

TÄIENDAVAD TÖÖD NAISSAARE SÕJEVÄEREOSTUSE LIKVIDEERIMISEKS

A R U A N N E

TÖÖ ON TEHTUD EV KESKKONNAMINISTEERIUMI TELLIMUSEL



Tööde teostaja:
AS ECOPRO

JUHATUSE ESIMEES

N. REINAP

TALLINN 1997

SISUKORD

SISUKORD	2
1. SISSEJUHATUS	3
2. TÖÖDE PROGRAMM	5
3. TÖÖDE KORRALDAMINE	6

LISAD:

1. NAISSAARE SKEEM	12
2. SAMIINIUURINGUTE SKEEM.....	13
3. FOTOD	14

1. SISSEJUHATUS

Naissaar on 19,037 km² pindalaga saar, mis asub Tallinnast loodes. Saare kaugus mandrist (Kakumäe) on ca 9 km, Tallinna sadamast pikki laevateed on Naissaarele ca 19 km. Naissaare asukoht on toodud Joonisel 1.



Joonis 1. Naissaare asukoha skeem (Regio Interneti kaart)

1940. aastal tühjendati Naissaar Vene sõjaväe poolt elanikest. Pärast Teist Maailmasõda rajati endise Nõukogude Liidu mereväe poolt Naissaare keskossa meremiinide komplekteerimise tehas. Lisaks saare keskossa rajatud miinitehase ladude, hoonete, väljakute ja raudteeharudele oli Lõunakülas sõjaväeosa keskus,

mis koosnes kümnekonnast majast, staabist, klubist, jõujaamast, kütuselaost jms. Naissaare põhjaossa oli rajatud naftahoidla, raketibaas jne. Kuigi saar üldiselt on puutumatu loodusega (kogu endise Nõukogude Liidu sõjaväelaste paiknemise aja saarel oli see suletud kõrvalistele isikutele), on endise Nõukogude Liidu sõjaväelaste poolt asustatud kohtades leitud tugevat keskkonnareostust.

1997. aasta alguses kuulutati välja riigihanke konkurss Naissaare erinevatel objektidel oleva pinnasereostuse likvideerimiseks. AS EcoPro poolt tehtud pakkumine osutus parimaks. Kutsedokumentides nähti ette Naissaare pinnase puhastamist mahuteid kohapealt liigutamata. Kohapeal tööde projekti koostamisel ilmnis, et saastatud pinnase väljakaevamine mahutiparki likvideerimata on võimatu ja ka ebaotstarbekas. Mahutid sisaldasid kütusejääke ja mahutite hilisem äravedu oleks tekitanud uue reostuse.

Käesoleva töö eesmärk oli likvideerida Lõunaküla kütusehoidlast mahutid ja teha raketibaasi kütusehoidlates samiini uuringuid.

2. TÖÖDE PROGRAMM

Vastavalt OÜ Keskkonnauuringute Keskusega sõlmitud lepingule nr. 29/97 03.07.97.a. kavandati alljärgnevaid töid:

1. Lõunakülas asus kütusehoidla, mille pinnase puhastamiseks korraldati riigihanke korras. Samas asusid kütusehoidlas liiva sees bensiinimahutid (4 tk.). Nimetatud riigihankega planeeritud tööde tegemiseks on vajalik enne likvideerida mahutipark.
2. Teadurite (hr. J.Martin jt.) tähelepanekute alusel on peetud otstarbekaks teha Naissaare raketibaasis samiiniuuringuid Drägeri indikaatortorudega. Oli tuntavad kütusehoidla juures teravad lõhnad, mille päritolu ei osatud visuaalselt määrata. Selgete reostustunnustega kohtadest võetakse pinnaseproovid analüüsimiseks laboratooriumis. Eelnevalt märgitakse maha oletatavad kütuselaod, kuna raketibaasi kohta puudub täpne inventariseerimistöö.
3. Seoses tehnika veoga laevadega Naissaarele on tekitatud olulisi kahjustusi traktorile ja nn. tankitõmbajale Volvole. Antud töö käigus on planeeritud osaliselt nimetaud kahjustuste likvideerimist.

3. TÖÖDE KORRALDAMINE

1. Mahutipargi likvideerimine Lõunaküla kütusehoidlas.

Lõunaküla kütusehoidlat kasutati peamiselt bensiini ladustamiseks. Kütuse hoidmiseks oli poolenisti maasisse kaevatud 4 10 m³ mahutit. Nagu sõjaväeosadele omane, ei olnud avariide ja mahavoolude tõkestamiseks mingeid kaitserajatisi. Arvestades bensiini auruohtu, siis oli valdavalt mahutites vihmavesi (kokku 300 l). Väljapumbatud vedelik juhiti siiski läbi 200 l vaadi, mille sisuks oli filtreeriv materjal (saepuru vaheldumisi naftasaadusi püüdva turbaplaadiga).

Edasi järgnes mahutite väljakaevamine frontaalkopaga ja AS Esmarilt renditud kraanaga väljatõstmine. Puhastatud mahutid veeti vanaraua kogumise kohta, kuna kokkuleppel Viimsi Vallavalitsusega kuulub metall nendele ja samas oldi huvitatud 10 m³ mahutite edaspidisest kasutamisest (kogumiskaevud jne.). Töödest annavad ülevaate Lisas 3 toodud fotod.

2. Samiiniuuringud Põhjaküla raketibaasis.

AS EcoPro korraldas samiiniuuringuid 1996.a. enamikes raketibaasides. Uuringutel kasutati nn. Drägeri proovivõtu seadmeid ja indikaatortorusid. Uuringud andsid äärmiselt täpselt ülevaate reostuse ulatusest.

Alljärgnevalt on toodud andmed samiini koostise ja omaduste kohta:

Endistes NSV Liidu raketibaasides kasutusel olnud vedel raketikütus koosnes kahest osast: samiinist ja melanzhist.

Kütuse põlev ehk põhikomponent samiin koosneb tehnilisest ksüliidiinist ja trietüülamiinist võrdsetes kogustes. Melanzh on vajalik oksüdatsiooni tekitamiseks ja ta koosneb 70% lämmastikhappest (HNO₃), 28% lämmastikoksiidist (N₂O₄) ja 2% muudest lisanditest (nende hulgas fosforhapest (H₃PO₄), joodist (I₂), vesinikfloriidhapest (HF) ja veest (H₂O)).

Samiin kooneb 48 - 50% tehnilisest ksüliidiinist ja 48 - 50% trietüülamiinist ning 1 - 3% muudest lisanditest.

Tehniline ksüliidiin - (CH₃)₂ C₆ H₃NH₂ - (ehk dimetüülaniliin, aminoksülool) ise koosneb kuuest erinevast ksüliidiini isomeerist ja mitmesugustest tootmise lähte- ja kõrvalproduktidest (näit. aromaatsed nitroühendid). Ksüliidiini erinevate isomeeride omavaheline suhe samiinis varieerub partiide lõikes.

Tehnilise ksüliidiini erikaal kõigub vahemikus 0.97 - 1,01 sõltuvalt konkreetsest koostisest.

Vees on ksüliidiin peaaegu lahustumatu. Lähtuvalt sellest, et ksüliidiini erikaal on võrdne vee erikaaluga, ujub ksüliidiin veepinna läheduses või emulgeerub vette sisse. Kui ksüliidiini vees

hõljuvad tilgad koguvad enda ümber vees leiduvat mustust või hakkavad lagunema bakterite tegevuse toimetel, siis vajuvad need künkrad põhja. Seepärast tuleb hoolega uurida, millises veekihis on samiiniireostus kõige suurem.

Vees peaegu lahustumatu ksüliidiin on tugev veremürk (toime analoogiline aniliiniga). Ohtlik on ksüliidiin ka sellepärast, et nahale sattudes voolab ta kiiresti laiali ja imendub läbi naha. Suu ja nina limaskestast imendub ta läbi kiiresti.

Vähemalt kaks ksüliidiini isomeeri on suhteliselt tugevad kantserogeenid. Vastavalt Saksa Liitvabariigi normidele "Maksimale Arbeitsplatzkonzentrationen und Biologische Arbeitsstofftoleranzwerte 1992 (MAK- und BAT-Werte-Liste)" kuulub 2,4 ksüliidiin kantserogeenide ohuklassi III B. Vastavalt tehtud katsetele tekitab 2,5 ksüliidiin rottidel kasvaja. Maksimaalne lubatud ksüliidiini kontsentratsioon töötsooni õhus on 5 ppm (25 mg/m³).

Rahvamajanduses kasutatakse ksüliidiini värvide (asovärvained), taimekaitsevahendite ja ravimite tootmisel. Teise maailmasõja ajal kasutati ameeriklaste poolt suurtes kogustes ksüliidiini lennukibensiini lisandina oktaanarvu tõstmiseks.

Trietüülamiin - (C₂H₅)₃N on värvitu kergelt ammoniaagilõhnaline õline vedelik. Seda saadakse ammooniumühendite tootmise käigus kõrvalproduktina ja kasutatakse korrosioonitõrjevahendina lisatuna lahustitele jne. Trietüülamiin on vees lahustuv. Tema aurud on tugeva ärritava toimega. Vahetu kontakt silmade, hingamisorganite ja nahaga põhjustab tugeva söövituse.

Maksimaalne lubatud trietüülamiini kontsentratsioon töötsooni õhus on 10 ppm (40 mg/m³).

Muud lisandid samiinis

Aniliin - (aminobenseen, fenüülamiin (H₅C₆-NH₂)) tekib ksüliidiinide tootmisel kõrvalproduktina. Ta on tähtsaim aromaatne amiin ja teda kasutatakse toorainena värvainete sünteesil, farmaatsiatööstuses, fotokemikaalide tootmisel jne. Aniliin on õline, õrnalt pruunikas vedelik, mis lahustub vees.

Aniliin on tugev veremürk. Ta lagundab punaseid vereliblesid ja vere värvaineid. Suurte koguste sattumine organismi kutsub esile halvatus, mis võib lõppeda hingamise seiskumise ja surmaga. Ohtlik on aniliin ka sellepärast, et nahale sattudes imendub ta läbi selle. Aniliin kuulub kantserogeenide hulka.

Maksimaalne lubatud aniliini kontsentratsioon töötsooni õhus on 2 ppm.

Toluidiini - (metüülaniliin), mis on omadustelt, toksilisuselt ja toimetelt väga sarnane ksüliidiinile, ksüloolile, nitroaniliinile ja etüülaniliinile. Ta on tugev veremürk, mis põhjustab punaste vereliblede lagunemist. Mürgitus võib tekkida ka aurude sissehingamisel või imendumisel läbi naha. Loomkatsetel on selgunud, et toluidiin võib põhjustada vähki ning seetõttu on ta kantud Saksa Liitvabariigis kantserogeenide nimekirja.

Toluidiin lahustub hästi vees. Värvus varieerub helekollasest punakaspruunini.

Ksülool, etüülaniin ja nitroaniin - neid ühendeid leidub tehnilises ksüliidinis suhteliselt vähe.

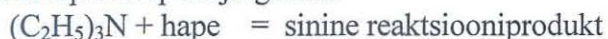
Metoodika samiiniuuringuteks Drägeri seadmetega:

Pinnase saastatust määrati käesolevas töös spetsiaalsete sondidega, millised olid tellitud Saksa LV firmast "Drägerwerk AG". Sond löödi proovivõtukohta maasse kuni 0,5 m sügavusele. Läbi sondi imeti vaakumpumbaga pinnaseõhku spetsiaalsesse indikaatortorusse, milline värvus reostava aine (antud juhul trietüülamiini või ksüliidini isomeeride) olemasolu korral. Erinevaid indikaatortorusid toodab firma "Drägerwerk AG" väga suurel hulgal (üle kahesaja erinevat tüüpi toru). Sobilik toru valitakse vastavalt sellele, millist reoainet tahetakse määrata.

3. Pinnaseõhu analüüssondi ja nn.Dräger-torukestega on võimalik kiiresti, ökonoomselt ning reprodutseerivalt määrata nii kergesti lenduvate kahjulike ainete asukohta pinnases kui ka reostuse põhiolemust st. reostava aine klassi ja koostist.
4. Pinnaseõhu mõõtmistega saab määrata kahjulike ainete kontsentratsiooni antud proovivõtukohas pinnases. Tehes teatud ajavahemike järel piisaval arvul analüüse pinnases, võib määrata reostuse leviku suunda ja kiirust. Samuti võib anda saadud andmete alusel prognoose põhjavee võimaliku reostuse ülesleidmiseks.
5. Reostuskoha uurimisel tõeste tulemuste saamiseks, tehakse pinnaseõhu kontrolli kindla proovivõtugraafiku alusel selleks eelnevalt kavandatud sondeerimiskohtadel.
6. Sondeerimise puhul tuleb silmas pidada kahjulike ainete jaotumise iseärasusi pinnases. Kui näiteks maapinda satub mõni klooreeritud süsivesinik, siis vajub ta enam-vähem ühtlaselt pinnase alumistesse kihtidesse ja sealt edasi põhjavette. Üks osa reostavast ainest jääb seejuures pinnasesse, teine osa temast läheb põhjavette ja põhjustab seal põhjavee voolu suunas ühtlast reostust. Reostuskohast väljaspool toimub diffusiooniprotsesside kaudu uuesti reostusainete transport põhjaveest üles selle koha peal asuvasse pinnasesse. Seega võib reostus levida põhjaveega kiiresti voolusuunas ja selle reostuse levikut saab tõestada indikaatorudega pinnaseõhu mõõtmisel.

Reoainete kontsentratsiooni mõõtmiseks pinnases lüüakse vastav puur-sond soovitud sügavusse. Sondi sisse paigaldatakse Dräger-toruke. Seejärel imetakse spetsiaalse vaakumpumbaga kindel kogus pinnaseõhku läbi Dräger-torukese. Pinnaseõhus olemasolev reoaine põhjustab koheselt Dräger-torukeses värvuse muutust, kusjuures moodustunud värvitooni intensiivsus ja torukese värvunud osa pikkus on reostusaine kontsentratsiooni mõõduks pinnases. Torukeste kasutamisyhendas on täpselt kirjeldatud kontsentratsioonide määramist ja vajalike paranduskoefitsientide arvessevõtmist.

Käesolevas töös kasutatud indikaatortorude standartne mõõtmispiirkond oli 5 kuni 60 ppm trietüülamiini. Kontrolltoruke sisaldab kollast ainekihti, mis värvub trietüülamiini mõjul siniseks. Reageerimisprintsip on järgmine:



Torukese mõlemad otsad tuleb spetsiaalse avajaga ära murda. Torukene pannakse tihedalt pumba

külge, nool torukesel peab olema suunaga pumbale. Õhk imetakse pumbaga läbi torukese (tavaliselt 5 inemist järjest). Ühe sisseimemise kestvus on ca 2 minutit. Värv muutumisel siniseks tuleb lugeda näit skaalalt. Tulemus märgitakse uuringuteprotokollis. Suhteline kõrvalekalle standardist on võimalik +/- 10-15 %. Pärast mõõtmist tuleb puhastada pumpa puhta õhu läbiimemisega. Analüüsi segavad vähesel määral teised aluselised ained nagu näiteks orgaanilised amiinid ja ammoniaak. Nende ainete suhtes on indikaatorid siiski vähesel tundlikkusega. Vältida tuleb torukese täitematerjali otseseid kontakte nahaga, sest see on söövitava toimega.

Kontrollarvud trietüülamiinile õhus ja pinnases

Vastavalt Saksa LV 1991.a. seadusandlusele on kehtestatud maksimaalseks lubatud piirväärtuseks 10 ppm trietüülamiini. (1 ppm trietüülamiini = 4,2 mg trietüülamiini/m³, 1 mg trietüülamiini/m³ = 0,24 ppm trietüülamiini (20⁰ C , 1013 hPa juures)).

Vastavalt Eesti Vabariigi Valitsuse määrusele 11.aprillist 1995. Nr.174 "Pinnase ja põhjavee saasteainete kontrollarvude kinnitamine" on amiinide kontrollarvud järgmised:

Nr.	Reostav saasteaine	Kontrollarvud pinnases Mg/kg			Kontrollarvud Põhjavees g/l	
		Sihtarv	Juhtarv elutsoonis	Juhtarv tööstustsoonis	Sihtarv	Juhtarv
1.	Aromaatsed amiinid (aniliin,ksüliidiinid kokku)	5	10	50	0,1	5
2	Alifaatsed amiinid kokku (trietüülamiin jne.)	50	300	700	1	20

Pinnase ja põhjavee kvaliteedi kontrollarvud tabelis on toodud siht- või juhtarvudena.

Sihtarvud määravad inimesele ja ökosüsteemidele ohutu saasteainete kontsentratsiooni looduskeskkonnas. Kui sihtarvud on ületatud st. keskkond on reostatud, siis tuleb rakendada puhastusmeetmeid reostuse likvideerimiseks kuni sihtarvu saavutamiseni. Saasteainete rühmadele antud kontrollarvused tuleb käsitleda selle rühma maksimaalse lubatud väärtusena. Ainerühma kuuluvatele individuaalsetele ühenditele võib vajaduse korral kehtestada riiklikult rangemad nõuded nende konkreetsest ohtlikkusest olenevalt.

Juhtarvud määravad saasteainete kontsentratsiooni, mille ületamisel keskkond loetakse sellisel määral saastatuks, et vastav piirkond võetakse arvele ohtlikuna. Ohtliku piirkonna edasise kasutamise võimaluste ning ohutustamiseks vajalike meetmete üle otsustamiseks on tarvis läbi viia eriuuringud.

Kui on ületatud juhtarv tööstustsoonis, tuleb piirata uute tööstusettevõtete rajamist ja olemasolevate ettevõtete laiendamist sellel territooriumil.

Uuringud Naissaare raketibaasis.

Naissaare Põhjaküla läheduses asuv raketibaas on oma hoonete ja rajatistega aimatav, kuid selgeid piirjooni kõigi rajatiste kohta ei ole. Mingil määral on säilinud sööklahoone, kasarmu, katlamaja ja kütusehoidla. Suhteliselt hästi on säilinud katlamaja juures asuv poolenisti maa-alaune kütusehoidla, milline sisaldas naftaprodukte. Toodud põhjusel sai uuritud kõiki pinnasekuhikuid, millised võisid olla kütusehoidlateks ja tankimiskohtadeks. Ühtlasi uuriti katlamaja juures oleva kütusehoidla pinnast ja mahutite õhku (pumbati läbi indikaatortoru).

Kokku tehti kogu territooriumi kohta 14 proovipumpamist (lisaks 2 mahutitest). Mingeid indikaatortoru värvimuutusi, ehk seega trietüülamiini esinemist raketibaasi territooriumil ei esinenud. Ilmselt kasutati raketikütuseks tahket kütust. Ühtlasi vaadati veelkord üle hooned ja nende ümbrus muude kemikaalide avastamiseks, kuid midagi märkimisväärset ei leitud. Olid mõned kuivanud värvipurgid ja õlinõud, millised koguti ka kokku ja toodi Tallinna hilisemaks kahjutustamiseks. Raketibaasi skeem koos proovivõtukohtadega on lisas.

Samas peab viitama keskkonnoahtlikule olukorrale katlamaja mahutite juures. Sisuliselt on mahutid pealt lahtised ja valveta. Mahutid on osaliselt täidetud naftasaadustega. Samas on mahutitele tekkinud vallavalitsuse heakskiidul omanik, kes kasutab mahuteid. Antud juhul peaks Harjumaa keskkonnoaosakond tegema ettekirjutisi mahutite sulgemiseks või mahutipargi likvideerimiseks.

Uuringute vajadus tulenes teadurite soovist. Tuukrite poolt on tehtud sadama akvatooriumi puhastamist. Tööde käigus on fikseeritud mingi pruuni, veest raskema ja aktiivse aine olemasolu sadama akvatooriumi põhjas. Kuna raketikütuse üks komponent, ksüliidiin on veest raskem ja vee mittelahustuv pruun vedelik, tekkis kahtlus, et nimetatud kütust on veetud laevadega ja tankimisel vettevalatud. Ühtlasi täheldati loodusuurijate poolt raketibaasi ümbruses ühes kohas teravat tundmatut lõhna. Eeltoodud uuringute alusel võib küll väita, et Naissaarel vedelat raketikütust ei ole kasutatud. Uuringuteks kasutatud indikaatortorud on niivõrd tundlikud, et väiksemgi leke või mahaimbumine oleks uuringute käigus avastatud.

3. Sõjaväetöödeks kasutatud tehnika remontimine.

Seoses sõjaväetöödega toodi laevatranspordiga Naissaarele renditud frontaalkopaga lintraktor ja mahutite väljavedamiseks liiva seest nn. tankitõmbaja "Volvo" (Keskkonnaministeeriumi halduses ja saadud Rootsist abi korras). Laevalt mahalaadimisel purunesid "Volvo" alustööd ja auto kukkus merre. Enn riivas nurgaga lintraktorit, lõhkudes selle klaasid. Ühtlasi deformeerus kogu kabiin. Merre kukkunud "Volvo" muutus täiesti kasutuskõlbmatuks. Antud tööde käigus tehti osalisi kulutusi traktori

taastamiseks ja “Volvo” mandrile tagasitoimetamiseks, ekspertiisi tegemiseks ja demonteerimiseks.



Suuremad pinnasereostuse kohad Naissaarel

Proovivõtukohad

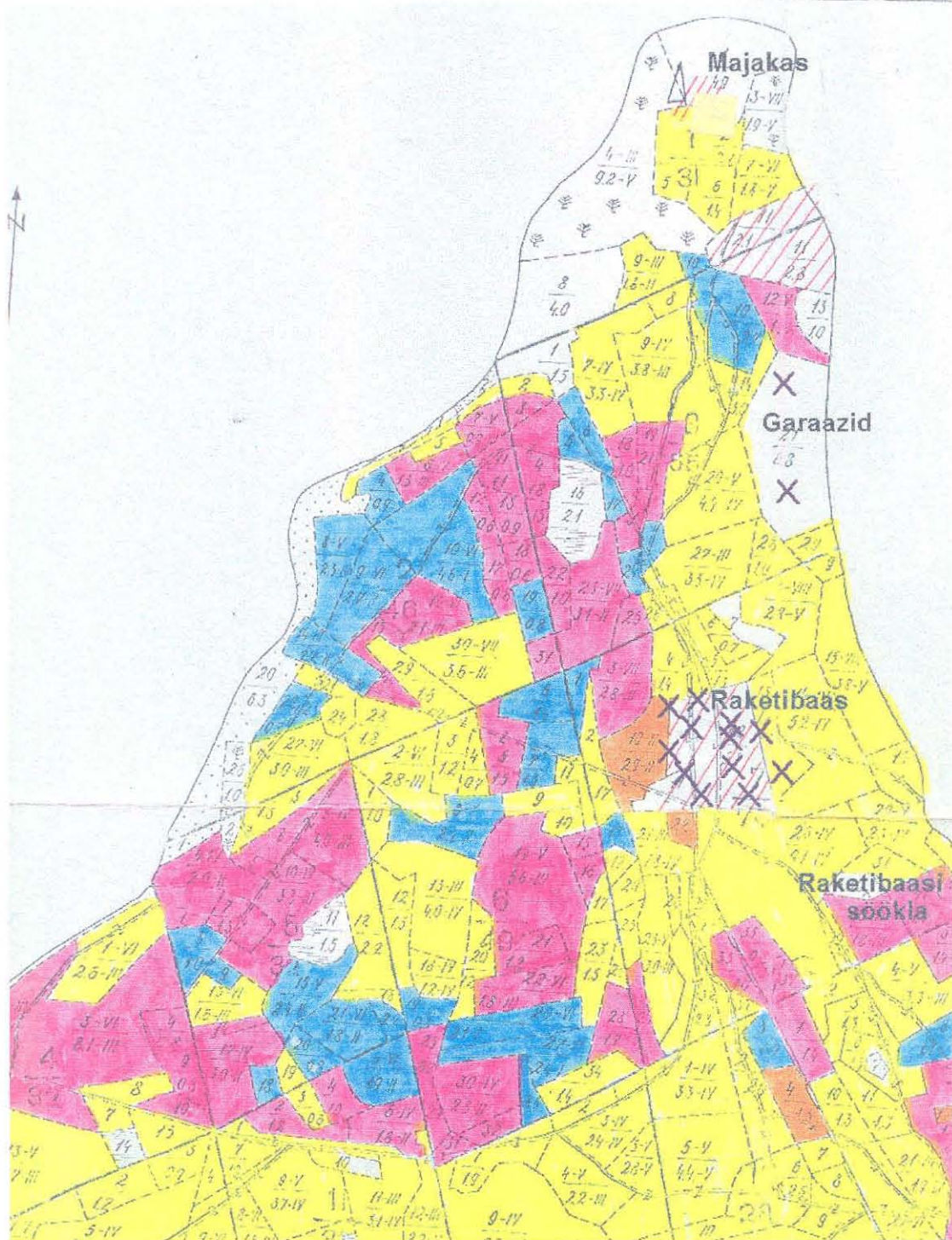




Foto 1 Lõunaküla naftahoidla mahutid.
Fotograaf N. Reinap 27.06.96.a.



Foto 2 Põhjaküla lähedal asuva raketibaasi mahutipark.
Fotograaf N. Reinap 27.06.97.a.



Foto 3 Laevatranspordiga merepõhjas käinud veoauto "Volvo".
Fotograaf N. Reinap 16.06.97.a.



Foto 4 Laevatranspordiga sai tugevasti kannatada ka lintraktor.
Fotograaf N. Reinap 16.06.97.a.



Foto 1 Lõunaküla naftahoidlast väljatõstetud mahutid.
Fotograaf N. Reinap 10.07.97.a.



Foto 2 Naftahoidla peale mahutite väljakaevamist ja pinnase tasandamist.
Fotograaf N. Reinap 10.07.97.a.



Foto 5 Pinnaseõhu saastatuse uuringud Drägeri pinnasesondiga.