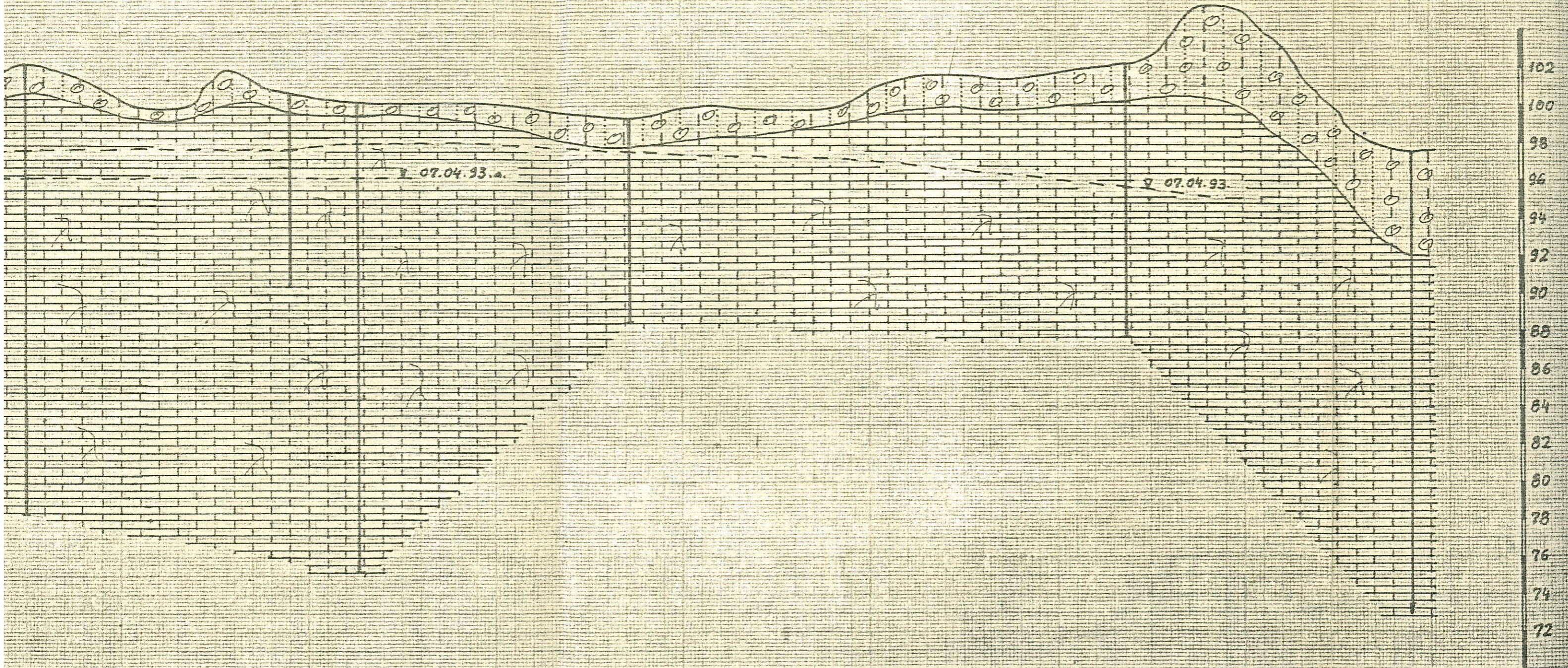
PA-13
100.75

PA-34_D
100.25

PA-12
99.30

PA-36
102.20

PK-1(N0)
97.50



24.0		10.3	25.0		10.8		14.5		60.0
	705	185		725		1330		760	
96.15		97.70	96.20/98.05		97.55		95.60		

PROFILE I-I'

PA-30
95.65

PA-18
100.30

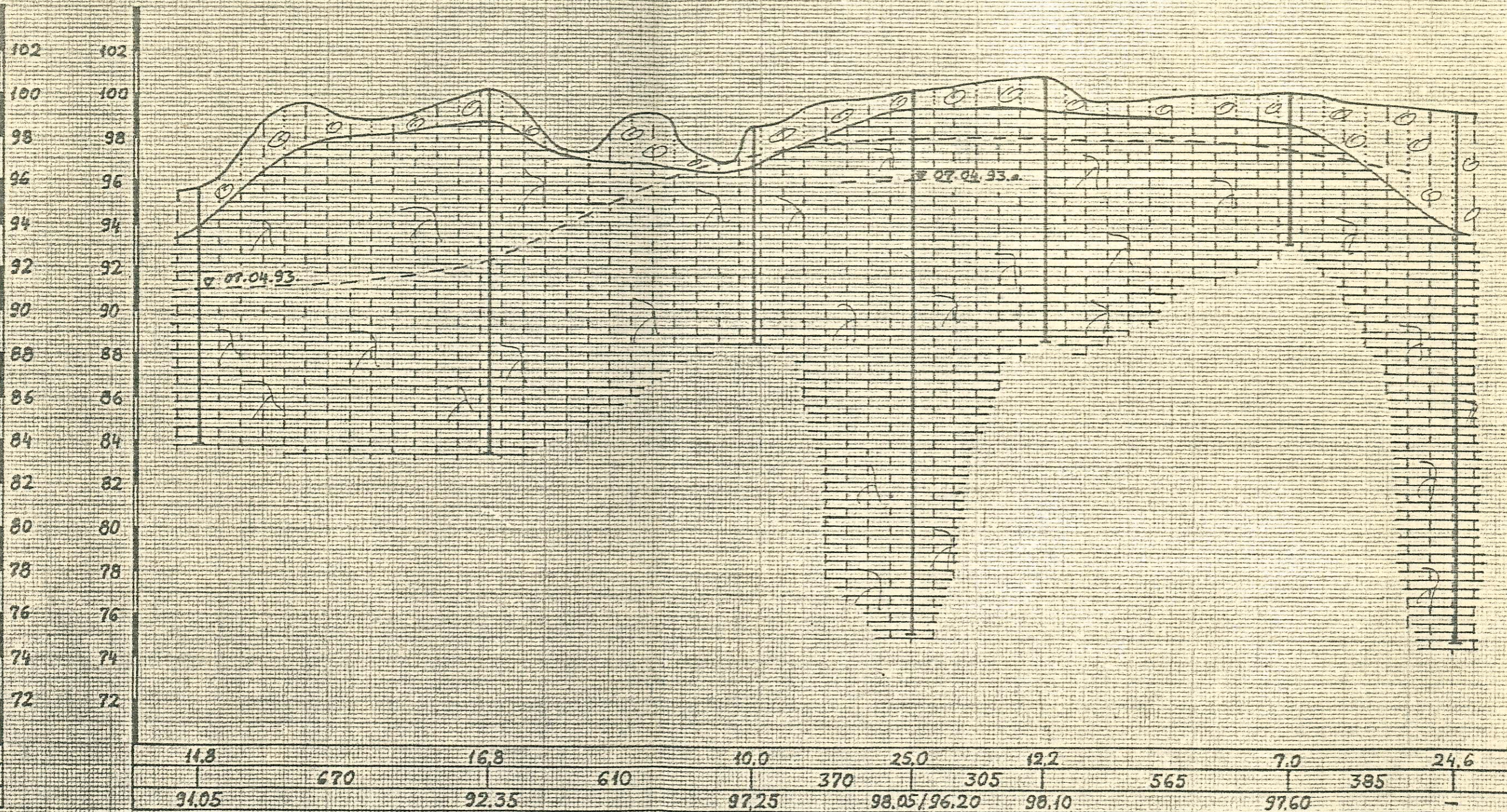
PA-39
98.60

PA-34b
100.25

PA-29
100.95

PA-3
100.30

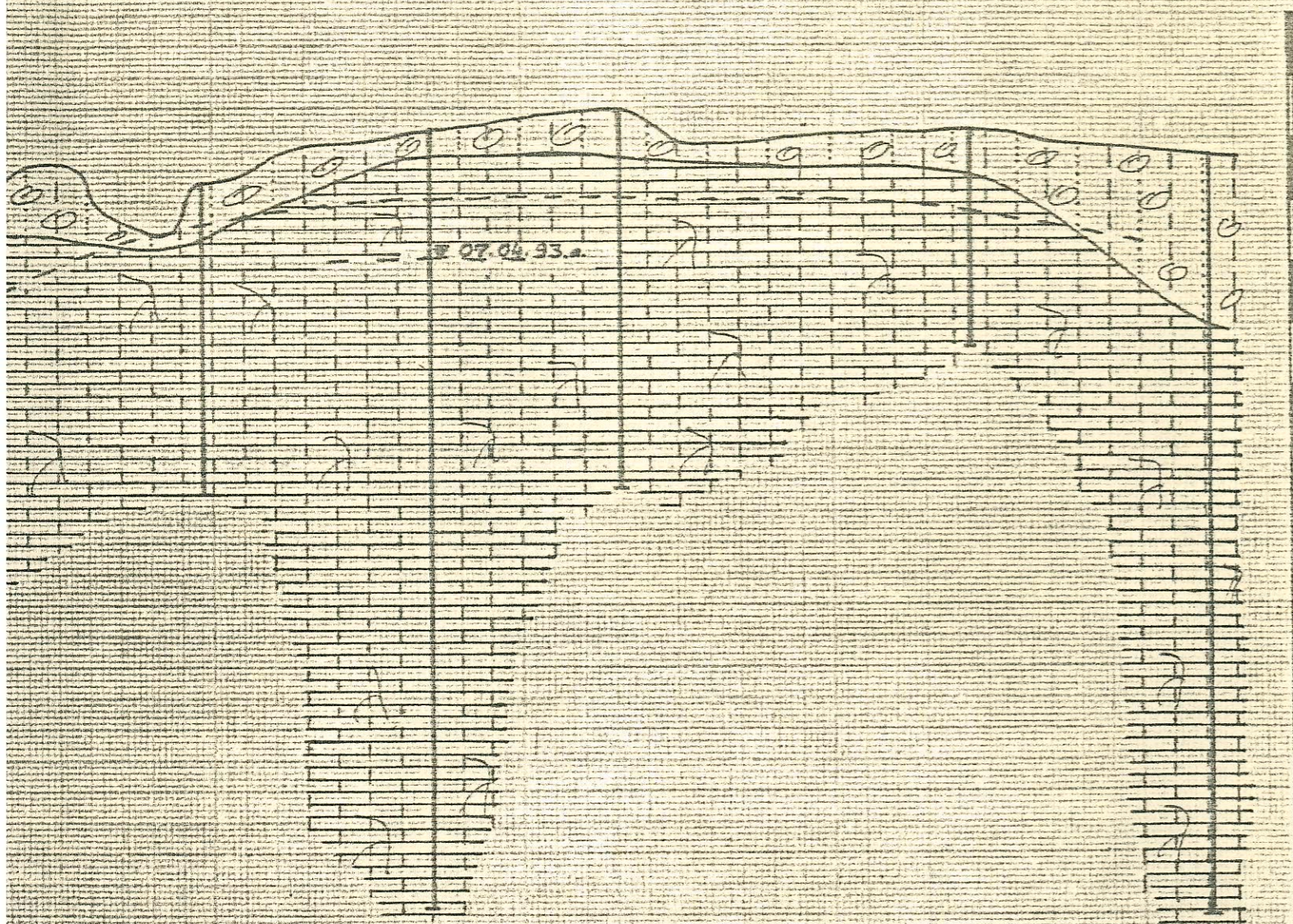
PK-12(N0)
99.50



ESIMEESM. T.
OS. JUH. M. M.
INSENER M. S.
TEHNIK M. S.
MAVE

PROFILE II-II'

PA-39 98.60 PA-34a 100.25 PA-29 100.95 PA-3 100.30 PK-12(N0) 99.50



10	10.0	370	25.0	305	12.2	565	7.0	385	24.6
	97.25		98.05/96.20		98.10		97.60		-

LISA 2

ESIMEESM. TAKLAI Sakel 11.93	002393	JOONIS	LEHT	LEHTI
OS. JUH. M. METSUEH Met 11.93		2	1	1
INSENER M. SALU Msalu 11.93	JÄRVA MK ; LÄÄNE-VIRU MK TAPA PROJEKT II FAAS			
TEHNIK M. SALU Msalu 11.93				
MAVES	GEOLOOGILINE PROFIIL			MÕOTKAVA
				1:10 000; 1:200