

ENDISE NÕUKOGUDE LIIDU SÕJAVÄE JÄÄKREOSTUS JA SELLE LIKVIDEERIMINE



Endise Nõukogude Liidu sõjaväe jääkreostus ja selle likvideerimine

*Koostanud ja toimetanud
Anto Raukas*

Endise Nõukogude Liidu sõjaväe jääkreostus ja selle likvideerimine
Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium
Tallinn 1999

Toimetuskolleegium: Madis Kaasik, Kalju Kukk, Harri Liiv, Enn Otsa, Rein Ratas (esimees), Anto Raukas (aseesimees), Olavi Tammemäe, Hugo Tang (sekretär)

Koostanud ja toimetanud Anto Raukas

Küljendanud / kujundanud	Tiina Otsa
Kaanefotod	Tõnu Noorits
	Nikita Kaširski
Inglise keele korrektuur	Helle Kukk

Trükkinud OÜ Mansfield
© Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium
Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus
Eesti Keskkonnauuringute Keskus
ISBN 9985-881-14-1

Sisukord

Saateks (Rein Ratas)	4
Sissejuhatus (Anto Raukas)	5
I Saasteobjektide paiknemine (Enn Otsa, Rein Ratas, Hugo Tang)	9
II Saastekahjude hindamine (Hugo Tang)	14
III Tööde finantseerimine (Hugo Tang)	17
IV Sõjaväelennuväljad ja nendest tingitud keskkonnareostus (Hugo Tang)	19
1. Tapa lennuväli (Eik Eller)	19
2. Raadi lennuväli (Anto Raukas, Hugo Tang)	24
3. Ämari lennuväli (Peeter Kais)	28
4. Paralepa lennuväli (Tõnis Meriste)	31
5. Sauga lennuväli (Eik Eller)	34
6. Varulennuväljad ja helikopterite baasid (Hugo Tang)	35
V Raketibaasid ja nendest tingitud keskkonnareostus (Hugo Tang)	37
1. Saneerimistööd Keila-Joa raketibaasis (Tõnis Meriste)	38
2. Saneerimistööd Metsniku, Karujärve, Kallmäe, Männiku ja Muraste raketibaasis (Hugo Tang)	43
3. Raketikütuse utiliseerimisest Raadi lennuvälja näitel (Jüri Kriis, Hugo Tang)	44
VI Sõjaväeobjektidele mahajäetud ohtlike jäätmete kogumine ja kahjutustamine (Enn Otsa)	48
VII Puurkaevude tamponeerimine ja konserveerimine (Jaan Edovald)	51
VIII Lõhkekehade kahjutustamine	54
1. Pakri saarte demineerimine (Mati Mullas)	54
2. Osmussaare demineerimine (Mati Mullas)	56
IX Sõjaväeosade kütusehoidlate ja katlamajade saneerimistööd	59
1. Rakvere lennuväli (Peeter Kais)	59
2. Viimsi kütusebaas (Peeter Kais)	61
3. Paldiski keskkatlamaja (Peeter Kais)	63
X Tuumaallveelaevnike õppekeskus ja sellega seonduvad keskkonnaprobleemid (Rein Ratas,	
Juhan Kalam, Tõnis Kõöp)	66
XI Sillamäe tööstuskompleks ja jäätmehooldla (Juhan Kalam, Raivo Rajamäe, Rein Ratas)	70
XII Mahukaimad piirkondlikud saneerimistööd	74
1. Tallinna sõjaväeosad (Hugo Tang)	74
2. Tallinnas Kopli 103B asuva objekti saneerimistööd (Heino Luik)	76
3. Tondi kasarmud ja endine tankipolk (Neeme Reinap)	77
4. Pakri poolsaar (Hella Kink)	79
5. Pakri saared (Hella Kink, Urve Ratas)	84
6. Naissaare sõjaväekahjustused (Neeme Reinap)	86
7. Klooga sõjaväeosad (Hugo Tang)	90
8. Aegviidu polügoon (Jaan Pikka)	91
9. Laeva (Utsali) polügoon (Toivo Jürma)	93
XIII Loodusharulduste säilitamine endistel sõjaväealadel (Hella Kink, Avo Miidel)	95
XIV Rahvusvaheline koostöö endise Nõukogude Liidu sõjaväe poolt tekitatud	110
keskkonnakahjude likvideerimisel (Olavi Tammemäe)	110
XV Rohelise Risti osa sõjaväekahjude likvideerimisel (Heino Luik)	114
Viidatud kirjandus	115
Past pollution of the Soviet Army in Estonia and its Liquidation. English summary (Anto Raukas)	118
Lisa 1 Juhend Vene endiste sõjaväeüksuste keskkonnakahjude uurimiseks, arvelevõtmiseks ja likvideerimiseks	127
Lisa 2 Endise NSV Liidu sõjaväeobjektide loetelu Eestis	131
Lisa 3 Sõjaväereostuse likvideerimise finantseerimine valdade kaupa	152
Lisa 4 Sõjaväekahjustuste hindamise ja likvideerimise aruanded Keskkonnaministeeriumi arhiivis ja Eesti Keskkonnauuringute Keskuses	161
Värvitahvlid	177

Saateks

Eestis on ristunud paljude riikide huvid ning meie väike kodumaa on olnud arvukate sõdade tallermaaks. Iga vaenuväe tulek on kaasa toonud keskkonnareostust ja purustusi, mille kohta täpne arvepidamine on võimatu. Ei saa ju inimeste kannatusi ja hävinud kodusid kunagi rahasse täpselt ümber arvestada.

Eesti inim- ja materiaalsed kaotused II maailmasõjas olid suured. Tänapäev pole taastunud ennesõjaaegne eestlaste arv. Täiesti purustati Narva linn, üle poole elamispiirkonda hävis Tallinnas ja Tartus. Vaivara Sinimäed olid pommilehtritest läbi täkitud ja metsast olid alles vaid murdunud ning põlenud tüved.

Käesoleva kokkuvõtte eesmärgiks ei ole otseste sõjakahjude hindamine, vaid nõukogude sõjaväe poolt rahuaja tingimustes tekitatud keskkonnakahjude analüüs. Viimane on aukartustäratavalt suur, ulatudes 4 miljardi USA dollarini. Kokku oli nõukogude sõjaväe kasutuses ligikaudu 1,9% Eesti territooriumist, kuhu tsiviilvõim ei ulatunud. Vabariigi valitsusel ja Eesti NSV Metsamajanduse ja Looduskaitse Ministeeriumil puudus isegi ülevaade nende piirkondade keskkonnaseisundist.

Eriti ohtlikuks muutus olukord seoses Vene vägede lahkumisega Eestist 1994. aastal, mil keskkonda lasti kontrollimatult suured kogused saasteaineid. Sõjaväekahjude hindamiseks ning reostuse tõkestamiseks või likvideerimiseks moodustati Keskkonnaministeeriumi juurde 1992. aastal "Endise NSV Liidu sõjaväe poolt tekitatud sõjaväekahjude hindamise ja likvideerimise rahastamise komisjon", mille tegevust finantseeriti riigieelarvest. Praeguseks on suure osa endiste sõjaväeobjektide seisund juba rahuldav või isegi hea. Sajandivahetuseks kavatakse heakorrastada kõik inimeste elu ja tervist ohustavad objektid. Selles keerulises töös on Eesti Keskkonnaministeeriumit aidanud mitmed välisriigid, eriti Taani, Soome, Rootsi ja Saksamaa. Olulist abi on välismaalt saadud nii seadmete kui ka spetsialistide väljaõppe osas.

Kuivõrd suur osa endistel sõjaväeobjektidel olnud saastest on kõrvaldatud, nimetati keskkonnaministri käskkirjaga nr. 139/10. märtsist 1999. a. ülalnimetatud sõjaväekahjude hindamise ja rahastamise komisjon jääkreostuse likvideerimise finantseerimise komisjoniks, mille ülesannete seas on ka oma tegevuse lõpetanud tööstus-, põllumajandus- ja transpordiettevõtete jääkreostuse likvideerimise korraldamine. Käesolev raamat on sõjaväekahjude hindamise ja rahastamise komisjoni paljuaastase töö kokkuvõte. Selle peatükid on kirjutatud vahetult uurimis- ja korras-tustöödega seotud firmade töötajate, aga samuti eespoolnimetatud komisjoni liikmete poolt. Raamat valgustab Eesti Vabariigi ajaloo üht suurimat "valget laiku", millest üldsusel oli seni väga vähe teada. Tööle on lisatud ingliskeelne resüme olukorra teavitamiseks välisluigejatele.

Rein Ratas,
Eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumi
sõjaväekahjude hindamise ja rahastamise
komisjoni esimees aastail 1992-1999

Sissejuhatus

“Me oleme praeguseks hetkeks läbi teinud niisuguse ainelise hävingu ja kõlbelise laastangu, milletaoline pole möödunud sajandite vältel eales tumestanud inimsoo mõttekujutust.

Aga pärast kõike seda, mida me oleme kannatanud ja saavutanud, leiame me end taas seismas silmitsi probleemide ja ohtudega, mis pole väiksemad, vaid kaugelt kohutavamad, kui need, millest me nii üle noatera väljapääsu leidsime”, kirjutas Winston Churchill oma raamatus “Tormihoiatus”.

Teine maailmasõda rebis katki sidemed mitte üksnes inimeste endi, vaid ka inimeste ja looduse vahel. Selles sõjas pandi toime roimi, millel ei ole oma ulatuse ja nurjatuse poolest võrdset kogu maailma ajaloos. Ka paljud Eesti linnad olid varemetes, külad ja asulad põletatud, majandus täielikult laostatud. Sõjas kaotas Eesti langenute, terrori ohvrite või põgenikena vähemalt 150 000 inimest. Nõukogude ekspertide hinnanguil ulatusid sõjakahjud Eestis 16 miljardi rublani.

Kuid muud rasked ajad seisid Balti riikidele veel ees ja nendest *sir* Winston Churchill ei kirjuta. Ametlikult püüti Nõukogude Eestit demonstreerida suveräänse riigina, kuid tegelikult ei olnud ei Ülemnõukogul ega ka vabariigi valitsusel olulistes otsustustes sõnaõigust. Selliste küsimuste hulka kuulusid ka nõukogude sõjavägede paigutus, selleks vajalikud maaeraldused ning keskkonnaseisundi kontroll sõjaväe territooriumidel.

Omal ajal väljus Eesti Vabadussõjast hästidistsiplineeritud ja löögivõimelise sõjaväega. 1921. a. sügisel olid Eestil olemas soomusrongid, soomusautod ja tankid, 370 suurtükki, 350 pommi- ja miinipildujat ning enam kui 2700 kuulipildujat. Loodud oli mere- ja lennuvägi. 1. septembril 1939. a. teenis Eesti relvajõududes 16 500 meest, neist 1500 ohvitseri ja 3000 allohvitseri. Üldmobilisatsiooni korral kasvanuks sõjavägi 5000 ohvitseri, 15 000 allohvitseri ja 85 000 sõdurini, kelle varudes oli 250 välisuurtükki, 48 tankitõrjesuurtükki ja 24 õhutõrjesuurtükki 400 000 mürsuga, 130 000 vintpüssi ja 3500 kuulipildujat 100 miljoni padrunita, mereväe tuumiku moodustasid Läänemere moodsaimad allveelaevad “Kalev” ja “Lembit”.

Maaväeüksused jagunesid kolme diviisi ja 8 sõjaväeringkonna vahel. Sõjaväe kinnisvarad paiknesid Tallinnas, Narvas ja Narva-Jõesuus, Jõhvis ja Rakveres, Tapal ja Tartus, Valgas ja Võrus, Petseris ja Viljandis, Pärnus ja Haapsalus, Türi ja Jm. Lisaks nendele oli sõjaministeeriumil omavalitsustelt renditud 18 maa-ala, neist suurimad Tallinna linnalt 1. aprillini 1983. a. renditud 1668 ha suurune laske- ja õppeväljak Valdekis ning Pärnu linnalt 1. maini 1990. a. renditud 638 ha suurune laske- ja õppeväljak Saugal.



Foto 1. Eesti Rahva Muuseum Raadil 1938. aastal. Joh. Parikase foto.

Toodust pole oluline mitte objektide arv, vaid neil objektidel valitsenud kord ja puhtus. Kaitseliitu kuulus 42 000 meest, kel olid relvad kodus. Ka neil oli korralik distsipliin ja väljaõpe, mistõttu tänapäeval sageli esinevat purjus peaga tulistamist ei olnud. Tänapäevasel Eesti Kaitseministeeriumil ja sõjaväel on omaaegselt Eesti armeelt paljugi õppida ning seda ka keskkonnakaitse osas.

Käesolevas raamatus anname hinnangu endise Nõukogude Liidu sõjaväe poolt tekitatud kahjudele. Ajaloolise tõe huvides tuleb rõhutada, et inventariseerimise käigus anti üldjuhul hinnang mitte Vene armee poolt Eesti poolele üle antud objektide seisundile, vaid nende inventariseerimise aegsele olukorrale, mil paljud objektid olid juba üle elanud kohalike elanike vandalismilaine. Eesti Vabariigi Kaitseministeerium, erinevatel aegadel tegutsenud vabariigi valitsused ning kohalikud omavalitsused ei suutnud kindlustada paljude tsiviileluks vajalike objektide nõuetekohast kaitset ning Vene armee poolt heas seisundis üle antud objektid olid juba mõne kuu pärast täielikult lagastatud. Mõni neist, nagu näiteks rahva seas "Pentagonina" tuntud allvee-õppelaevnike keskus Paldiskis, elas viimase ja kõige kapitaalsema purustuslaine üle alles 1998. aastal. Seetõttu, kõneldes Eestit nõukogude okupatsiooni ajal tabanud keskkonnakahjustest, püüdsime välja tuua ka taasiseseisvunud Eesti Vabariigi mitte just väga lugupidamist vääriva osa.



Foto 2. Eesti Rahva Muuseumi varemed 60 aastat hiljem, 1998. aasta augustis. Hoone nüüdiseisund peegeldab nõukogude ja Eesti Vabariigi kodanike ühiseid jõupingutusi. Anto Raukase foto.

23. augustil 1939. a. sõlmiti kurikuulus Molotov-Ribbentropi pakt, mille juurde kuuluva salaprotokolliga sai Nõukogude Liit endale tegutsemiseks vabad käed Soomes, Eestis, Lätis, Poola idaosas, Bessaraabias ning hilisema lisakokkuleppe alusel ka Leedus. Alustati Eestist. Kui Eesti välisminister K. Selter 22. septembril 1939. a. sõitis Moskvasse alla kirjutama kahe riigi vahelist kaubanduskokkulepet, esitati talle ultimatiivne nõue sõlmida ka vastastikuse abistamise lepe, mille alusel Eesti julgeoleku tagamiseks loodaks siin Nõukogude Liidu mere- ja õhujõudude baasid. Ja kuigi Selter volituste puudumisega põhjendades ettepanekust kategooriliselt loobus, oli Eesti saatus otsustatud. Enam kui kümnekordselt suuremale jõule kardeti vastu astuda ja ka välisriigid keeldusid abist.

18. oktoobril 1939. a. tulid Vene soomusmasinad üle Eesti riigipiiri. Ja kuigi okupatsiooni lõplik vormistamine veel venis, algasid baasides hoogsad ehitustööd.

14. juunil 1940. a. tulistasid Nõukogude hävitajad alla Eesti reisilennuki, punalipuline Balti laevastik sulges ligipääsuteed Eesti sadamatesse ja 16. juunil esitati Eestile noot vastastikuse abistamise pakti rikkumise kohta, milles ühtlasi nõuti täiendavate vägede maaletoomist. Päev hiljem okupeeriti Eesti ligikaudu 100 000 punaväelase poolt.

Olulisemad okupatsioonivägede kontsentratsioonialad olid Saare- ja Hiiumaa, Pakri poolsaar ja Pakri saared, Haapsalu, Tallinn ja Rapla. Algas ka Raadi lennuvälja laiendamine Tartus. Eriti kannatasid väikesaarte elanikud. Näiteks Pakri saartele saabusid N. Liidu merejõud 1939. aasta oktoobris. Vastavalt Eesti Vabariigi sundkoormatise seadusele (Riigi Teataja, 1939, 84, 858) olid aasta hiljem sealt juba kõik elanikud evakueeritud. Sama seaduse alusel võeti sundrendile Paldiski elanike hooned, mis anti üle Vene võimudele.



Foto 3. Ka Eesti Vabariigi ühele teenekaimale tehnikateadlasele A. Kingule kuulunud Leetse mõis Pakri poolsaarel läks okupatsioonivõimude käsutusse. Hoone kolmekümnendate aastate lõpul. Foto Hella Kingu perekonnaarhiivist.

Kindralmajor A. Traksmäe kirjutas 15. mail 1940. a. välisministrile: "... Nõukogude Vene juhtide arusaamine on, et mis Punaarmee nõuab, ja mis on temale vajalik, seda peab antama vaieldamatult...". Ja nii see toimuski.

Paldiskist 1940. a. sügisel paaniliselt lahkudes purustasid venelased kõik ehitatud sõjaväeobjektid, aga ka linnavalitsuse, leivatehase ning kalatööstuse hooned. Hobused aeti Pakri tuletorni juures järsakust alla surnuks. Ka need olid mitte vahetus sõjategevuses Eesti elanikkonnale ja loodusele tekitatud kahjud.

Meil ei ole täpseid andmeid endise N. Liidu sõjaväepersonali suuruse kohta Eestis. Kaheksakümnendate aastate keskel hinnati sõjaväelaste koguarvuks 122 480, millele lisandusid perekonnaliikmed. Igal juhul oli neid rohkem kui kümnendik Eesti püsielanikkonnast. Suurimad garnisonid olid Paldiskis (ligikaudu 25 000), Tallinnas (umbes 20 000) ja Tartus (ligikaudu 9000 sõjaväelast).

Raamatu maht ei võimalda anda kuigivõrd ammendavat ülevaadet isegi kõige suurematest ja kõige enam reostunud objektidest. Selleks oli neid Eestis liialt palju ja ka reostus ise, eriti sõjaväelennuväljadel, paljutahuline. Tutvustamiseks on valitud vaid kõige markantsemad objektid (näiteks raketibaasidest Keila-Joa) ning kõige mahukamad piirkondlikud saneerimisobjektid (peatükk XII).

Ainuüksi Tallinnas oli sõjaväe kasutuses üle 863 ha maad 212 paigas, kuid põhjalikumalt kirjeldatakse vaid kahte objekti. Töös on toodud saasteobjektide paiknemise skeem ja Keskkonnaministeeriumi arhiivis ning Eesti Keskkonnauuringute Keskuses asuvate sõjaväekahjustuste hindamise ja likvideerimise aruannete loend maakonniti, kust igaüks võib saada täiendavat teavet.

Eraldi peatükkides käsitletakse puurkaevude ohutustamist ja ohtlike kemikaalide kahjutustamist, sest sealt pärinev jääkreostus on eriti kauatoimiv.

Endistel sõjaväealadel oli palju loodusmälestisi, millistega tavakodanikul polnud võimalik tutvuda. Raamatus on toodud ka nende lühikirjeldus.

Saastekahjustuste hindamine ja keskkonnareostuse likvideerimine on valdavas osas toimunud Eesti maksumaksja rahadega. Seetõttu pidasime vajalikuks detailse finantsaruande esitamist nii maakondade kui ka valdade kaupa, et igaüks ise saaks hinnata tehtud kulutuste ja riigihanketöö korras langetatud otsustuste otstarbekust. Samuti on antud ülevaade saneerimistöde alasest rahvusvahelisest koostööst ja sealt tulnud finantsabist.



Foto 4. Eelmisel fotol pildistatud Leetse mõis oli aastail 1939-1992 Nõukogude armee valduses ning seal paiknes pikka aega raketibaas Leetse II. Täielikult aga hävis mõis taasiseseisvunud Eesti Vabariigis. Avo Miideli fotol on fikseeritud mõisa põleng 5. mail 1994. a.

Saksa riik on ametlikult vabandanud teistele Euroopa riikidele tekitatud ebaõigluse eest ning Saksamaa on püüdnud jõudumööda ka teistele tekitatud kahju korvata. Venemaa pole seda teinud, hoopis Soome korvas Venemaale selle poolt pealesunnitud sõjast tingitud kahjud. Ehk kunagi tuleb andekspalumise aeg ka Venemaale. Olgu see raamat naaberriigile üheks allikmaterjaliks vastava otsuse langetamisel.

Anto Raukas,
raamatu koostaja

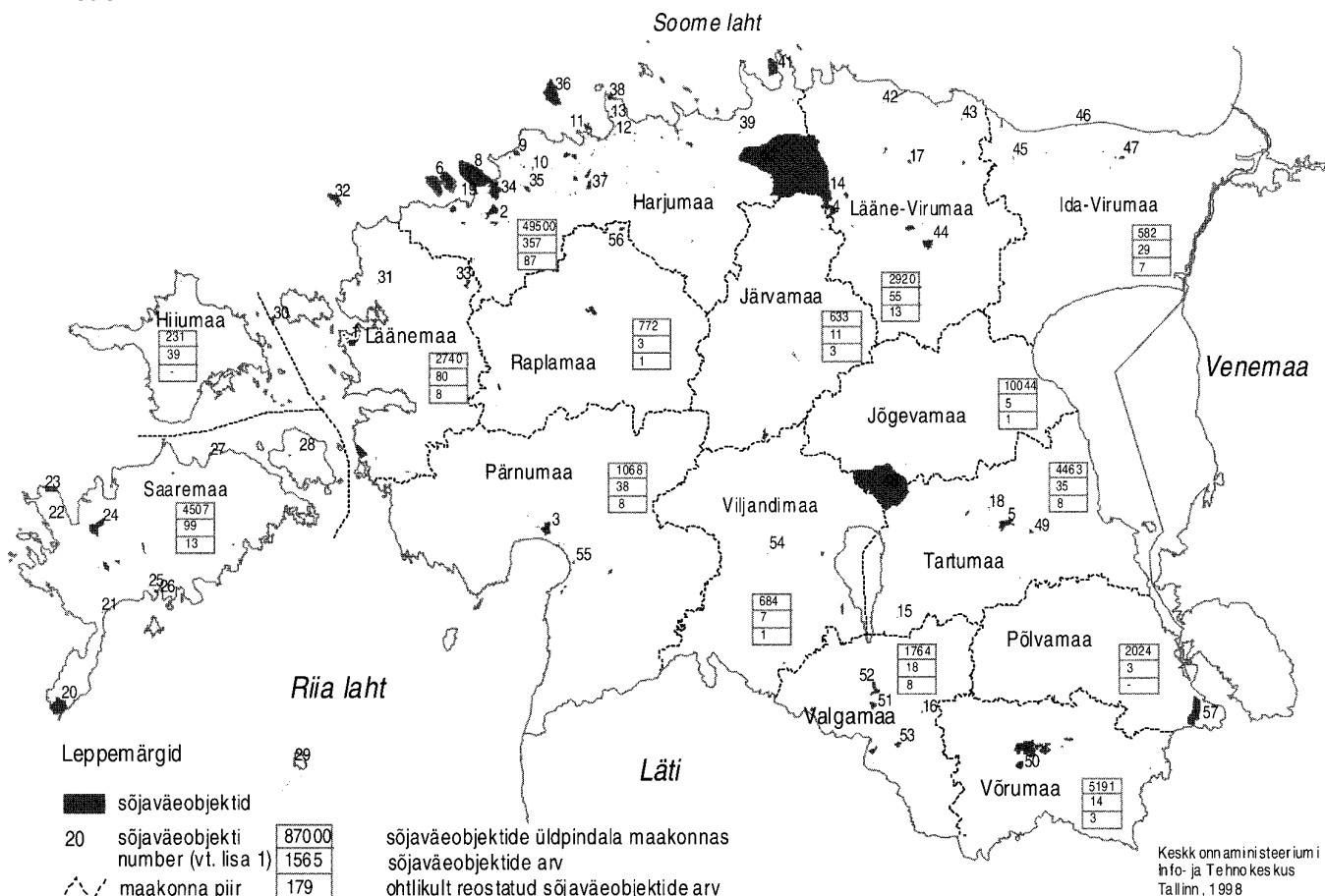
I Saasteobjektide paiknemine

Endise Nõukogude Liidu (hiljem Vene Föderatsiooni) sõjaväe käsutuses oli Eestis ligi 800 paigas 1565 objekti kogupindalaga 87 147 ha, s.o. 1,9 % kogu Eesti territooriumist.

Sõjaväe käsutuses olnud objektid olid erineva suuruse, otstarbe ja keskkonnaohtlikkusega. Üks objekt võis olla näiteks elamu, angaar, lennurada, meremärk, piirivalvetorn või lihtsalt kasutamata maa-ala. Samas võis objektil olla kuni 100 hoonet ja rajatist, näiteks sõjaväelinnakutes.

Suurimad sõjaväe kasutuses olnud alad olid Aegviidu (33 100 ha), Laeva (13 411 ha), Nursi (3703 ha) ja Värskä (1962 ha) polügoon, Paldiski linn koos Pakri poolsaarega (3703 ha), Pakri saared (2447 ha) ja Naissaar (1867 ha).

Sõjaväeobjektide paiknemine maakondade lõikes on toodud kaardil (joonis 1) ja detailsemalt lisas 2.



Joonis 1. Sõjaväeobjektide paiknemine maakonniti.

Tabelis 1 on saneerimistõid vajavate objektide seast välja jäetud Eesti Kaitsejõudude käsutuses olevad objektid.

Tabel 1 Sõjaväeobjektid maakondades

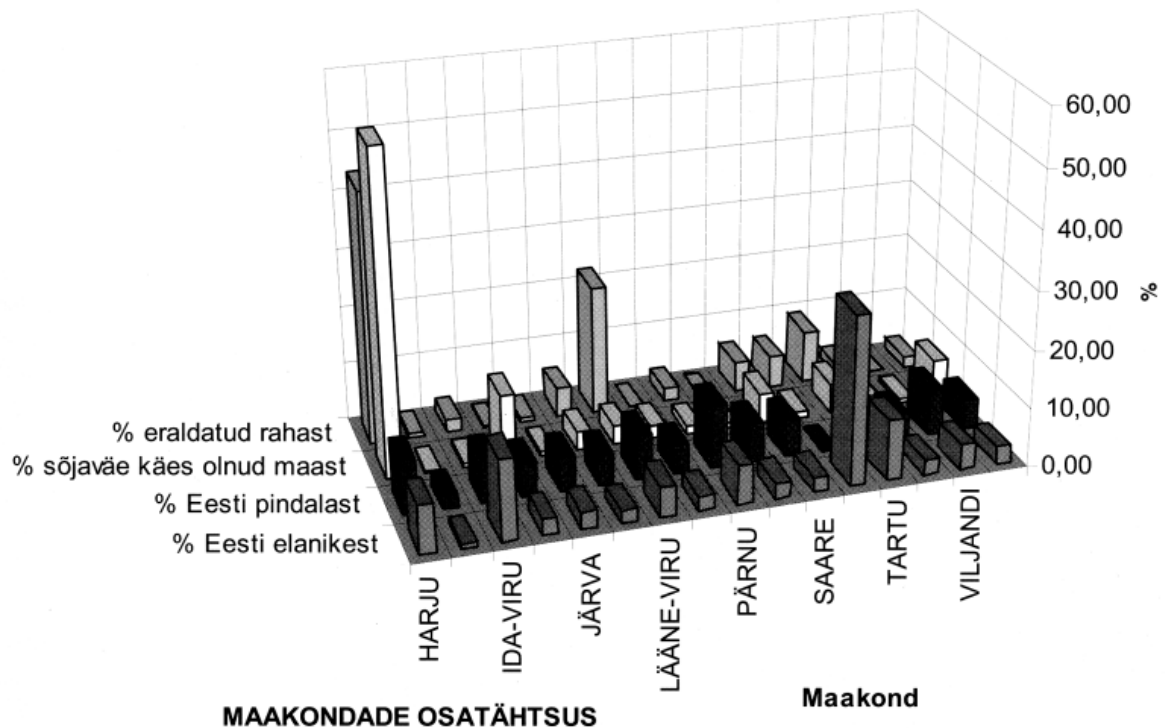
Vald või linn	Sõjaväeobjektide arv	Uuringud läbi viidud	Saneerimistõid vajavaid objekte (sulgudes objektid, kus on töödega alustatud)	Sõjaväe käes olnud ala suurus, ha
HARJU MAAKOND				
Aegviidu	1	-	-	33 100
Anija	3	2	2 (2)	12 100
Harku	19	7	5 (3)	931,39
Jõelähtme	13	4	4 (4)	400,36

Vald või linn	Sõjaväeobjektide arv	Uuringud läbi viidud	Saneerimistöid vajavaid objekte (sulgudes objektid, kus on töödega alustatud)	Sõjaväe käes olnud ala suurus, ha
Keila linn	1	1	1 (1)	158,09
Keila vald	13	4	3 (1)	3 962,0
Kiili	2	2	1 (-)	60,98z
Kose	1	-	-	4,2
Kuusalu	8	1	4(4)	21 200, koos Anija v-ga 33272,2
Loksa linn	1	-	-	0,15
Loksa vald	23	7	6(-)	329,9 + 1240 ha akvatoorium
Maardu linn	2	-	1(-)	31,5
Nissi	1	1	1(1)	200,4
Padise	11	-	-	388,2
Paldiski linn	üle 30	kogu ala	15 (10)	3364,3
Raasiku	1	1	1 (1)	32,33
Rae	3	1	-	29,2
Saku	8	7	7 (7)	1695,66
Saue	4	1	1 (1)	26,6 + Harku vangla
Tallinn on välja toodud eraldi				
Vasalemma	4	2	2 (1)	990,79+Rummu vangla
Viimsi	34	13	9 (5)	2328,6
Kokku Harjumaal	üle 180	üle 70	62 (41)	47 976,35 +
HIIU MAAKOND				
Emmaste	5	-	-	6,52
Käina	1	-	-	0,2
Kärdla linn	3	-	1 (-)	9,5
Kõrgessaare	18	-	3 (3)	197,62
Pühalepa	10	-	1 (-)	15,31 +
Kokku Hiiumaal	48	-	5 (3)	231,05 +
IDA-VIRU MAAKOND				
Aseri	2	-	1 (-)	171,92
Jõhvi linn	3	-	1 (-)	156,67
Jõhvi	2	-	1 (-)	57,81
Kohtla	3	2	2 (2)	22,68
Kohtla-Järve linn	1	-	-	?
Lüganuse	3	1	1 (1)	19,77
Narva linn	2	-	-	12
Narva-Jõesuu linn	4	-	-	7,16
Sillamäe linn	3	-	-	0,8
Sonda	1	1	1	52,06
Toila	3	1	1 (1)	20,36
Vaivara	3	1	2 (1)	17,6
Kokku Ida-Virumaa	30	6	10 (5)	581,99
JÕGEVA MAAKOND				
Jõgeva linn	1	-	-	?
Põltsamaa linn	1 +	1	1 (1)	2347
Puurmanni	2	-	-	7869,93
Torma	1	-	-	7,0
Kokku Jõgevamaal	5	1	1 (1)	10043,93
JÄRVA MAAKOND				
Ambla	3	-	3 (3)	67,05
Kabala	1	1	1 (1)	324,08
Koigi, Paide	1	1	1 (1)	197,76

Vald või linn	Sõjaväeobjektide arv	Uuringud läbi viidud	Saneerimistöid vajavaid objekte (sulgudes objektid, kus on töödega alustatud)	Sõjaväe käes olnud ala suurus, ha
Lehtse	5	1	3 (3)	46,64
Paide linn	1	-	-	?
Kokku Järvamaal	11	3	8 (3)	632,65
LÄÄNE MAAKOND				
Haapsalu linn	14	-	2 (-)	üle 11
Hanila	5	-	-	741,52
Lihula	1	-	-	?
Noarootsi	17	1	3 (2)	519,06
Nõva	6	-	-	7,54
Ridala	20	2	4 (1)	970,2
Risti	3	2	2 (1)	444,9
Vormsi	17	9	9 (8)	40,73
Kokku Läänemaal	83	12	21 (12)	2740,14
LÄÄNE-VIRUMAA				
Kadrina	7	-	1 ?(-)	126,3
Kunda linn	2	-	-	1,5
Rakvere linn	6	2	2 (1)	20,5
Rakvere	2	1	2 (-)	174,37
Rägavere	1	-	-	101,7
Saksi	5	1	1 (1)	241,15
Tamsalu	2	-	-	29,32
Tapa linn	6	2	2 (2)	1008,8
Vihula	16	3	3 (1)	273,16
Vinni	3	3	-	941,2
Viru-Nigula	6	-	1 (-)	61,75
Võsu	3	-	-	1,13
Kokku Lääne-Virumaal	56	12	12 (5)	2980,88
PÕLVA MAAKOND				
Laheda	1	-	-	115,0
Põlva linn	1	-	-	?
Värska	1	1	-	1962,3
Kokku Põlvamaal	3	1	-	2024,3
PÄRNU MAAKOND				
Audru	7	4	3 (-)	73,43
Häädemeeste	1	-	-	0,2
Kihnu	1	-	-	2,9
Pärnu linn	19	6	5 (5)	50
Sauga	3	1	1 (1)	780
Surju	1	1	1 (-)	84,22
Tõstamaa	2	-	-	0,81
Tahkuranna	3	3	2 (1)	383
Varbla	2	-	-	1,54
Kokku Pärnumaal	38	14	11 (5)	1068
RAPLA MAAKOND				
Kohila	1	1	1 (1)	194,7
Rapla linn	1	-	-	?
Rapla	1	1	-	577,05
Kokku Raplemaal	3	2	1 (1)	771,75
SAARE MAAKOND				
Kihelkonna	14	9	8 (7)	1667,06
Kuressaare ja Kaarma	11	-	-	189,38
Kuressaare linn	13	2	2 (1)	üle 115
Kärla	2	1	1 (1)	517,38

Vald või linn	Sõjaväeobjektide arv	Uuringud läbi viidud	Saneerimistöid vajavaid objekte (sulgudes objektid, kus on töödega alustatud)	Sõjaväe käes olnud ala suurus, ha
Laimjala	2	-	-	0,02
Leisi	3	2	1 (-)	63,98
Lümanda	5	-	1 (-)	7,08
Muhu	14	2	2 (2)	95,54
Mustjala	7	1	1 (-)	35,66
Orissaare	4	-	-	0,08
Pihtla	3	-	-	0,34
Pöide	1	-	-	5,51
Ruhnu	3	1	1 (1)	13,22 +
Salme	5	1	2 (2)	27,21
Torgu	12	1	2 (1)	1714,5
Valjala	2	1	1 (1)	51,72
Kokku Saaremaal	100	21	22 (11)	üle 4510
TALLINN, sealhulgas linna osad:				
Aegna saar	2	-	-	0,07
Haabersti	9	1	1 (1)	232,42
Kesklinn	58	3	5 (1)	58,72
Kristiine	14	1	1 (1)	85,89
Lasnamäe	9	-	3 (1)	20,10
Mustamäe	5	-	-	2,66
Nõmme	13	1	3 (1)	20,27
Pirita	20	2	3 (1)	80,29
Põhja-Tallinn	82	9	9 (2)	363,52
Tallinn kokku	212	17	25 (8)	872
TARTU MAAKOND				
Laeva	1	1	-	3226
Luunja	4	4	2 (1)	439
Nõo	1	-	-	0,15
Rõngu	1	1	-	27,8
Tartu	3	2	2 (2)	493
Tartu linn	21	2	2 (1)	üle 120
Tähtvere	3	3	1 (-)	128,26
Kokku Tartumaal	32	12	5 (2)	4462,57
VALGA MAAKOND				
Helme	1	-	-	186,5
Hummuli	1	1	1 (-)	53,36
Palupera	1	1	1 (1)	0,1
Sangaste	1	1	1 (1)	42,5
Tõlliste	2	2	1 (1)	616,6
Valga linn	10	2	-	20
Õru	3	3	3 (2)	842,4
Kokku Valgamaal	19	10	7 (4)	1765
VILJANDI MAAKOND				
Kolga-Jaani	1	1	-	149
Polli	1	1	-	33,11
Saarepeedi	1	-	-	2,2
Tarvastu	2	2	1 (1)	431,24
Viljandi linn	3	2	2 (2)	12,22
Kokku Viljandimaal	8	6	3 (3)	627,77
VÕRU MAAKOND				
Lasva	1	1	1 (1)	1,55
Meremäe	1	1	1 (1)	13,8
Mõniste	1	1	1 (1)	16,87

Vald või linn	Sõjaväeobjektide arv	Uuringud läbi viidud	Saneerimistöid vajavaid objekte (sulgudes objektid, kus on töödega alustatud)	Sõjaväe käes olnud ala suurus, ha
Rõuge	3	3	2 (2)	2945
Sõmerpalu	2	2	1 (1)	üle 81
Võru	7	3	-	2688,45
Võru linn	3	1	1 (-)	91,98
Kokku Võrumaal	14	8	7 (6)	5838,66



Joonis 2. Maakondadele sõjaväekahjustuste uuringuteks ning likvideerimiseks eraldatud raha.

Maakondades oli sõjaväeobjekte erinevalt (Joonis 2) ja seetõttu on ka raha sõjaväekahjustuste uuringuteks ning likvideerimiseks eraldatud erinevalt. Silma torkab Harjumaal asuvate sõjaväeobjektide rohkus, mistõttu sinna on eraldatud ka kõige rohkem vahendeid. Lääne-Virumaa sõjaväeosade saneerimiseks eraldatud rahad on kulunud peamiselt suure keskkonnaohtlikkusega Tapa lennuvälja kütusereostuse likvideerimisele. Samas on sõjaväealade üldpindalaga võrreldes vähe raha eraldatud Jõgeva ja Põlva maakonnale, kuna seal paiknenud suured Laeva ja Väraska polügoonid on suhteliselt väikeste keskkonnakahjustustega.

II Saastekahjude hindamine

1992. aastal algas endise NSVL sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjustuste süstemaatiline hindamine, mis lõpetati põhiliselt 1997. aastal. Nende töödega selgus täiendavate uuringute vajadus, sest paljudel objektidel oli suuri varjatud kahjustusi.

Kokku on hinnatud 194 sõjaväeobjekti (kogupindalaga üle 80 000 ha) keskkonnakahjustused, reostuse täiendavaid uuringuid (s.h. ökoloogiline ekspertiis ja hüdrogeoloogilised uuringud) ja kaardistamist on tehtud 64 objektil ning plaanialus on koostatud 8 objektile. Objektide inventariseerimisel kasutati Saksa Keskkonnaministeeriumi poolt soovitatud meetodikat. 1993. aastast alates on kõik saastavad ained klassifitseeritud vastavalt 1992. a. välja antud "Eesti Jäätme-klassifikaatorile".

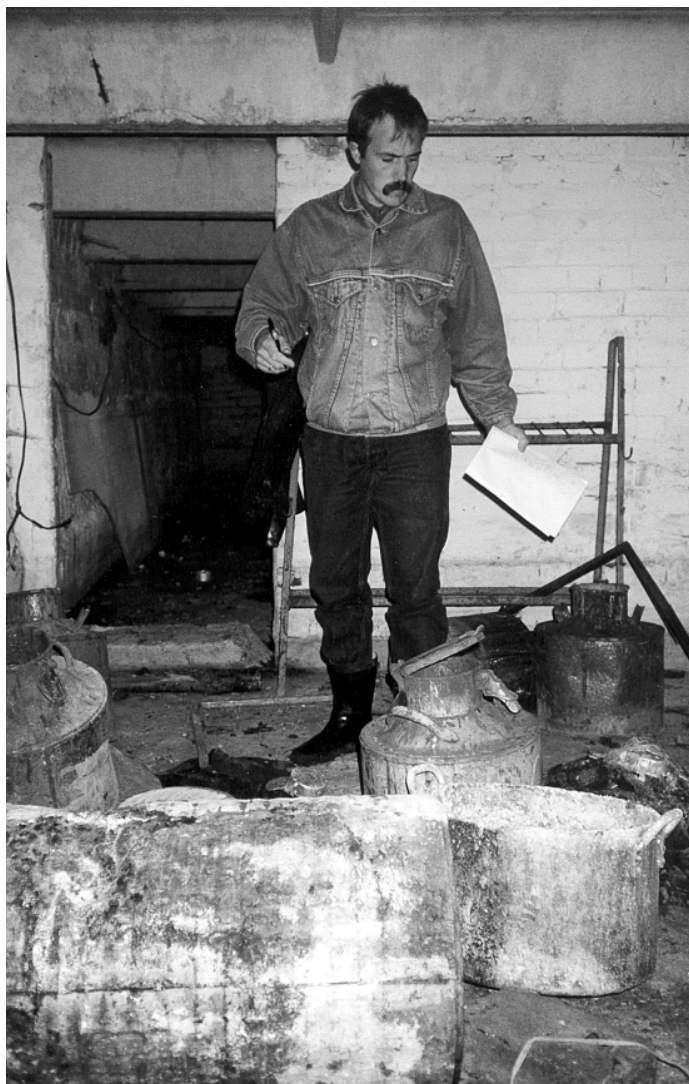


Foto 5. Saastekahjude hindamine oli keerukas ja aeganõudev. Arvele võeti nii hooned kui ka inventar. Saasteained klassifitseeriti vastavalt "Eesti jäätmeklassifikaatorile". Mardo Liitmaa foto.

1992. a. tehti hindamistöid 26 objektil ja kaardistati ühe objekti (Sauga lennuväli) reostus. Kõige rohkem keskkonnakahjustuste hindamistöid tehti 1993. aastal (98 objekti, s.h. 17 objektile täiendav uuring). 1994. a. hinnati 69 objekti ja täiendavaid uuringuid tehti 10 objektile, s.h. viiel korduv-uuringuid. 1995. a. tehti Paldiski tuumareaktorite ja Tallinna Lennusadama uuring, täiendavaid uuringuid tehti 8 objektile ja reostuse levikut hinnati enam kui 30 objektile. Valmis ka kokkuvõtte endise NSVL sõjaväe poolt tekitatud kahjustustest. 1996. a. tehti täiendavaid uuringuid 20 objektile (kokku 16 tööd) ja esmakordselt hinnati reostuse ulatust neljal Ida-Virumaa objektile. 1997. a. tehti täiendavaid uuringuid kuuel sõjaväeobjektile ning koostati kaks ülevaatlikku aruannet (Tabelid 2 ja 3). 1998. a. tehti vaid väiksemahulisi uuringuid kahes kohas.

Tabel 2. Hindamistöodel avastatud saasteained

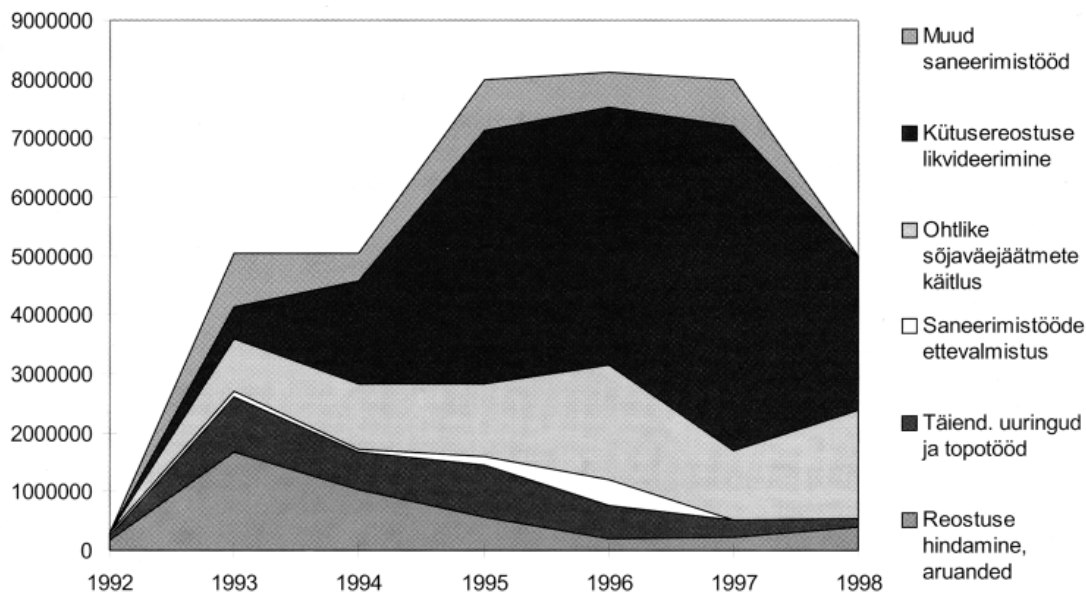
Saasteaine nimetus	Reostunud pindala, ha	Reostuse hulk tonnides
Naftaproduktid pinnases	4 335	761 427 (pinnas)
Metallijäätmed	850	48 544
Ehitusmaterjal ja muud mineraaljäätmed	673	743 304
Puidu- ja paberijäätmed	52	941
Õli- ja kütusejäädgid		12 038
Olmejäätmed	88	126 256
Plasti- ja kummijäätmed	125	44 191
Sõnnik ja muud orgaanilised jäätmed	81	48 431
Värvi- ja lakijäätmed	16	6 439
Akud ja kuivelemendid	8	59
Kemikaalid	68	8 257
Muu (süsi, tuhk jne.)	8	20 800

Kokku on endise NSV Liidu sõjaväe poolt tekitatud kahjud Eesti looduskeskkonnale ligikaudu 56 miljardit krooni. Suurema põhjavee- või pinnasereostusega objektid või objektid, kus leidis uuringute ajal suuremas koguses I...III ohuklassi jäätmeid, on toodud tabelis 3.

I ohuklassi jäätmed on näiteks elavhõbedalambid, enamus pestitsiide, Ni-Cd akud ning PCB-d sisaldavad trafoõlid;

II ohuklassi jäätmete hulka kuuluvad bituumeni- (asfaldi-), vaigu- ja tõrvajäätmed, lõhkeained, pliid sisaldavad jäätmed (akud jt.), liitumpatareid ning raketikütus (samiin);

III ohuklassi jäätmete hulka kuuluvad kütuse- ja õlijäätmed ning nende emulsioonid, värvi- ja lakijäätmed, enamus kemikaale ning tsinkpleki jäätmed.



Joonis 3. Sõjaväereostuse likvideerimise dünaamika aastate lõikes.

Tabel 3. Olulise reostusega objektid

Jrk. nr.	Objekt	Põhjaveereostus naftaproduktidega, ha	Pinnasereostus naftaproduktidega	I ja II ohuklassi jäätmeid, t	III ohuklassi jäätmeid, t
1.	Tapa lennuväli	1600			200
2.	Ämari lennuväli	240			
3.	Raadi lennuväli	12	950 m ³ , s.h. samiiniga	40	500

Jrk. nr.	Objekt	Põhjaveereostus naftapro- duktidega, ha	Pinnasereostus naftapro- duktidega	I ja II ohuklassi jäätmeid, t	III ohuklassi jäätmeid, t
4.	Paldiski katlamaja	3,43	55 000 m ³		2 400
5.	Sauga lennuväli	12,1		13	495
6.	Rakvere piirivalvelennuväli ja raketibaas	50	1 200 m ³	0,3	193,4
7.	Paralepa lennuväli	5,3	480 t	1,15	118
8.	Keila-Joa raketibaas	2..2,5	1 100 m ³	26,8	145
9.	Paldiski Lõunasadam			2..3	
10.	Husari õlijärv	1,56	13 000 m ³		4823 m ³
11.	Piirivalvesadama kütusehoidla Tallinnas Süsta tänaval	0,4	6 000 m ³		
12.	Palupera kütusehoidla Valgamaal	0,25	5 000 m ³		
13.	Kuressaare Aia tänavatehnikaväeosa		4 400 m ³		
14.	Paldiski tuumakeskus	0,25	3 700 m ³	3,7	725
15.	Paldiski Põhjasadama kütusehoidla	1	2 300 m ³		
16.	Kose tee 9 katlamaja Tallinnas	0,7	2 000 m ³		2
17.	Ruhnu lokaatorijaam	0,4	1 830 m ³		137
18.	Kuressaare Pihlta tee kopteriplatsi kütusehoidla		1 400 m ³ (ca 1850 mg/kg)		
19.	Tapassaare raketibaas	0,05	1 100 m ³		
20.	Metsniku raketibaas Valgamaal		1 560 m ² e. 1000.. 1500 m ³ (ca 4,5 g/kg)	4,4	0,5
21.	Oriküla õhutõrjeväeosad Saaremaal	1,5	243 t		96
22.	Harku karjäär		115 m ² * 4500(asfaltbetoon)		
23.	Pärnu keemiaväeosa		200..300 m ³	180	63
24.	Lubja kemikaalide ladu Viimsis			25	25
25.	Männiku raketidivisjon Lääne-Virumaal		550 m ² *	22 (napalm)	2,6
26.	Tapa inseneriväeosa		180 m ² *	11,3	40
27.	Klooga motolaskurväeosa		260 m ² *	11,7 (s.h. 11 asfalt)	2,4
28.	Viimsi (ja Randvere) kütuseterminal	0,5..1	300 t		3 700
29.	Sonda raketibaas			1,05	3 000**
30.	Tondi tn. 144. laskurdiviis Tallinnas		600 m ² *	8,26	85
31.	112. sõjatehas Tallinnas		60 m ² *		üle 50
32.	Kopli 103 kütusebaas		115 m ² *		50
33.	Viljandi dessantväeosa Jakobsoni tänaval			2	47,3
34.	Osmussaar		20 m ³	1 (80 mürsku)	43
35.	Humala õhutõrjeväeosa			1,1	40,8
36.	Leetse II raketibaas Pakri poolsaarel		550 m ² *	1,3	29
37.	Paldiski allveelaevnike õppekeskus			3	20
38.	Tallinna Miinisadam				20
39.	Astangu laod Tallinnas		16 m ³	1,9	16,4
40.	7. tehas Tallinnas		1 600 m ² *	1,8	10
41.	Naissaar		350 m ³	1,2	10
42.	Männiku (Harjumaal) laod ja autobaas			3,03 +0,25	12,4 +7,5
43.	Sänna raketibaas Võrumaal			2,2	4,55
44.	Raudalu raketibaas		10..30 m ³	1,4	8,85
45.	Pääsküla raketijuhtimiskeskus			1,88	3,5
46.	Suislepa varulennuväli			1,9	0,6
47.	Paldiski mereväelaod ja distsiplinaarpataljoni			1,55	3,8
48.	Kanamaa sideväeosa Harjumaal		600 m ² *	1,1	5,3
49.	Rutja piirivalvelennuväli			4 (asfalt)	
50.	Paldiski Põhjakasarmud				18,5
51.	Muraste raketibaas Harjumaal		130 m ² *	0,05	11,35
52.	Mereväe kütusebaas Tallinnas Lauliku tn. 4				19
53.	Karujärve (Dejevo) raketibaas Saaremaal		250 t		6,14
54.	Tallinna Lennusadam		140 m ² *	0,02	15
55.	84. tehase betoonitsehh Tallinnas Sadama tänaval		40 m ² *	0,3	60 (töö- deldud puit)

* - Hinnatud on reostunud ala pindala. Reostunud pinnase keskmiseks paksuseks on 0,2..0,3 m.

** - Põlevkivi poolkoksiga sillutatud tee.

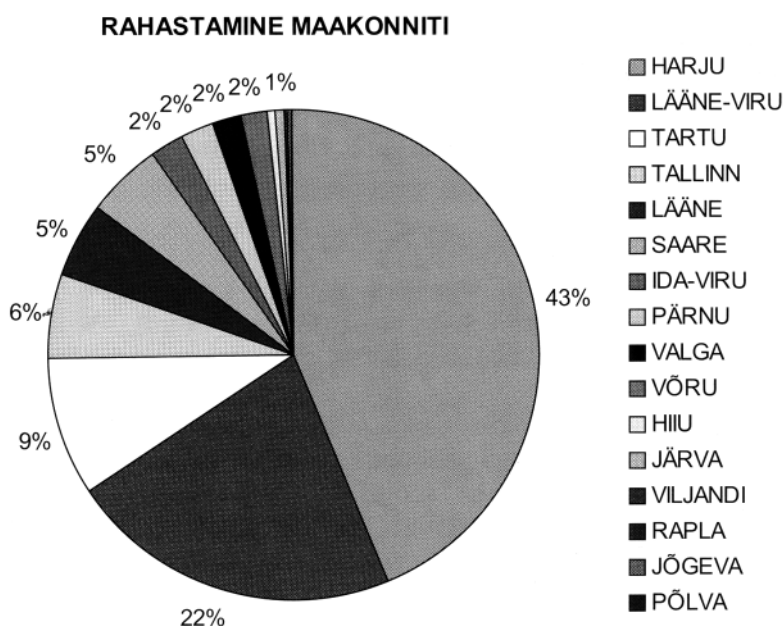
III Tööde finantseerimine

Endise NSV Liidu sõjaväe poolt tekitatud keskkonnareostuse hindamiseks ja likvideerimiseks on riieelarvest aastatel 1992-1998 eraldatud kokku 39,4 miljonit krooni, sellest otsesteks saneerimistöödeks 29,24 milj. krooni. Reeglina on raha eraldatud maakondade keskkonnaametitest ning omavalitsustest tulnud taotluste põhjal. Tööde finantseerimise otsustas vastavalt oma pädevusele Keskkonnaministeeriumi juures asunud endise NSV Liidu sõjaväe tekitatud keskkonnakahjude hindamise ja likvideerimise finantseerimise komisjon, mille tööd juhtis Keskkonnaministeeriumi kantsler. Reostuse hindamis- ja likvideerimistööde vahetu korraldaja ning koordineerija oli Eesti Keskkonnauuringute Keskus, kellega Keskkonnaministeerium sõlmis iga töö tegemiseks lepingu. Keskkonnauuringute Keskus omakorda sõlmis lepingud alltöövõtjatega. Osa töid tegi Keskus ise. Alates 1995. aastast on keskkonnakahjude hindamisel ja likvideerimisel lähtutud keskkonnaministri poolt kinnitatud juhendist (Lisa 1).

Kohapealse olukorraga tutvumiseks korraldas komisjon väljasõiduistungeid (Raadi, Tapa, Paldiski, Keila-Joa, Muraste, Humala, Kärkna, Pääsküla, Saku ladu, Naissaar jt.). Valdava enamuse tööde puhul on tegija otsustamiseks korraldatud vähempakkumised. Esimene vähempakkumine kuulutati välja 1993. a. juunis 43 sõjaväeobjekti keskkonnakahjustuste hindamiseks. 1994. a. sõjaväetööde konkurss kuulutati välja 9. veebruaril. Kokku otsustati 47 keskkonnakahjude hindamistöö ja täiendava uuringu ning viie saneerimistöö tegijad. 1995. a. sõjaväetööde konkurss kuulutati välja 1995. a. veebruaris. Kokku otsustati täiendavate uuringute tegijad 14 objektile ja 9 objekti saneerimistööde tegijad. Lisaks korraldati 1995. a. veel viis väiksemat vähempakkumist Keila-Joa saastunud ala plaani tegemiseks, Süsta tn. piirivalvesadama kütusereostuse hindamiseks, Paldiski katlamaja õlipüüduuri rekonstrueerimiseks, Pärnu lennuvälja kütusehoidla keskkonnakahjude likvideerimiseks ja Vene sõjaväeobjektidel asuvate puurkaevude tamponeerimiseks ning konserveerimiseks.

1996. a. sõjaväetööde konkurss kuulutati välja 1996. a. märtsi esimestel päevadel, pakkumised avati 16. aprillil ja kokkuvõtted tehti alates 19. aprillist. Lisaks korraldati vähempakkumine Kose tee 9 õlipüüduuri ja tõkkedrenaaži ehitaja leidmiseks ja viidi lõpule eelmisel aastal välja kuulutatud konkurss puurkaevude tamponeerimiseks. 1997. a. sõjaväetööde konkurss kuulutati välja 27. märtsil "Riigihangete Bülletäänis", pakkumised avati 14. aprillil ja kokkuvõtted tehti alates 29. aprillist. 1998. a. sõjaväereostuse likvideerimise riigihange kuulutati välja 28. märtsil "Riigihangete Bülletäänis", pakkumised avati 17. aprillil ja kokkuvõtted tehti 5. mail. Vähempakkumise korras leiti 27. novembril töövõtja ka Paldiski tuumakeskuse puurkaevu tamponeerimiseks.

Tööde rahastamine tööliikide lõikes on esitatud tabelis 4 ja joonisel 3, rahastamine maakonniti joonisel 4.



Joonis 4. Endise NSV Liidu sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjude uuringuteks ja likvideerimiseks eraldatud riieelarveliste vahendite jaotumus. Viljandi, Jõgeva, Rapla ja Põlva maakonna osakaal on alla poole protsendi.

Sõjaväekahjustuste hindamise ja likvideerimise andmed valdade kaupa on toodud lisas 3 "Sõjaväereostuse likvideerimise finantseerimine valdade kaupa". Valdade ja linnade lõikes on kõige rohkem raha eraldatud Tapa (Tapa lennuväli – kokku 7,22 milj. kr. ehk 21%) ja Paldiski linna (4,54 milj. ehk 13,2%), Harku (4,74 milj. ehk 13,8%), Saku (2,0 milj. ehk 5,8%) ja Viimsi valla (1,93 milj. ehk 5,6%) sõjaväeobjektide ning Raadi sõjaväelennuvälja (Tartu ja Luunja vald ning Tartu linn - 3,04 milj. kr. ehk 8,8%) keskkonnakahjustuste likvideerimiseks. Paldiski linna ning Saku ja Tartu valla puhul on oluline osa eelmainitud rahast läinud ka seal asuvate või asunud jäätmeladude hoolduseks ning jäätmete utiliseerimiseks (vastavalt 1,66; 1,48 ja 0,24 milj. kr).

Tabel 4. Sõjaväekahjustuste likvideerimise rahastamine tööliikide järgi

Aasta	Keskkonnareostuse hindamine			Saneerimistöde ettevalmistus		Kütusereostuse lokaliseerimine ja likvideerimine				
	Inventeerimine, s.h. eeluuring	Topo-tööd	Täiendavad uuringud	San.tööde kavad ja projektid	Tööde eksper-tiis	Põhjavee-reostuse likvideerimine	Pinnase-reostuse likvid.	Õlipüüdu-rite jmt. rajamine	Kütusejääkide util.(mahutite puhastamine)	Kütuse-hoidlate likvid.
1992	182 780	65 074	-	51 440	-	-	-	-	-	-
1993	1 081 906	99 780	827 321	109 264	-	265 073	-	-	131 653	134 950
1994	799 414	-	640 244	15 898	30 282	1 196 190	146 506	-	304 736	100 000
1995	34 220	84 497	788 505	154 098	2 480	2 737 694	313 970	919 228	321 692	-
1996	10 990	-	560 985	441 425	-	2 554 412	1 113 181	45 864	360 123	289 830
1997	-	-	287 651	-	-	2 659 108	2 185 746	70 000	425 828	178 000
1998	-	-	152 200	-	-	937 922	1 265 985	-	60 770	323 756
Kokku	2 109 310	249 351	3 256 906	772 125	32 762	10 369 709	4 975 388	1 035 092	1 604 802	1 026 536

Aasta	Ohtlike sõjaväejäätmete käitlus				Muud saneerimistööd					Muud tööd	
	Koristamine	Ladude hooldus	Utiliseerimine	Varustus identititseerimiseks	Puurkaevude sulgemine	Demineerimine	Korras-tustööd	Muud saneerimistööd	Saneerimistööde varustus	Filmid, koond-aruanded	Muud kulud
1993	125 010	186 000	-	565 909	48 100	77 500	588 350	55 449	168 500	271 500	338 285
1994	265 500	274 431	63 400	509 553	75 677	177 123	141 000	-	76 423	127 679	117 950
1995	321 906	398 231	35 471	480 040	226 052	176 292	186 010	-	285 000	314 614	220 000
1996	763 499	603 888	544 197	30 000	310 975	90 000	26 000	170 000	-	31 580	170 000
1997	83 471	630 000	464 150	-	147 871	90 000	359 700	194 972	-	166 122	60 000
1998	45 000	1 110 000	675 848	-	28 519	-	-	-	-	150 000	250 000
Kokku	1 596 937	3 122 550	1 783 066	1 585 542	834 575	610 915	1 401 060	420 021	529 923	1 061 495	1 150 235

IV Sõjaväelennuväljad ja nendest tingitud keskkonnareostus

Nõukogude armeel oli Eestis viis suuremat lennuvälja. Iga lennuväeosa teenindas lennuteeninduspataljon, kellele kuulusid raadiomajakad ja -jaamad, pommi- ja kütuselaod ning autobaasid. Mõnel lennuväljal olid ka raketibaasid.

Tartus Raadil asus kaugpommitajate diviis ja transportlennuväe polk kahe lennuteeninduspataljoniga. Elamuid haldas Tartu KETš. Luunja vallas Aki metsas asus tuumapommiladu, tavaliste ründepommide ladu asus Maramaal, kütuseladu Kärknas, muu varustuse laod koos sideväeosaga Kabinal. Nõos asus lennuvälja raadiomajakas. Raadi kaugpommitajate diviis kasutas pommitamisharjutusteks Tartu-, Jõgeva- ja Viljandimaa piiril paiknevat Laeva polügooni (tuntud ka Utsali ja Puurmani polügooni nime all). Raadi lennuväljal asus ka raketibaas.

Harjumaal Ämaris asus õhutõrjelennuväepolk, mille kütuse vaheladu asus Vasalemmas, laod Valkses ja raadiomajakad Karilepal ning Maerus (Leholas). Elamuid haldas Tallinna KETš-i 6. majavalitsus.

Tapal asus 656. hävituslennuväe polk koos 91. üksiku lennu-teeninduspataljoniga. Lennuvälja raadiomajakad asusid Jootmel, Imastus (Loksul) ja Kikus, tagavarakütuseladu Jootmel, laod Moel ja Räsna (Suugal). Raadiojaam asus Räsna. Tapa väeosale kuulus Rutja varulennuväli. Elamuid haldas Tapa KETš.

Haapsalu lähedal Paralepal asus õhukaitselennuväe polk koos lennuteeninduspataljoniga, mille põhibaas (raadiojaam, laod, autobaas) oli Uuemõisas. Lennuvälja raadiomajakad asusid Rohukülas ja Valgeväljal, väeosale kuulus ka Raplamaal asuv Kuusiku lennuväli, mida kasutas ALMAVÜ Tallinna Lennuklubi. Elamuid haldas Tapa KETš. Lennuväljal paiknes ka raketibaas.

Pärnus asus õhukaitselennuväe polk, mille raadiomajakad olid Valgerannas ja Nurmel, raketibaas Sanga-Ridalepas ning laod ja sideväeosa Mokal. Väeosale kuulus ka Lutsu (tuntud ka Kikepera või Tammaru nime all) raadiotehniline väeosa.

Lisaks viiele suuremale lennuväljale kuulusid õhujõududele veel varulennuväljad Järvamaal Nurmsis ja Arkma-Ollepal (viimasel asus ka lokaatorijaam) ja Viljandimaal Suislepa (Obrikul). Suislepa lennuvälja kütuseladu asus Valgamaal Paluperas.

Rida varulennuvälju allus Eestis Balti Laevastiku lennuväele (Saaremaal Kogula ja Aste ning Läänemaal Virtsu varulennuväli ja Vatra tagavaramaandumisrada Karuse - Pärnu maanteel). Põhja Laevastiku lennuväli kasutas pommitamiseks polügooni Pakri saartel.

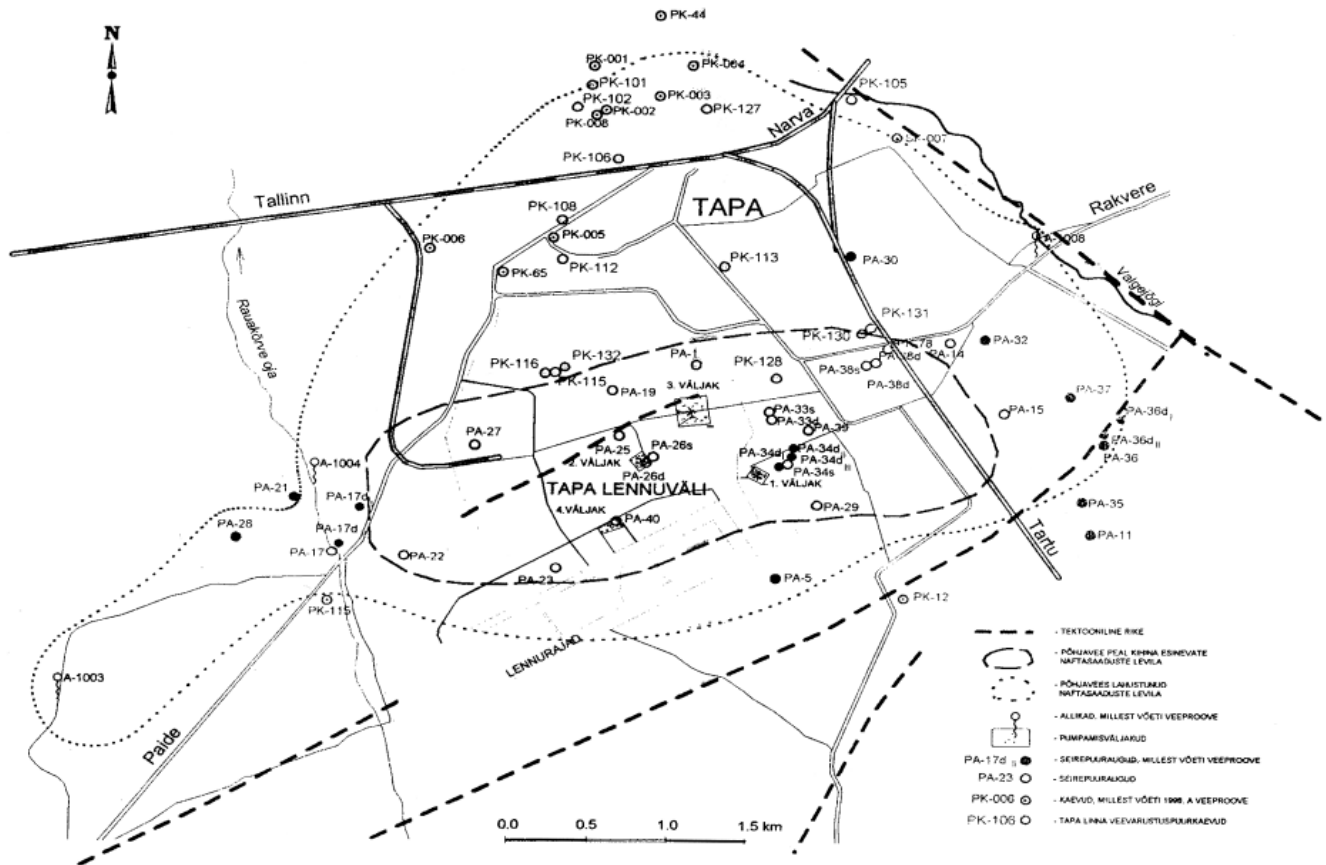
Lisaks neile olid Eestis oma lennuväljad ka ALMAVÜ-i (Ridali, Jõhvi (Tammiku) ja Narva) ning raketivägedel. Näiteks Valga tagavaralennuväli kuulus Vene vägede väljaviimiseni Valga strateegiliste keskmäärakettide diviisile. Lennuväli oli varem ka Keila-Joa raketibaasis.

Oma helikopterite maandumisplatsid olid piirivalvel. Piirivalve 20. üksik lennueskadrill asus Rakveres, kus oli ka kopterite lennuväli. Mujal olid suuremad kopterite maandumisplatsid koos väikeste kütusehoidlatega veel Narva-Jõesuus, Toilas, Kuressaures ja Tallinnas.

1. TAPA LENNUVÄLI

Tapa lennuväli asub Pandivere kõrgustiku loodenõlval Tapa linna edelaserval. Maapinna absoluutkõrgused on siin 96...102 m piires. Tasasel maapinnal on nõrk edelasuunaline kallakus. Lennuväli paikneb Rauakõrve oja ja Valgejõe vahelisel veelahkmealal ja kujutab endast põhjavee toiteala.

Geoloogiline ehitus on lihtne. Õhuke, kuni 2 m paksune pinnakate koosneb jääjärve- ja liustiku-setetest (saviliiv ja moreen). Aluspõhja ülaosa moodustavad ülemordoviitsiumi Pirgu (O_3 prg) ja Vormsi (O_3 vr) lademe lubjakivid ja merglid ning Nabala ja Rakvere lademe merglilised lubjakivid (O_3 nb- O_2 rk). Ordoviitsiumi vettandvatele kivimitele järgnevad vettpidavad merglilised lubjakivid, glaukoniitliivakivi ja kiltjad savid. Veepideme paksus on 4...5 m. Kambriumi-ordoviitsiumi veehorisont lamab 135...140 m sügavusel maapinnast ja on seotud liivakivide ja aleuroliitidega. Ülaltoodust näeme, et ülemine ordoviitsiumi veekompleks on uuritud alal looduslikult kaitsmata. Õhuke pinnakate ei ole suutnud kaitsta põhjavett naftareostuse eest. Reostunud ordoviitsiumi veekompleks on potentsiaalseks reostajaks ka allpool asuvale ordoviitsiumi-kambriumi veehorisondile.



Joonis 5. Tapa lennuvälja asukoht, naftareostuse ulatus, ala geoloogilise ehituse põhijooned, pumpamisväljakute paiknemine ja puuraukude ning -kaevude asukohad.

Suuremahulise Tapa lennuvälja puhastustööde läbiviimiseks oli vaja leida kogemustega koostööpartner, kelleks kujunes Taani firma Hedeselskabet. Projekti üheks eesmärgiks oli ka Euroopa standardite ja nõuete kasutuselevõtmine Eestis ning meie keskkonnakaitsega tegelevate inseneride väljaõpe. Võimalikuks sai ka uudsete arvutiprogrammide ja pumpamistehnika rakendamise, samuti keemilabori materiaalse baasi täiustamine. Mitmeaastast projekti (1991-1998) finantseerisid Eesti Keskkonnaministeerium ja Taani Keskkonnaagentuur (The Danish Environmental Agency).

I faasil 1991. a. lõpul Taani firma Hedeselskabet ja AS Maves koostöös algas lennuvälja reostuse kaardistamine, mis jätkus 1992. a. (leping 123/91 ja leping 21/92; faas I - aruanne). Tööde tulemusena täpsustati uuritud ala geoloogilist läbilõiget ja kaardistati reostunud veega piirkond. Selle pindalaks saadi kuni 16 km², kusjuures vaba petrooli leiti veepinnal kolmes piirkonnas. Petroolireostust avastati põhjavees kuni 20 m sügavusel.

II faasil 1993. a. suvel täpsustati vaba petrooli levila suuruseks 6 km² ja alustati puhastuspumpamisi I väljakul (leping 17/93 ja 23/93; faas II - aruanne). Pumpamisega saadi üle 15 m³ puhast petrooli. Lihtsustatud matemaatilise modelleerimise tulemusena selgus petroolireostuse levikuvõimalus kuni 4 km kaugusel asuva perspektiivse Moe veehaardeni. Tapa veevarustuse ühest kuni 100 meetri sügavusest puurkaevust leiti petroolireostust.

1993. a. märtsis ja aprillis viidi läbi lennuvälja inventariseerimine, mille eesmärgiks oli kindlaks teha loodusele tekitatud kahjustuste ulatus ja suurus. Kokku leiti sõjaväeosa territooriumil 101 reostusobjekti 162 reostuskoldega. Iga objekt kanti sõjaväeosa plaanile ning tema kohta koostati lühikirjeldus ja arvelevõtmise ankeet. Kõige rohkem oli sõjaväeosas raua- ja terasemurdu, millega reostunud ala pindala oli kokku 89 510 m². Metall massiks hinnati 1217 tonni. Palju leiti õli ja naftasaaduste jäätmeid. 14 kohas 4485 m² suurusel alal oli õlilaike. Peale selle leidus 1225 m² suurusel maa-alal 3 kohas kokku 151 tonni kütteõli ja mahutisetteid.



Foto 6. Põhjavee puhastamine Tapa lennuväljal oli aeganõudev ja kallis. Mati Salu foto.

Ehitusjätmeid esines 23 kohas 38 090 m² suurusel alal kokku 1037 tonni. Tahkeid segaolmejätmeid esines 23 kohas 29 530 m² suurusel alal kokku 42,5 tonni. Kemikaalidest leiti lennuradade külmumisvastase reagentina kasutatavaid kloriide 30 tonni ja väevlit 18 tonni.

1993. a. oktoobris ja detsembris puhastati AS Maves töötajate poolt Tapa sõjaväelennuvälja naftasaaduste mahutid ja kütusetorustik (leping 50/93). Töö oli vajalik lennuväljal esineva potentsiaalse keskkonnaohu likvideerimiseks ja inimestele võimaliku tekkiva ohu (gaasid, plahvatus- ja lämbumisoht) vältimiseks. Tööde käigus puhastati kütusejääkidest põhilaos kolm 200-tonnilist mahutit ja viisteist 20-tonnilist mahutit; vee ja petrooli segust puhastati vahekütuselaos kaks maaalust settemahutit ning vee ja lennukibensiini segust vahekütuselaos läheduses olev 50-tonnine mahuti. Kütusejääkidest puhastati 2 km pikkune kütusetrass. Maa seest kaevati välja ja ladustati põhilattu katlamaja 2-tonnine masuudimahuti. Lennukiangaaride juures olevad jääkõlivaadid koguti põhilao suletavasse laoruumi.

II ja III faasi vahelisel ajal 1994. a. esimesel poolel jätkati ilma Taani firma osaluseta puhastuspumpamisi algul II väljakul, hiljem I väljakul (leping 18/94 ja 37/94).

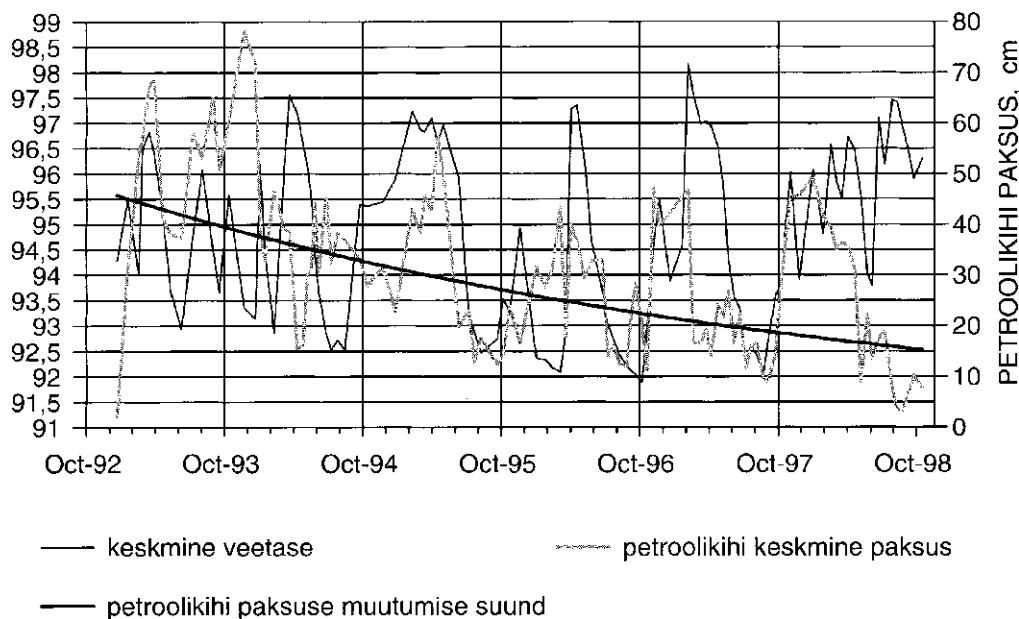
III faasil 1994. a. teisel poolel jätkus koostöö taanlastega, kes abistasid aktsiaseltsi Maves Keskkonnaministeeriumi abina antud kolme mobiilse konteinerjaama (MCU) ülesseadmisel (leping 52/94, finantseerija Taani pool). Puhastuspumpamised toimusid 1994. a. lõpus I, II, III ja IV väljakul (leping 41/94) ja 1995. aastal I, III ja IV väljakul (leping 14/95; faas III).

III faasi puhastuspumpamistega likvideeriti reostuse levik reostuskollete ümbruses ja reostuse jõudmine Moe veehaardesse. Modelleerimise abil hinnati reostuse levikuvõimalusi ja järeldati, et reostuse likvideerimiseks piisab kahe väljaku pumpamisest kolme asemel. Ühel väljakul alustati petrooli lagundamist õhu sissepumpamisega põhjaveekihti. Jätkati vaatlusi petrooli paksuse ja veetasemete vahelise sõltuvuse selgitamiseks ning vee kvaliteedi kontrolli reostunud piirkonna äärealadel ja Tapa linna veehaarde puurkaevudes.

1994. a. novembris ja detsembris puhastati AS Maves töötajate poolt Tapa lennuvälja tagavarakütuselaos mahutid (42/94). Ladu asub Tapalt viie km kaugusel, Tapa – Ambla maantee ääres. Tööle eelnes Tapa lennuvälja tagavarakütuselaos reostuse inventariseerimine (AS Maves, leping nr. 11/94). Kütusejääkidest puhastati sada 20 m³ suurust mahutit. Tapa Soojuse katlamaja viidi 1,5 m³ ja Tapa veduridepoo õlipuhastisse ca 47 m³ petrolisegust vett.

Aastail 1995...1998 toimusid puhastuspumpamised, mille tulemusena vaba petrooli levila piir tõmbus koomale (1997. a. ca 5,5 km²). Pole välistatud, et levila keskel on tekkinud üksikud puhtad piirkonnad, kuid selle tõestuseks puudub vastava tihedusega seirevõrk (Joonis 5). Petroolikihi keskmine paksus vaatluspuuraukudes on vähenenud kuue vaatlusaasta jooksul 29 cm võrra

(22...51 cm, s.o. 43% - Joonis 6). Saadud petroolikogused on aasta-aastalt vähenenud (Joonis 7). Elanikega vestlusest on selgunud, et vesi on paljudes puurkaevudes muutunud kastmiskõlblikuks.



Joonis 6. Petroolikihi keskmise paksuse muutuste dünaamika.

1998. aastal kasutas AS Maves pumpamiseks Taani poolse abina Eestisse tarnitud kolmest konteinerjaamast kahte. Puhastustõid tehti 1995. aasta modelleerimisel saadud stsenaariumi järgi, arvestades 1997. aasta kogemusi. Pumpamine toimus I ja IV väljakul. Samaaegselt toimus petrooli kogumine II ja III väljaku seirepuuraukudest pumbaga MP-1. Erinevalt eelnenud aastatest toimus töö 1998. a. kahes etapis: esimesel etapil (27.04. - 01.07.98) pumbati I ja IV väljakul, teisel etapil (03.08. - 29.10.98.) vaid IV väljakul. Teistel väljakutel jätkus üksnes petrooli perioodiline kogumine.

Petrooli pumbati 1998. aastal välja 3100 liitrit, millest 1771 liitrit saadi I väljakult, 726 liitrit II väljakult, 262 liitrit III väljakult ja 341 liitrit IV väljakult. Kuue aasta jooksul on välja pumbatud 105 200 liitrit separeeritud petrooli. Kuue aasta jooksul väljapumbatud petrooli kogused on toodud tabelis 5 ja joonisel 7, millest nähtub, et väljapumbatud ja separeeritud petrooli kogus jätkuvalt väheneb.

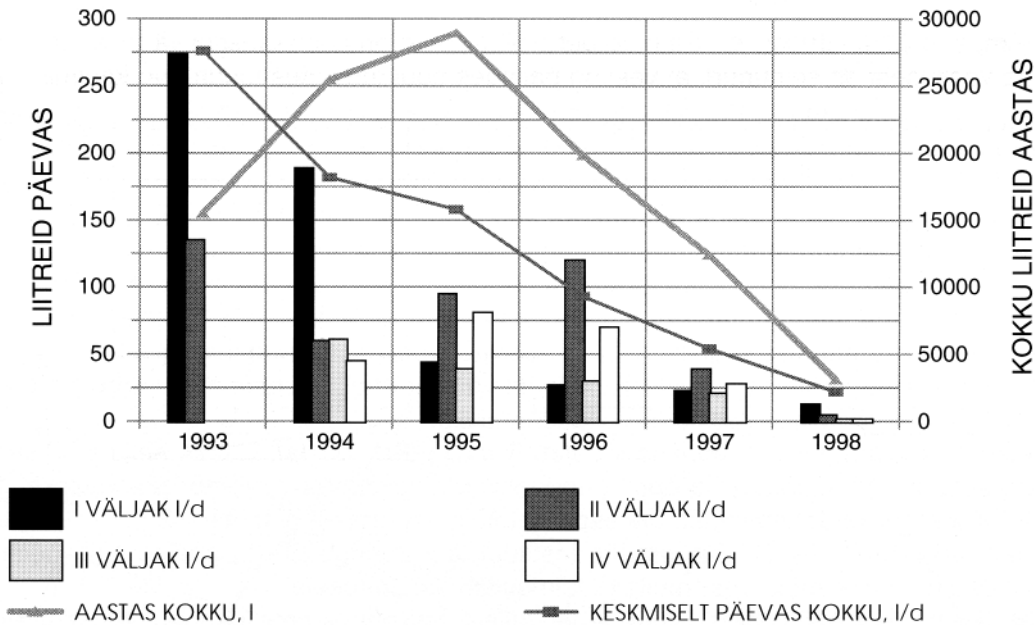
Tabel 5. Väljapumbatud petrooli kogused aastate lõikes väljakute kaupa (liitrites).

Aasta	I väljak	II väljak	III väljak	IV väljak	Kokku
1993	15365	135	-	-	15500
1994	15533	5857	2560	1500	25450
1995	8098	573	5441	14828	28940
1996	3618	1082	120	15000	19820
1997	4120	865	1315	6090	12390
1998	1771	726	262	341	3100
Kokku	48505	9238	9698	37759	105200

Süvaveepumpadega on kuuel aastal kokku välja pumbatud ligikaudu 681 798 m³ reostunud põhjavett (sellest 1998. a. vaid 35 980 m³).

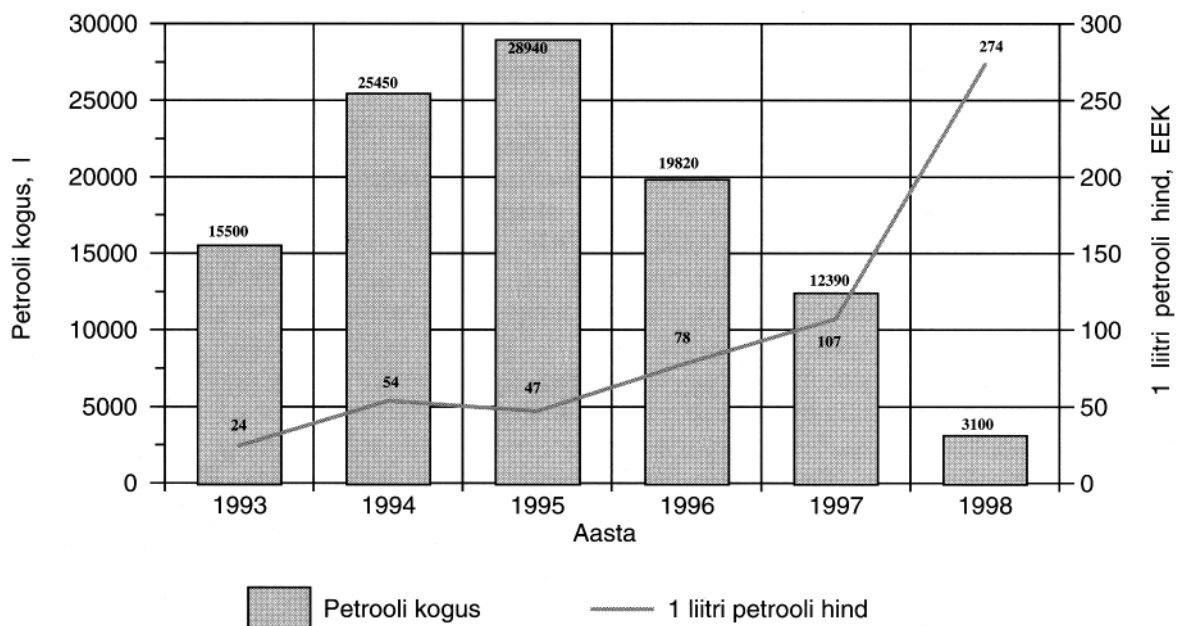
Vesi oli naftasaaduste lahustunud komponentidega reostunud 16 km² suurusel maa-alal ja 91 - 109 m sügavustes seirepuuraukudes. Linna veevarustuse puurkaevudest, millest pumbatakse vett m-O veehorisondi liivakividest (130...160 m), pole lahustunud naftasaadusi leitud. 1998. a. neist puurkaevudest veeproove ei võetud, kuid oht reostuse levikuks nimetatud veehorisonti säilib.

Jootme ja Valgejõe äärsete allikate vees leiti 1998. aastal naftasaaduste jälgi. Valgejõe poolsete vaatluspuuraukude vees on naftasaaduste sisaldus kuue-aastase perioodi jooksul vähenenud. Puhastuspumpamistega reostuskollete ümbruses on reostuse levik kaugemale tõkestatud. Reostuse jõudmine Moe veehaardesse on vähetõenäoline.



Joonis 7. Erinevatelt pumpamisväljakutelt välja pumbatud petrooli kogus aastatel 1993-1998.

Seniste kogemuste põhjal on edaspidi otstarbekas tegelda peamiselt veetasemete ja petroolikihi paksuste seirega ning vastavalt saadud tulemustele perioodiliselt pumbata välja vaba petroolikiht üksikpuuraukudest proovivõtupumbaga MP-1. Vaadeldes 1998. aasta petroolitoodangut (3100 liitrit) näeme, et kahe mobiilse konteinerjaama abil koguti 59% (1825 liitrit) petrooli ning ülejäänud kogus saadi perioodiliste pumpamistega üksikpuuraukudest. Teiselt väljakult perioodiliste pumpamistega saadud 726 liitrit moodustab kogutoodangust märkimisväärse osa - 23%. Seega on konteinerjaamade poolt pumbatud petroolikogus suhteliselt väike ja sellest tulenevalt on nende kasutamine väljakutel liialt kallis. Joonisel 7 on toodud kogu välja pumbatud petroolikogus (konteinerjaamad + proovivõtu pump MP-1) ja joonisel 8 ühe liitri petrooli hind aastate lõikes. Graafiku järgi on 1 liitri petrooli väljapumpamiseks vajaminevad kulutused tõusnud alates 1995. aastast 47 kroonist 274 kroonini 1998. aastal. Sellest selgub, et lõplik veepinna puhastamine vabast petroolist võib minna väga kalliks ja ajaliselt küllalt pikaks. Praeguseks on Tapa lennuvälja puhastustöödeks eraldatud riigieelarvelisi vahendeid 7 390 840 krooni, millele on lisandunud Taani abi 8 miljoni Taani krooni ulatuses. Vahendite eraldamisel on piirid ja seepärast tuleb Tapal suuresti loota looduse isepuhastusvõimele ning teha töid vaid inimest ohustavates piirkondades ning reaalse ohu tekkimisel.



Joonis 8. Tapa lennuväljalt väljapumbatud petrooli hinna dünaamika aastatel 1993-1998.

2. RAADI LENNUVÄLI

Raadi (ka Tartu-Raadi) lennuväli asub 750 ha suurusel alal Tartust kirdes, jäädes Tartu linna ja valla ning Luunja valla maadele (värvitahvlid I ja II). Keskkonnaseisundi hindamistööd alustati Raadil juba Vene sõjaväe kohalviibimise ajal 1992. aastal, esimeste saneerimistöödega alustati 1994. aastal. Põhiosa uuringutest ja projektidest on teinud Tartus asuv AS Kobras (tööde juht insener Urmas Uri). Kokku on Raadi lennuväljal uuringuid ja saneerimistööd riigi eelarvest finantseeritud 3 035 823 krooni eest, mis moodustab rohkem kui 6% kõigist sõjaväereostuse likvideerimise rahadest. See vastab ligikaudu Tartu maakonna osatähtsusele Eesti pindalast (6,5 %) ja ületab tunduvalt Raadi lennuvälja osatähtsuse kogu NSV Liidu sõjaväe kasutuses olnud maa-alast (0,9 %). Rohkem raha on eraldatud üksikobjektidest vaid Tapa lennuvälja petroolireostuse ning Keila-Joa raketibaasi samiini- ning naftaproduktide reostuse likvideerimiseks.

Keskkonnaseisundi inventeerimine lõpetati Raadil 1993. aastal. Lisaks neljale hindamistööle rajati sel aastal ka AS Geoestonia poolt geodeetiline alusvõrk aerofotomöödistamiseks. 1993. a. valmis AS Kobrasel ka Jaamamõisa oja separaatori tiigi tööprojekt (värvitahvel I).

Aastail 1993-1994 viis TÜ Geograafia Instituut läbi uuringu "Tartu endise sõjaväelennuvälja reostuskolded ja nende mõju vee, mulla ja taimestiku saastatusele".

1994. aastal tegi AS Kobras Raadi lennuvälja tehisveejuhmete uuringu. Alustati lennuvälja puhastustöödega - Tartu Päästeamet koristas ladudes hoitavad ohtlikud jäätmepildid ja Raadi järve lähedale ladustatud lumesulatusvahendi. 1995. aastal koostas AS Kobras Raadi lennuvälja saneerimisprogrammi ning AS Asbo rajas Jaamamõisa oja separaatori tiigi (värvitahvel I-2), RECI Eesti AS puhastas lennuvälja kütusehoidlate mahutid (värvitahvel II-2) ja AS Tetra tamponeeris lennuvälja ehitusväeosa kasutamata puurkaevu. AS Kobras teostas lennuvälja reostusseiret ja uuris naftareostust lennuvälja üksikobjektidel. AS EcoPro tegi lennuvälja raketibaasis ekspress-meetodil samiinireostuse hindamise ning AS Maves Raadi järve ümbruse ettevõtluspiirkonna keskkonnaseisundi hinnangu, seda eriti seoses põhjavee ohustatusega Raadi ärikeskuse ümbruses (Joonis 9, värvitahvel II -2). Sõjaväekahjude hindamise rahadest finantseeriti ka TÜ Geograafia Instituudi poolt tehtud lennuvälja ümbruse bioloogiliste objektide seire raskmetallide analüüse.

1996. a. koostas AS Kobras Raadi järve sissevoolu reostuse lokaliseerimise tööprojekti, OÜ Georemest uuris Raadi raketibaasi pinnase samiinireostust ja koostas uuringuandmetele tuginedes saneerimiskava. 1997. a. tegeldi Raadil suuremahuliste saneerimistöödega, mis tuginesid varem tehtud kavadel. Utiliseeriti elavhõbedalambid (AS EcoPro), erikütusehoidlas hoitud melanž (värvitahvel VIII-1) (AS Siku). Alustati raketibaasi samiiniga reostatud pinnase (värvitahvel VIII-2) puhastamist (RECI Eesti AS). Melanži utiliseerimine lõpetati 1998. aastal. Samiiniga reostunud pinnase puhastamine lõpetati 1999. aastal.

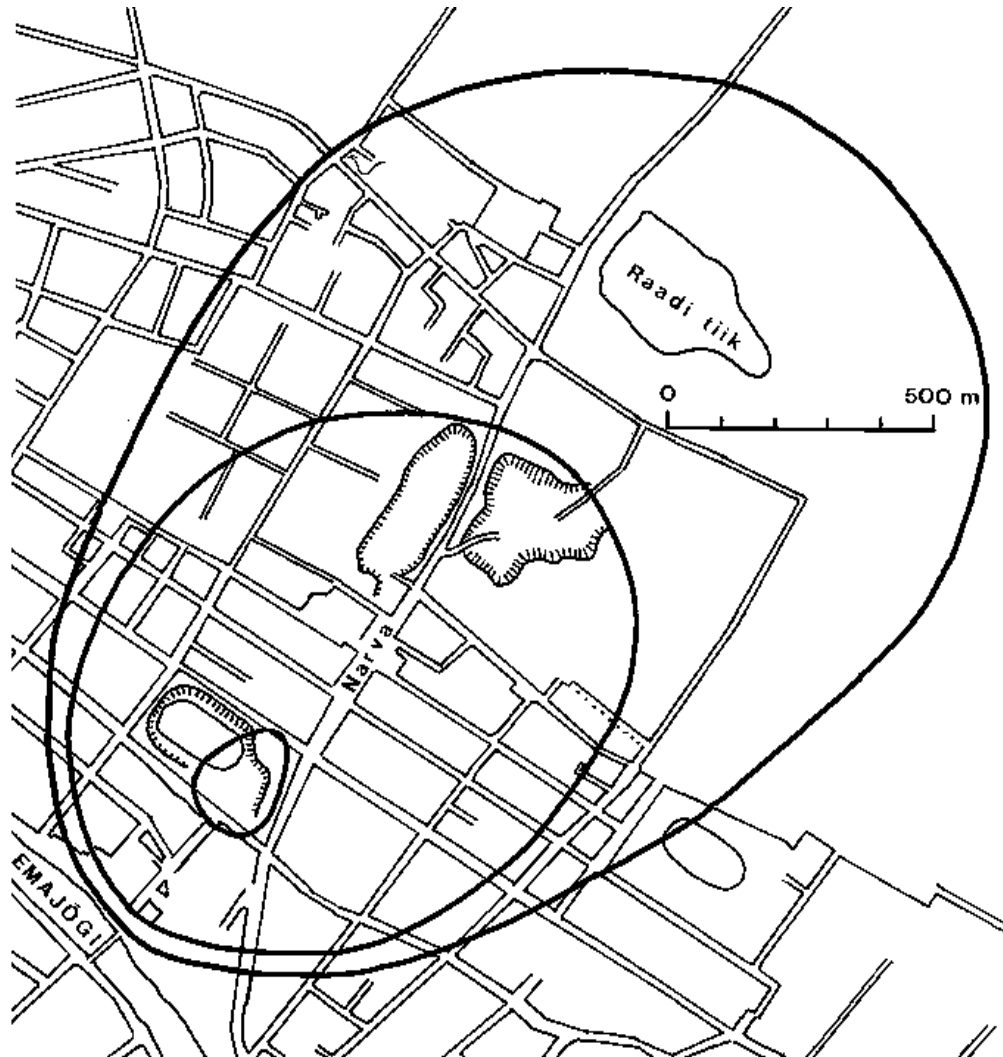
Tööde maksumus tööliikide lõikes on esitatud tabelis 6, teostatud tööde aruannete nimekiri on toodud lisa 4.

Tabel 6. Raadi lennuväljal tehtud uuringute ja saneerimistööde maksumus aastail 1992 - 1997.

Tööliik Aasta	Inventeerimine, rekognos, topotööd	Täiendavad uuringud	Projektid, saneerimiskavad, ekspertiisid	Saneerimis- tööd	Kokku
1992	8 500 (prognoos)	-	-	-	8500
1993	121 699, s.h. 44 250 topotööd	22 060	29 841	-	173 600
1994	-	32 000	3 422	35 000	70 422
1995	-	243 388	10 000	707 060	960 448
1996	-	-	148 612	-	148 612
1997	-	-	-	791 700	791 700
1998	-	-	-	639 291	639 291
Kokku	130 199	297 448	191 875	2 173 051	2 792 573

Raadi lennuväli paikneb Emajõe vesikonnas ja tema territoorium jaguneb viide alavesikonda: Vahi peakraav (loodeosa), Murisoo peakraav (põhja- ja kirdeosa), Jaamamõisa oja (lõunaosa), Kitseoja (idaosa) ning Raadi järve alavesikond (kesk- ja lääneosa). Osaliselt juhitakse vesi Emajõkke kanalisatsioonikraavidena.

Lennuvälja asub Keskdevoni lavamaal Aruküla lademe liivakivide avamusel. Lennuvälja lääne- ja lõunaosas on lavamaasse lõikunud sügavad Raadi - Ropka ja Raadi - Maarjamõisa vagumused, millistel on oluline osa Tartu veevarustuses. Vagumused on täitunud jääjõeliste setete ja moreeniga. Kuigi reostuse levikut vähendab suhteliselt halvasti vettjuhtiv saviliivmoreen, ulatub liivade ja kruusade avamus kohati otse maapinnale, mistõttu põhjavesi on siin reostuse eest kaitsmata. Liivade-kruusade ala Raadi - Maarjamõisa vagumuses jääb veehaarde sanitaarkaitse tsooni (Joonis 9). Jääjõeliste setete paksus on keskmiselt 10..30 m, suurenedes edela suunas 68 meetrini. Liivakivil lasub valdavalt vettpidav moreen, kuid lennuvälja keskosas paiknevas põhja - lõunasuunalises vööndis on pinnakatte paksus alla 5 m.



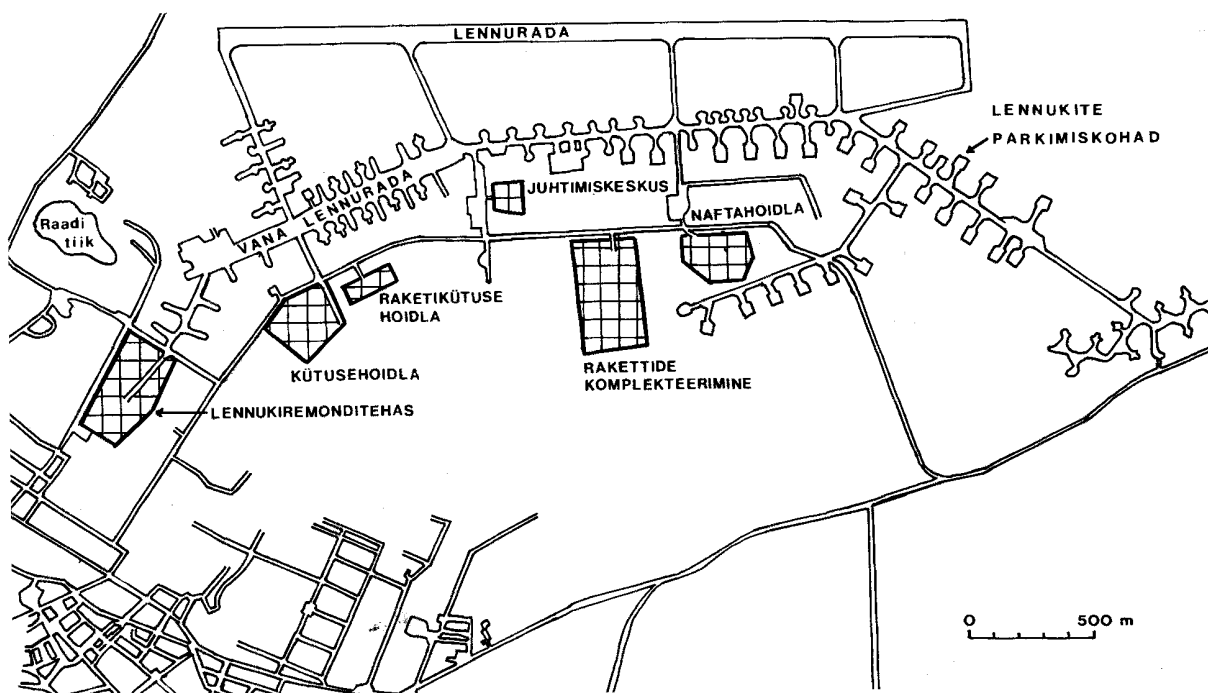
Joonis 9. Tartu mattunud vagumuste sanitaarkaitseala piirid.

Raadi lennuvälja reostus on toimunud pika aja jooksul ja levib laialdasel maa-alal (Joonis 10). Naftaproduktidega (NP) oli pinnas ja põhjavesi reostunud autobaaaside ja kütuseladude territooriumil ja lennukite seisuplatsidel, raketibaasi territooriumil ja erikütuselao piirkonnas. Erikütuselao mahutites oli veel 1997. a. keskel üle 300 t (195 m³) melanži (kontsentreeritud lämmastikhapet). Raadi järve piirkonda ja Jaamamõisa oja kaldale oli jäetud vett lämmastikühenditega reostav jääsulatusvahend. Ladudes paiknesid roostetanud vaatides diklooretaan, süsiniktetrakloor, kloorpikriin jt. ohtlikud kemikaalid. Lennuvälja territooriumil asuvatesse kruusaukudesse maeti pikema aja jooksul reoaineid, mille maht ja levik on senini kindlaks määramata. Just siit kandub saaste Tartu põhjavette.

Reostusobjektide pindala oli Raadi lennuväljal 25,73 ha. Metallijäätmeid oli Vene sõjavägede lahkumisel 8 hektaril 997 t; (mineraalsete) ehitusmaterjalide jäätmeid 1,16 hektaril 750 t; olmejäätmeid 1,6 hektaril 332 t; puidujäätmeid 700 m²-l 64 t; õlijäätmeid 90,4 t; akusid 2,6 t; kemikaale 467 t (s.h. melanži ligi 350 t ja tsellosolvi 70 t); sõnnikut, fekaale jmt. orgaanilisi jäätmeid 272 t; värvi- ja lakijäätmeid 4,9 t ning inertseid materjale 44,7 t (Tabel 7).



Foto 7. Endise Raadi sõjaväeosa No 42191 juhtimiskeskus. Anto Raukase foto.



Joonis 10. Raadi endise sõjaväelennuvälja suurimate saasteallikate paiknemine.

Tabel 7. Saasteainete kogused Raadi lennuväljal 1993. a. AS Kobra se koostatud inventeerimisaruande põhjal.

Reostava aine nimetus	Kogus, t	Pindala, m ²
Puidujäätmed	18,7	486
Koldejäätmed	0,05	10
Mineraalsed ehitusjäätmed	685,52	11 555
Aktiivsüsi	1,5	300
Mustmetallide jäätmed	604,55	94 505

Reostava aine nimetus	Kogus, t	Pindala, m ²
Elavhõbe	0,001	30
Värviliste metallide jäätmed	316,15	27 416
Kemikaalid	414,4	2 167
Mineraalõlide jäätmed	94,1	7 875
Naftaproduktidega saastatud pinnas	1 040 325	122 200
Kivisöejäätmed	30	225
Samiinine pinnas	720	400
Tsellosolv	70	200
Värvijäätmed	4,1	670
Plastmassi- ja kummijäätmed	16,5	20 972
Pesuained	1,65	50
Pürotehnilised ained	0,5	5
Laborikemikaalid	0,133	69
Segamajapidamisjäätmed	320	15 000

Jaamamõisa ojal on registreeritud suuremad reostuse (kütuse) kandumised linna kanalisatsiooni 1968. a. veebruaris, 1971. a. augustis, 1978. a. septembris, 1984. a. märtsis ja septembris, 1985. a. veebruaris, 1988. a. jaanuaris ja aprillis, 1989. a. veebruaris ja juunis, 1990. a. veebruaris ning 1991. a. novembris. Raadi tiigi tugevad reostused on fikseeritud 1982. a. märtsis, 1989. a. märtsis, juunis ja septembris ning 1992. a. jaanuaris. Tõusuraja idapoolses otsas on tuvastatud vete pH üle 12. Aluseline oli vesi ka kruusaukudes. Raadi tiiki suubuv vesi oli ajuti reostunud NP-ga ja 1994. a. suveni ka lämmastikuühenditega. 1995. a. veeseire andmeil pärast lumesulatusvahendi koristamist Raadilt lämmastikuühendite hulk järve sissevoolus vähenes oluliselt (vt. tabel 8).

NP-de juhtarvu (500 µg/l) ületav sisaldus (NPS) fikseeriti 8.06.1993 Raadi tiigi lähedal asuvas kruusaaugus (700 µg/l), ja II kütuseternaalis (5100 µg/l), viimases ületas NPS juhtarvu ka aasta hiljem 6.06.1994 (1500 µg/l), samuti ulatus seal juhtarvu lähedale lenduvate fenoolide sisaldus. Raadi tiigi sissevoolus fikseeriti juhtarvu ületav reostus 600 µg/l 27.11.1995. Meltsiveski veehaarde põhjavees 30.05.1995 võetud proovides jäi NPS siiski alla määramispiiri 3 µg/l.

Tabel 8. Raadi tiigi ja Jaamamõisa oja keskkonnaseisund 1994. ja 1995. aastal.

Kuupäev	BHT5 või BHT 7', mg/l	NH ₄ ⁻ -N, mg/l	NO ₂ ⁻ -N, mg/l	NO ₃ ⁻ -N, mg/l	N _{üid} ['] mg/l	P _{üid} ['] mg/l
Sissevool Raadi tiiki						
20.04.94	4,8	2,5	0,058	12,8	16	1,25
23.08.94	3,6	1,9	0,124	5,2	8,6	0,28
17.10.94	5,2	3	0,045	6,8	12,5	0,59
23.08.95	4,6*	0,013	0,003	0,07	0,50	0,10
27.10.95	2,4*	0,066	0,022	0,20	1,00	0,02
Väljavool Raadi tiigist						
20.04.94	2,5	1,5	0,012	5,2	8,5	1
23.08.95	3,1	0,9	0,056	1,3	3,9	0,49
17.10.94	4	1,2	0,024	3,8	5,8	0,6
23.08.95	4,2*	0,016	0,002	0,07	1,5	0,046
27.10.95	7,8*	0,68	0,009	0,10	3,0	0,14
Väljavool lennuväljalt Jaamamõisa oja kaudu						
20.04.94	6,4	1,1	0,024	5,8	7,9	0,24
23.08.94	4,5	1,5	0,017	4,2	6,3	0,17
17.10.94	5,8	1,2	0,016	4,8	6,2	0,15

1995. a. tehtud pinnasereostuse uuringutel leiti juhtimiskeskuse bensiinijaamas põhjaveel 10 cm paksune kütusekiht. Suhteliselt puhas (NP sisaldus alla sihtarvu) oli pinnavesi lennuvälja idaosas Kitseoja vesikonnas, mujal jäi NP sisaldus enamasti vahemikku 20..400 µg/l.

Raskmetallide sisaldus ei ületanud põhjavees kusagil juhtarvu, sihtarv ületati 2,5...5 korda kõigi mõõdetud metallide osas maandumisraja otsast 0,5 km itta ja vahetult maandumisraja otsas. Sealt

kuni 0,5 km kaugusel idas ületas Zn sisaldus põhjavees sihtarvu kuni 6,6 korda. Kohati ületas juhtarvu Cu ja Pb sisaldus ka maandumisraja läänepoolisel pikendusel.

1993. a. täheldati kütusereostust pinnases kokku 6,22 ha-l. Põhjalikumalt uuris pinnasereostust 1995. aastal AS Kobras. Vaatluse all oli kuus eeldatavalt kõige enam reostunud objekti kogupindalaga 27,6 ha: kolm kütuseterminaali, Raadi autobaas, praegu kaitsejõudude käsutuses olev autobaas ning juhtimiskeskuse bensiinijaam. Seejuures ei haaranud uuring lennukite seisuplatse, kus samuti võis eeldada olulist reostust. 1993. a. inventeerimises oli NP reostus fikseeritud väljaspool eelmainitud kuut objekti veel 22 kohas kokku 1,3 hektaril.

Vastavalt "Kobrase" uuringule ületas NP sisaldus tööstustsooni juhtarvu 5000 mg/kg 11,2 hektaril, uuritud objektidelt võetud proovide keskmine NP sisaldus oli 4105 mg/kg. Maksimaalne naftaproduktide hulk oli I ja II kütuseterminaal (30 000 ja 31 200 mg/kg). Pea kõigis uuritud kohtades oli NP lõhna tunda puurimise lõppstadiumeni, mis viitab sellele, et reostus on neis paigus jõudnud ka põhjavette. Näiteks juhtimiskeskuse bensiinijaamas kattis põhjavett 10 cm paksune kütusekiht. Suhteliselt puhtam oli kuuest objektist vaid III kütuseterminaal, kus NP juhtarvu ületav sisaldus fikseeriti 200 m²-l ja keskmine NP sisaldus oli 1220 mg/kg. Koondandmed eelpoolmainitud objektide NP kohta on toodud tabelis 9.

1996. a. uuris OÜ Georemest pinnase samiiniireostust Raadi raketibaasis. Samiini ühe komponendi ksüliidiini sisaldus ületas tööstustsooni juhtarvu 50 mg/kg raketikütuseterminaal 150 m²-l ja erikütusehoidlas 600 m²-l. Reostunud pinnasekihi keskmine paksus oli 1 m. Raskmetallidest mõõdeti Cd, V ja Pb sisaldust pinnase ülakihis, kuid nende sisaldus ei ületanud enamasti isegi sihtarvu, v.a. pliiikutusega reostunud aladel. Cd sisaldus ulatus maandumisraja idapoolisel pikendusel 0,69 mg/kg-ni, Pb sisaldus oli keskmiselt 3..12 mg/kg (maks. 146 mg/kg), vanaadiumi sisaldus oli foonilähedane – 0,5..13 mg/kg. Samiiniireostus likvideeriti 1999. aastal.

Tabel 9. Raadi lennuvälja pinnasereostus 1993. a. AS Kobras uuringute põhjal.

Objekt	Uuritud pindala, ha	NP üle juhtarvu	Proove, tk	Keskmine NP, mg/kg	Suurim NP, mg/kg
I kütuseterminaal	7,9	3,6	40	4 531	30 000
II kütuseterminaal	5,4	3,8	40	4 627	31 700
III kütuseterminaal	3,9	0,02 (0,06)	15	1 219	5 400
Raadi autobaas	5,5	2,1	16	2 371	11 800
EKJ autobaas	4,6	1,5	16	6 675	23 200
Juhtimiskeskuse bensiinijaam	0,3	0,15	26	4 065	24 000

Raadi lennuvälja edasise kasutamise kohta selged kavad puuduvad. Lisaks tsiviillennuvälja käivitamisele on välja pakutud "suurtööstuse väljaarendamist, maailma suurima kaardi kujundamist, suure kaubahoovi ehitamist, turismi- ja spordirajatiste arendamist, väikehoonestust, interneeritute laagri ja vangla ehitamist, vabaplaneeringut ja ja spordiplatsi rajamist puriuisutajatele". Edasised saneerimiskavad ja nende rahastamine sõltub loomulikult võimalikest uusomanikest ja kasutus-aladest.

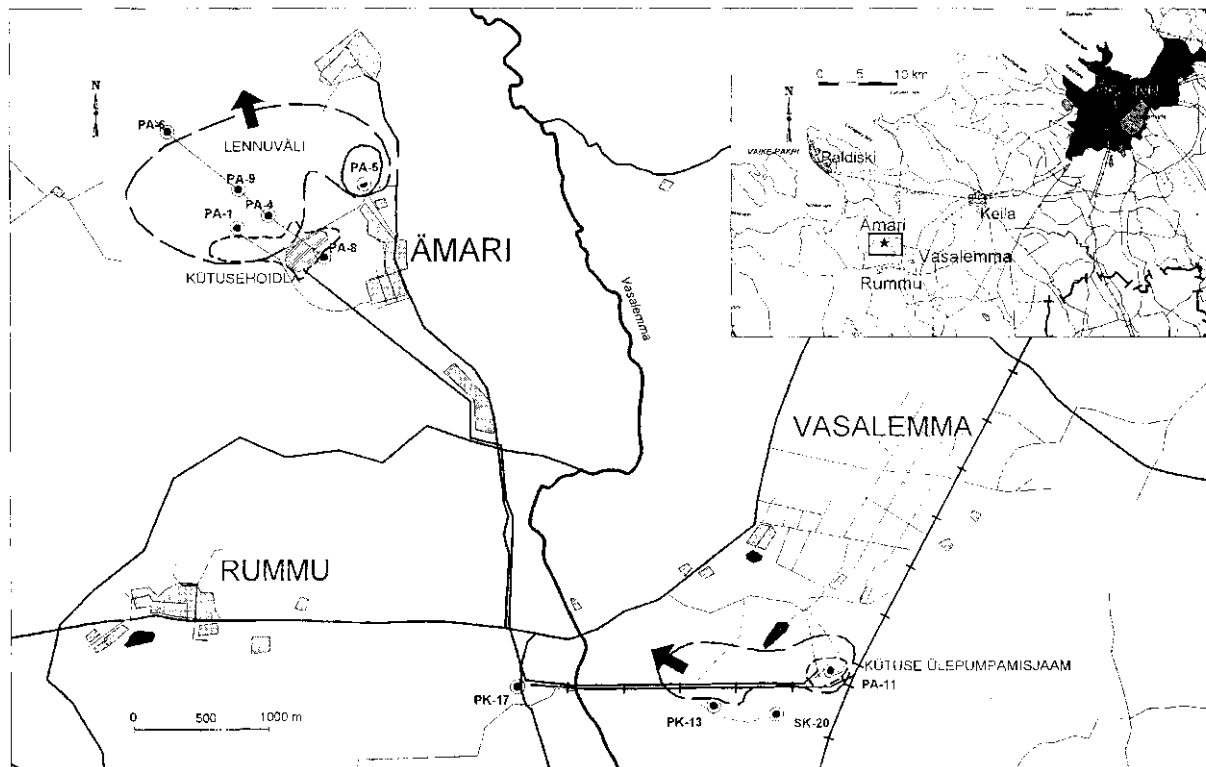
3. ÄMARI LENNUVÄLI

Ämari lennuväli asub Vasalemma vallas Harju maakonnas. Endise NSV Liidu sõjaväelennuvälja pindala on 930 ha. Sõjaväeobjekt osutus keskkonnaohtlikuks eelkõige pikaajalise lohaka lennukipetrooli käitluse tõttu. Aastakümneid oli Ämari lennuväli tsiviilinstiitutsioonidele suletud, mistõttu sealtoimiva kohta ülevaade puudus.

Lennuväli paikneb Põhja-Eesti lavamaal Paldiskist kagus (Joonis 11). Lainja maapinna absoluutkõrgused on 13...35 m piires. Reljeefi kallakus on loodesse. Aluspõhja moodustavad keskordoviitsiumi kohati merglilised ja savikad lubjakivid. Pinnakate koosneb liustikutekkelisest liivsavi- või saviliivmoreenist ja jääjärvelisest tol- ja peenliivast. Väiksema levikuga on jõe- ja soosetted. Pinnakate muutub suurtes piirides. Rummu ja Vasalemma karjäärade ning Ämari ümbruses esineb alvareid. Pinnakatte paksus on suurim ala edela- ja idaosas ning Vasalemma jõe orus (kohati üle 9 m) ja rannavallil, kus paikneb lennuvälja kütuseladu - 8 m. Kütuse ülepumpamislaos juures on pinnakatte paksus 2,8 m.

Lennuvälja piirkonnas levivad järgmised põhjaveekihid:

- mereliivadega seotud pinnasevesi esineb põhikütuselao ümbruse liivaseljäandikul. Veetase on 0...1,6 m sügavusel maapinnast;
- ordoviitsiumi lubjakivide põhjaveekompleks, veetase on 0...5 m sügavusel maapinnast;
- ordoviitsium-kambriumi põhjaveehorisont;
- kambrium-vendi põhjaveekompleks.



Joonis 11. Ämari lennuvälja asend, puuraukude paiknemine ja peamised reostuskolded.

Ämari lennuväljal ja selle ümbruses on 1991. aastast alates tehtud 9 uurimistööd, mis on toodud raamatu lisas. Lisaks sõjaväereostuse likvideerimise komisjoni kaudu rahastatud töödele on tehtud kaks tööd:

1. Ämari lennuvälja reostuse uuring, Tln. 1991, RPU Eesti Maaparandusprojekt;
2. Ämari - Vasalemma piirkonna õlireostuse uuringud, Tln. 1992, AS Maves.

RPU Eesti Maaparandusprojekt poolt 1991. a. tehtud töö "Ämari lennuvälja reostuse uuring" põhjal tuvastati, et ajavahemikul 1.01.-31.08.1991 ei töötanud garnisoni puhastusseade, mistõttu puhastamata reovett juhiti eesvoolu ööpäevakoguses 250 m³/d reostuskoormusega 52 kg BHT₇/d. Samuti avastati lennukikütuse ülepumpamistorustiku avarii tõttu tekkinud suuremahuline õlireostus. Kraavi voolanud lennukipetrooli koristamisega ei tegeldud ja avarii tulemusena voolas Vasalemma jõkke ca 9,1 tonni lennukipetrooli. Naftasaadustega oli reostunud ka avariikoha ümbruse pinnas, kus 2 m paksuses pinnasekihis oli naftasaadusi kuni 6575 mg/kg. Arvutatud reostunud pinnase mahuks saadi 13 420 m³ ja massiks vähemalt 29,3 t naftasaadusi. Lennuvälja lähiümbruse kaevude vees oli naftasaadusi 0,002 - 0,131 mg/l.

Järgnev töö oli AS Maves ülevaade "Ämari-Vasalemma piirkonna õlireostuse uuringud", mille käigus selgitati olemasoleva veevarustuse olukorda, täpsustati pinnasereostuse ulatust reostuskolletes ja jätkati sõjaväeosaga seotud olmereostuse uurimist. Selgus, et lennuväljalt tulev reostus oli levinud suurele alale. Eriti reostunuks osutus ca 3,9 km² suurune ala kütusetrassi ja ülepumpamisjaama ümbruses (Joonis 11). Kütuse ülepumpamisjaama piirkonna 4 ha suurusel maa-alal sisaldas 0.5 m paksune pinnasekiht naftaprodukte vähemalt 4.4 tonni. Lao territooriumilt äravoolav pinnasevesi sisaldas naftaprodukte 0.068 - 0.410 mg/l, naftaproduktide ööpäevane äravool oli 25...28 g. Samas esines naftasaadusi ka reostuskoldest kaugemal, mistõttu reostunud ala suuruseks loeti ligikaudu 10,2 km². Välitööde ajal võetud veeproovide põhjal oli naftasaadustega

reostunud ordoviitsiumi põhjaveekompleks ning kütuse ülepumpamisjaama territooriumil osaliselt ka ordoviitsium-kambriumi põhjaveehorisont. Siit tulenes oht piirkonna veevarustusele, kuna 2/3 tarbitavast veest (ca 4 000 m³/d) võeti ordoviitsiumi põhjaveekompleksist ja 1/3 ordoviitsium-kambriumi põhjaveehorisondist.

1992. aasta sügisel tehti AS Maves ja OÜ Eesti Keskkonnauuringute Kesklabori töötajate poolt töö "Ämari lennuvälja reostuse kaardistamine I etapp", mille eesmärgiks oli lennuvälja objektide poolt tekitatud keskkonnakahjustuste inventariseerimine ja keskkonnaseisundi fikseerimine. Hinnati 132 lennuvälja ja sõjaväelinnaku territooriumil asuva objekti seisund ja keskkonnale avaldatava mõju iseloom ja ulatus. Iga objekti kohta tehti lühikirjeldus ning koostati reostuse ankeetleht, kus oli näidatud reostuse iseloom, pindala, reostuskomponendi kogus ja reostuse võimalik toime keskkonnale.

Naftareostuse ulatuse määramiseks rajati 37 puurauku, millest võeti 41 pinnase- ja 11 veeproovi. Selgitati välja kaks suuremat reostuskollet, milleks olid:

* lennuvälja kütuselao piirkond (Joonis 11), kus naftareostus oli levinud 19,3 ha suurusele alale. Lao territooriumi ja selle ümbruse pinnasest võetud proovides oli naftaproduktide sisaldus 5 - 21 900 µg/g ja pinnasevees 305...84900 µg/l. Sellest johtuvalt võis 1,5 m paksune pinnasekiht 19,3 ha suurusel maa-alal sisaldada naftaprodukte 128,3 tonni.

* dreneažisüsteemi suudmeala, kus naftaproduktidega oli reostunud 0,3 ha suurune ala. Naftaproduktide sisaldus pinnase kuivaines oli 5 - 422 mg/kg. Seega 0,3 ha suurusel maa-alal sisaldas 1,5 m paksune pinnasekiht ligikaudu 0,22 tonni naftaprodukte. Sadevete kollektorist võetud veeproovid sisaldasid naftaprodukte kuni 246 000 µg/l, mis ületab pinnavee foonilist naftaproduktide sisaldust üle 1000 korra. Seega oli naftaproduktide arvutuslik äraanne 68,9 tonni aastas.

1993. a. tehti AS Maves töötajate poolt uuring "Ämari lennuvälja reostuse uuringud, projekteerimis- ja saneerimistööd (II etapp)", mille eesmärgiks oli pinnasereostuse selgitamine kahe lennuväljal paikneva autobaasi territooriumil ning põhjavee reostuse ulatuse selgitamine. Tööde käigus puuriti põhjaveereostuse uurimiseks üksteist 5-7 m sügavust vaatluspuurauku ning pinnasereostuse määramiseks kaevati 10 kuni 1,7 m sügavust šurfi. Neist võeti naftasaaduste määramiseks 20 pinnase- ja 31 veeproovi. Analüüsid tehti OÜ Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboris. Reostunud ala suuruseks saadi 24 ha, millest 22,5 ha nõudis piirkontsentratsioonide järgi reostuse likvideerimist ja 5 ha edasisi uuringuid. Selgus, et reostunud pinnasest uhutakse naftasaadusi välja pidevalt, mistõttu ka pinna- ja pinnasevesi ning põhjavesi on reostunud. Reostuse lokaliseerimiseks peeti vajalikuks kütuselao mahutite ja torustike puhastamist kütusejääkidest ja pinnase puhastamist petroolist kütuse ülepumpamisjaamas ja kütuselao ümbruses. Põhjavee puhastamist naftasaadustest ei peetud vajalikuks, sest vaba õli kiht oli õhuke ja levis vaid väikesel alal.

1994. a. tehti RAS REI poolt "Ämari lennuvälja 1:2000 geodeetiline mõõdistamine" ja "Ämari lennuvälja puuraukude horisontaalne ja vertikaalne sidumine", mille käigus seoti plaanil ja kõrguses Ämari lennuvälja tankimisrajal ja kütusehoidlas rajatud uuringupunktid (vaatluspuuraugud) ning koostati Vasalemmas asuva Ämari lennuvälja kütuse ülepumpamisjaama plaan mõõtkavas 1:500.

AS Maves poolt täideti 1994. a. töö "Ämari lennuvälja dreneaživee puhastusseade, tööprojekt". Projekteeritud puhastusseade oli vajalik lennukütuse eraldamiseks dreneaživeest ning koosnes separeerimisbasseinist koos tõkkeseina ja õlikogumisrenniga, õlikogumiskaevust, veetaseme kaevregulaatorist ning piirdekraavist ja piirdevallist.

1995. a. tehti AS Maves töötajate poolt uurimistöö "Ämari lennuvälja saneerimiskava". Selleks ajaks olid endise sõjaväelennuvälja territooriumi haldajateks juba Vasalemma vald (kütuse ülepumpamisjaam ja sõjaväelinnak) ning RE Lennuväljad (lennurada koos ümbritseva territooriumiga). Mõlemal puudus teave lennuväljaga seotud keskkonnaprobleemidest ning rahalised vahendid nende lahendamiseks. Saneerimiskavas esitati ülevaade lennuvälja territooriumil varem tehtud töödest ning pakuti välja lahendused, ajagraafik ja vajalike tööde ligikaudsed maksumused. Reostuse likvideerimistöde loetelu sisaldas:

1995. a.

- inventariseerimist, esmaste abinõude rakendamist, aastaringset põhjaveeseiret, kütuselao mahutite puhastamist jääkidest ja nende likvideerimist, ülepumpamislaos mahutite likvideerimist, linnaku kanalisatsiooniuuringuid ja reoveepuhasti projekteerimist ning olemasoleva olmeprügila likvideerimist. Tööde maksumuseks hinnati 500 000 EEK;

1996. a.

- aastaringset põhjaveeseiret ja pinnase puhastamist reostuskolletes. Tööde orienteeruvaks maksumuseks hinnati 1,1 milj. EEK.

Leiti, et tehtavate tööde koordinaator peaks olema Keskkonnaministeerium ning tööde finantseerimine peaks toimuma sõjaväeobjektide heakorrastamise rahadest.

1996. a. tehti AS Maves poolt rakenduslik töö "Ämari varem suletud objektide ülevaatus ja ohtlike jäätmete utiliseerimine", mille käigus inventariseeriti varem uurijatele mitte kättesaadavad objektid ja koguti ning ladustati lennuvälja territooriumil olnud ohtlikud jäägid. Määrati kõigi seni inventariseerimata objektide reostuse- ja reostava komponendi iseloom, kogus ja reostatud pindala. Lennuvälja territooriumil avastatud ohtlikest jäätmetest koguti ja ladustati:

- * 30 tonni jäätörjevahendit, mis pakiti plastikaatkottidesse ja ladustati kokkuleppel EKJ Õhuväe staabiga lennuvälja ühte angaari;
- * 300 liitrit diklooretaani ja klooramiini, mis koos tsiviilkaitse otstarbeliste relvade ja riietuse puhastuskomplektidega transporditi Saku ohtlike jäätmete hoidlasse;
- * 50 autoakut transporditi AS Kesto vastuvõtupunkti;
- * vedelad värvi- ja õlijägid koguti 200 liitristesse vaadidesse ja paigutati lennuvälja ühte suletavasse autogaraaži.

Aastail 1993-1996 on AS Maves töötajate poolt tehtud Ämari sõjaväelennuväljal iga-aastane põhjaveeseire.

"Sõjaväelennuväljade põhjaveeseire programmi" raames lülitati 1995. a. programmi kümme punkti (puuraugud sügavusega kuni 10 m ja kaevud: PA-1; PA-4; PA-5; PA-9; PA-11; PK-7(O-mm); PK-10; PK-12; PK-17(O-mm) ja SK-20. Proove võeti kolm korda aastas. Järeldati, et sügavamatest kaevudest võib vee kvaliteedi stabiliseerumisel edaspidi piirduda kahe korruga aastas.

1995. a. uuringute tulemusena selgus, et kõigis lennuväljal paiknevates kaevudes ja puuraugus 11 ületas naftasaaduste sisaldus juhtarvu (600 µg/l) ja seda kohati kuni 8,8 korda. Puhtam on vesi olnud puurkaevus PK-13 ja salvkaevus SK-20. Kambrium-ordoviitsiumi veehorisondist võetud proovides ei ületanud naftasaaduste sisaldus juhtarvu, kuid kohati ületas see sihtarvu (20 µg/l), näiteks PK-17 võetud proovis.

1996. a. seireprogrammi lülitati seirepuuraugud ja kaevud: PA-1; PA-4; PA-5; PA-9; PA-11; PA-13; PK-17(O-mm) ja SK-20. Proove võeti ja analüüsiti neli korda aastas.

Selgus, et Vasalemma lõunaosa erakaevude vee naftasaaduste sisaldus oli 1995. a. andmetega võrreldes märgatavalt vähenenud. Ülepumpamisjaama ja lennuvälja territooriumil paiknevatest vaatluspuuraukudest võetud veeproovide naftasaaduste sisaldused ületasid aga kuni 4 korda tööstustsooni juhtarvu (600 µg/l), mis näitas põhjavee jätkuvat reostust. Samas on naftasaaduste kontsentratsioon põhjavees langenud, mis on tingitud naftasaaduste juurdevoolu vähenemisest põhjavette, lahjenemisest ja isepuhastumisest (välja arvatud PA-11 ülepumpamisjaama territooriumil).

Ämari lennuvälja seisundi uurimiseks ja saneerimistödeks on Keskkonnaministeeriumi sõjaväekomisjon eraldanud 362 784 krooni, millele on lisandunud Rootsi riigi tagastamata abina 1,9 miljonit SEK-i. Vahendeid on Ämari lennuväljale eraldanud ka Kaitseministeerium ja NATO.

Alates 1998. aastast jätkuvad Ämari lennuvälja reostusuuringud koostöös Rootsi Geoloogiakeskuse (SGU) ja Rootsi armee uurimisorganisatsioonidega (FOA), mille lõppeesmärgiks on reostuse täielik likvideerimine.

4. PARALEPA LENNUVÄLI

Paralepa (nimetusena on kasutatud ka Haapsalu ja Ungru) endine Nõukogude Armee lennuväli asub Ridala vallas Läänemaal (Joonis 12) 772,48 ha suurusel alal.

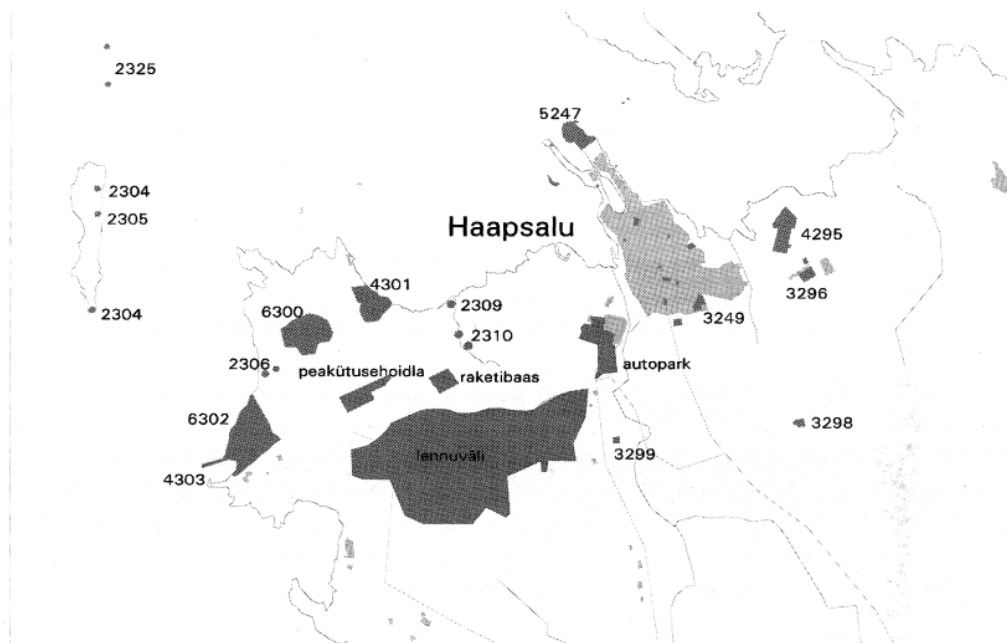
Lennuväli paikneb Lääne-Eesti madalikul 5...10 m absoluutkõrgusel. Aluspõhja moodustavad vähese lõhelisusega savikas lubjakivi, mergel ja dolomiit. Pinnakatte paksus on valdavalt alla 1 m. Pinnakatteks on valdavalt koreserikas lokaalmoreen, mistõttu põhjavesi on reostuse eest kaitsmata.

Paralepa lennuväljal ei olnud väga suuri avariisid, kuid lekkeid ja mahutitest väljavoolamisi esines sageli. Sageli lekkis ka ladude vaheline kütusetrass. Kütuse kaoks ladudest ja trassidest hinnati 200...400 liitrit päevas.

Esmaste reostusuuringutega fikseeriti lennuvälja territooriumil 425 reostuskollet. Maa-alal inventariseeriti 172 objekti, kus jäätmete koguseks hinnati 2300 tonni. Ulatuslikud reostused naftasaadustega esinesid:

- kütuselao ümbruses ligi 4 ha suurusel alal (värvitahvel III-1);
- kütuse vahelao ümbruses poole hektari suurusel alal;

- vahelao ja kütuselao vahelisel kütusetrassil;
- autopargi ümbruses.



Joonis 12. Paralepa lennuvälja ja selle teenindusüksuste asendiskeem. Objektide numbrid vt. lisa 2.

Pinnase ja põhjavee süvauuringute alusel loeti kahe kütuselao piirkonnas põhjavesi reostatuks 8,8 ha suurusel alal. Reostuskeskmes olev tugev pinnasereostus põhjustas püsivat põhjavee reostamist naftasaadustega.

Kütuse põhilaos paiknes maa sees kolm 200 m³ suurust, kuus 50 m³ suurust ja kolmkümmend kaks 20 m³ suurust mahutit. Kõigis neis olid naftaproduktide jäägid (värvitahvel III-2), mis koguti kokku ja põletati. Samas tekitasid "metallikratid" ohtliku olukorra suurte mahutite katkilõikamisega. 5 m kõrgused ja sama suure läbimõõduga mahutid kujutasid peale ülemise osa äralõikamist eluohutlikku kambrit, kust ilma abita ei olnuks võimalik välja saada.

Bensiinitanklas asus kuus 20 m³ suurust mahutit, kus samuti olid kütusejäägid. Kütusetrass ühendas põhikütuseladu vahekütuselaoga. Valdav osa trassist oli maapealne ja paiknes betoon-tugedel. Inventariseerimistööde ajal 1993. a. oli trass kogu pikkuses olemas, kuid mahutite puhastustööde ajal 1994. a. olid alles vaid selle üksikud lõigud. Mahutite puhastamise käigus utiliseeriti 57,2 m³ jääkõlisisid.

1996. a. pinnaseuuringutega hinnati tööstustsooni juhtarvu ületavaks reostunud pinnase koguseks:

- peakütuselaos 6300 m³ 6300 m² suurusel alal;
- autopargis 645 m³ 810 m² suurusel alal.

Peakütuselaos reostunud 0,6 ha suurusel alal oli keskmine reostustase 23 500 mg/kg.

1997. a. alustas OÜ Georemest õlireostuse likvideerimist. Autopargi territooriumil lammutati autode remondi estakaad ja ümbrus puhastati õlistest jäätmetest. Reostatud pinnas kaevati välja. Pinnase puhastamiseks bioremediatsiooni meetodil segati reostatud pinnas saepuru ja puukoorega ning paigutati väetiste ja muude lisanditega rikastatud aunadesse (Foto 8). Pinnas eemaldati kogu reostunud maa-alalt. Kokku segati aunadesse 695 m³ pinnast, kusjuures lisanditega koos kujunes aunade mahuks 1200 m³. Aunadest puhastus esimese aastaga ligi pool. 1998. a. jätkati töötlemist ja reostustase viidi sihtarvu lähedaseks.

Peakütuselaos oli reostatud pinnas reostuse varjamiseks kaetud 60 cm paksuse kruusaga. Reostatud pinnase töötlemiseks kooriti esmalt puhas pinnas. Reostatud pinnase puhastamiseks kasutati bioventileerimist (pinnase õhutamist kündmisega) ja enamreostatud pinnase puhastamist. Tööde käigus likvideeriti sadu meetreid maa-alust kütusetorustikku. Valdavalt vajasis torud kütusejääkidest tühjendamist. Pinnaseaunasisid segati kokku 450 m³. Kuna reostus tulenes valdavalt lenduvast lennukipetroolist, siis andis häid tulemusi pinnase õhutamine kündmisega. 1997. a. sügiseks oli praktiliselt kogu küntud pinnase reostustase langenud alla sihtarvu. Samas asusid

reostusala sees ja kõrval maa-alused mahutid, millised vajasisid keskkonna- ja eluohutlikkuse tõttu likvideerimist. Mahutid likvideeris 1997. a. hilissügisel AS Haapsalu EPT. Mahutite likvideerimise käigus teisaldati 11 tuhat m³ pinnast ja 270 m³ betoonplokkke. Kuigi mahutid olid varem puhastatud, selgus nende all varasematest leketest tulenev tugev pinnasereostus. Selle likvideeris 1998. a. OÜ Georemest. Ühtlasi likvideeris OÜ Georemest 1998. a. kõrvalolnud maa-aluse mahutipargi, mis koosnes 50 m³ suurustest mahutitest ja torustikust. 1998. a. töödega segati täiendavalt puhastatavatesse pinnaseaunadesse ligikaudu 400 m³ pinnast. Tööd viidi lõpule 1999. a.



Foto 8. Saastatud pinnase puhastamine Paralepa lennuväljal bioremediatsiooni meetodil. Tõnis Meriste foto.

Samiinireostus

Paralepa lennuväljal asus raketibaas, mille kütusehoidla mahutite lähikonnas tuvastati 1995. a. Haapsalu MV Keskkonnaosakonna töötajate poolt pinnasereostus samiiniga. Samiinisaldus pinnases oli tööstustsooni juhtarvu lähedane (50 mg/kg), mistõttu peeti vajalikuks täiendavaid uuringuid. Esmalt tegi AS EcoPro ekspressuuringud Drägeri seadmega, millega määrati samiini ühe komponendi – trietüülamiini sisaldust pinnaseõhus. Tulemuseks saadi kuni 60 ppm-1 ehk 252 mg/m³. OÜ Georemesti poolt teostatud hüdrogeoloogiliste uuringutega selgus, et põhjavesi ei olnud saastatud. Haapsalu MV Keskkonnaosakond korraldas seejärel saastatud pinnase äraveo, millega välditi võimalik hilisem põhjavee reostus.

Muud jäätmed

Lennuvälja inventariseerimisel tuvastatud jäätmete seas (kokku 2325 tonni) valdasid inertsed jäätmed, nagu ehituspraht, metallijäätmed ja olmepraht. Reostuskollete suur hulk (kokku 426 tk) viitas, et suur osa territooriumist oli jäätmetega kaetud. 1993. a. inventariseerimisel hinnati jäätmete mahtu, kuid jäätmete üldhulka jäid arvestamata betoonehitused ja –rajatised. Nende lammutamisega tekkis täiendav kogus jäätmeid, mida keegi ei ole kokku arvestanud.

Ohtlikest jäätmetest korjati lennuväljalt 25 tonni jäätõrje reagenti ja 5 tonni väävlit. Inventariseerimisel leiti ka mitu tonni pestitsiide, kuid enne koristustöid põletasid rüüstajad pestitsiidide lao maha. Nagu kõigil teistel objektidel koguti kokku värvid ja akud, kuid nende kogused ei olnud suured. Kokku on keskkonnaministeeriumi sõjaväekomisjoni poolt Paralepa lennuvälja uuringuteks ja saneerimistöödeks eraldatud 1 404 512 krooni.

Sõjaväe tegevusega muudeti ligi 1000 ha Haapsalu linna lähedast maad eluks raskestikasutatavaks. Maastiku korrastamine nõuab palju materiaalseid vahendeid ja tööjõudu. Lennuvälja servas kõrguvad maalilised Ungru lossi varemed. Ehkki valdav osa pinnasereostusest on likvidee-

ritud ja lokaliseeritud, peavad siin puhastustööd veel jätkuma. Looduse isepuhastumise protsess on aeglane ja ainuüksi sellele ei saa loota. Paralepa lennuvälja täielikuks korrastamiseks kuluvad inimpõlved.

5. SAUGA LENNUVÄLI

Sauga (ka Pärnu-Sauga) lennuväli asub Pärnu läänepiiril Saugal 731,3 ha suurusel alal, millest ligikaudu 12,1 ha oli naftaproduktidega reostunud. Maa-ala paikneb Pärnu madalikul. Reljeefi liigestab edelast ja lõunast Sauga jõgi. Aluspõhja moodustavad ülemsiluri Jaagarahu lademe dolomiidid ja lubjakivid. Pinnakate koosneb kuni 3 m paksusest mereliivast, viirsavist paksusega 10-15 m ja kuni 15 m paksusest saviliivmoreenist.

Pinnasevesi esineb uuritud alal nii mereliivas kui ka viirsavi alustes setetes. Esimese põhjaveehorisondi moodustab siluri ülemine veehorisont, mis lamab 15 - 20 m sügavusel maapinnast. Horisonti kaitseb viirsavi ja moreen ning vesi selles on survealine.

Tänu reostuse levikut takistavale geoloogilisele ehitusele ja hüdrogeoloogilistele tingimustele pole reostus ei pindalaliselt ega ka sügavuti kaugemale levinud. Kuid suuremate kütuse- ja hoidlate lekete korral on petrool pinna- ja pinnaseveega kiiresti jõudnud läbi drenaažisüsteemi Sauga jõe kaudu Pärnu jõkke ning seetõttu äratanud üldsuse tähelepanu. Üks suurematest avariidest toimus 6. detsembril 1989. a. Lennukikütus voolas välja amortiseerunud torujuhtmest. 1992. a. 28. juulist - 7. augustini 1992. a. viidi Pärnumaa Looduskaitse Valitsuse ja sõjaväeosa nr. 31 556 esindajatest koosneva ühiskomisjoni poolt läbi lennuvälja ökoloogilise seisundi hindamine.

28.10. - 18.12. 1992 viidi Sauga lennuväljal Eesti Keskkonnauuringute Kesklabori ja AS Maves spetsialistide poolt läbi looduskeskkonnale tekitatud kahju inventariseerimine. Leiti 98 reostusobjekti 177 reostuskoldega.

Selgusid järgmised reostuse mahud:

1. Raua ja terasemurruga reostunud pindala 45 punktis oli kokku 46 800 m² ja raua- ning terasekogused sellel 2379,8 tonni. Lisaks leiti hiljem 15 kohas 26 630 m² suurusel maa-alal raua ja terasejäätmekoguseid 134,7 tonni.
2. Palju leiti väeosast õli- ja naftajäätmekoguseid. Jätmete kogus oli 199 tonni, millest 158 tonni asus kütusemahutites, ülejäänud 41 tonni oli sattunud pinnasesse või hoidlate põrandale. Naftaproduktidega oli 23 kohas reostunud 13 783 m². Ohtlikku trafoõli oli maha valatud kahes kohas kokku 0,5 tonni ja reostunud oli 16 m².
3. Tahkeid segaolmejäätmekoguseid esines 21 kohas 12 450 m² suurusel pinnal 81,3 tonni.
4. Ehitusjäätmekoguseid esines 15 kohas 36 000 m² suurusel pinnal 2831 tonni.
5. Kemikaalidest oli kõige rohkem lennuradade külmumisvastase reagentina kasutatavaid kloriide (kolmes kohas 1300 m²-il 65,15 t) ning väävlit (kahes kohas 350 m²-il 22 t).

Ohtlikematest jätmetest oli veel:

1. Nikkel-kaadmiumakusid kahes kohas 5010 m² suurusel maa-alal 0,5 tonni.
2. Akuhapetega oli reostunud 125 m². Hapet oli maha sattunud neljas kohas oletatavalt 0,33 tonni.
3. Bituumenit leidis kahes kohas 300 m² maa-alal kokku 12 tonni.
4. Kuivkäimla jäätmekoguseid leidis kolmes kohas 305 m² maa-alal 3,03 tonni.

Leiti ka 150 tonni vaiku, 100 tonni kivisöetuhka, 79 tonni puidujäätmekoguseid ja 21,5 tonni vanu rehve. 1992. a. oktoobris toimus Sauga lennuväljal pinnase- ja põhjaveereostuse kaardistamine AS Maves poolt. Lennuvälja suurimateks naftasaaduste reostuskolleteks olid lennukite tankla, kütuseladu, tehno- ja autopark. Lennuvälja kogupindalast moodustasid reostunud pinnasega alad alla 2% (ligikaudu 12,1 ha). Samal ajal oli reostuse kontsentratsioon suur: pinnases kuni 23 100 µg/g. Pinnaseveel esines puhta petrooli kiht. Vee analüüsid sadevete kollektoritest näitasid, et olenevalt sademete hulgast kanti Sauga jõkke 34,8 - 975 µg/l naftaproduktide sisaldusega vett. Olukorra parendamiseks kavandati õlipüüdja paigutamine sadevete kollektori suudmesse. Reostunud pinnase saneerimisest otsustati majanduslikest kaalutlustest lähtudes loobuda. Reostuse lokaliseerimiseks soovitati rajada spetsiaalne drenaaž reostunud vee kogumiseks saastatud pinnasega aladelt.

1993. a. koostas AS Maves õlipüüduri eskiisprojekti. Esimeste saneerimistöödega lennuvälja kütuselao territooriumil alustas territooriumi valdaja AS Pärnu Lennujaam 1994. aastal. 1995. a. viidi AS Maves poolt läbi 1992. a. piiritletud reostusalade seire. See ei näidanud reostuskollete suurenemist pinnases ning seetõttu otsustati edasisest seirest loobuda.

1996. a. likvideeris AS Hüdromel endise sõjaväelennuvälja kütusehoidla. Kütuselao territooriumil lõhuti mahutite betoonkestad, tasandati pinnasevallid, likvideeriti varemed ning planeeriti pinnas. Üheaegselt toimus petrooli ja petrooliga reostunud pinnase kogumine ja utiliseerimine. Betoonkestaga mahuteid oli kolm. Väga tugevast monoliitbetoonist kesta paksus oli 0,6 m, kõrgus 2 m ja läbimõõt 17 m. Mahutite juurest vee ärajuhtimiseks kaevati kraav, mille lõpus asus õlipüüdekaev SK-150-2,1. Suurte mahutite kaitseks ehitatud eraldusvallide maht oli 13 600 m³. Vallides oli 16 10 - 25 m³-list mahutit, mis kaevati välja ja veeti minema. Vallide mahust ca 6000 m³ kulus aukude ja lohkude täitmiseks ning 7600 m³ pinnast koondati. Kolme ha suurune ala planeeriti väikese kaldega tee suunas ning tee äärde kaevati sadevete püüdmiseks kraav. Varemete likvideerimisel tekkinud mineraalset ehitusprahti kasutati ehitiste aluste täiteks. Reostunud pinnase utiliseerimiseks valmistati ette asfaltbetoonist plats pindalaga 96 m², kuhu veeti 30 m³ reostunud pinnast. Petrooli leiti kütusehoidla betoonist tunnelist 400 - 500 liitrit ning väljakust eemal asuvast vaatluskaevust ning torustikust veel 500 liitrit.

Samal aastal viis AS Loss Sauga lennuvälja saneerimisel läbi järgmised suuremahulised tööd: likvideeriti võsa; lammutati ja maeti maha alajaama hoone; kaevati lahti varjend ja maeti maha selle koostisosad; kaevati välja ja veeti minema 10 kütusemahutit; puhastati ja maeti maha ühendustorustikud; aeti laiali mullavallid ja maapind planeeriti buldooseriga. Saneerimistööd parendasid lennuvälja üldilmet tunduvalt.

1996. a. algas I-III ohuklassiga jäätmete kogumine ja ladustamine, mis tehti AS EcoPro poolt ajavahemikul 24.04. kuni 30.10.1996. Esmalt täpsustati Pärnumaa keskkonnaameti spetsialisti ja Pärnu lennuvälja praeguse haldaja esindaja juuresolekul ohtlike jäätmete levik. Koguti 20 tonni väävlit, mis pakiti kilekottidesse ja transporditi Paldiskis asuvasse jäätmehooldlasse. Töö oli mahukas, kuna väävel tuli muu risu seest koguda käsitsi. Koguti ka 150 tonni polüstüroolideenvaiku, mis viidi Pärnu prügilasse. 50 tonni jäätörje reagenti jäeti Pärnu lennuväljale edasiseks kasutamiseks.

1997. a. likvideerisid Eesti Geoloogiakeskuse spetsialistid Pärnu lennuväljal Sauga mõisa härrastemaja juures asunud 38 m sügavuse puurkaevu. Manteltoru täideti lubjakivi söelmetega, mis vaheldusid tsemendisildadega ning suue suleti 2 m sügavuseni tsementkorgiga. Samal aastal likvideeriti ka puurkaev Sanga-Ridalepa endise sõjaväeosa territooriumil.

Pärnu lennuvälja keskkonnauuringuteks ja saneerimistöödeks on Keskkonnaministeeriumi sõjaväekomisjoni poolt eraldatud 489 742 krooni, millele lisanduvad AS Pärnu Lennujaam omavahendid.

6. VARULENNUVÄLJAD JA HELIKOPTERITE BAASID

Lisaks eelpoolkirjeldatud viiele suuremale lennuväljale hinnati keskkonnaseisundit ka Rakvere piirivalve helikopterite väeosas, Kuusiku, Rutja, Suislepa, Valga, Nurmsi ja Arkma-Ollepa lennuväljadel, Arkma lennuseidakeskuses ning Palupera kütusehoidlas. Kokkuvõtlikult on nende objektide inventeerimisel leitud reostus esitatud tabelis 10.

Tabel 10. Varulennuväljade ja helikopteribaaside keskkonnareostus

Objekt	Pindala, ha	Reostus-objektide pindala, ha	Naftaproduktidega reostatud ala, m ²	Kütusejääke jm. ohtlike jäätmeid, t	Metalli-jäätmeid, t	Puidu-jäätmeid, t	Mineraalseid ehitus-jäätmeid, t	Olme- ja orgaanilisi jäätmeid, t
Rakvere väeosa ja selle katlamaja	112	1,62	5 000	10 + 4 000 m ³ reostunud pinnast	546	6	10	11
	1,8	0,61	3 200	470*	231	1,1	111	4
Palupera kütusehoidla	0,36	0,36	2 500*	5 000 m ³ reost. pinnast	1			
Nurmsi lennuväli	197,76	38	25*	3,9	65	14,7	13,7	31
Kuusiku lennuväli	577,05	0,57	12	1,7	31	7,9	1,6	32
Rutja lennuväli	217,1	0,57	-	4	56	4	150	5
Suislepa lennuväli	63,24	2,05	15 200**	0,63	62	24	904	4,5

Objekt	Pindala, ha	Reostus-objektide pindala, ha	Naftaproduktidega reostatud ala, m ²	Kütusejääke jm. ohtlike jäätmeid, t	Metalli- jäätmeid, t	Puidu- jäätmeid, t	Mineraalseid ehitus- jäätmeid, t	Olme- ja orgaanilisi jäätmeid, t
Arkma-Ollepa lennuväli	314,08	2	-	0,3	71	35,4	1412	28
Kuressaare helikopteriplats	104		900	1400 m ³				
Valga lennuväli	340,6	1,48	930***		42	4,6	25	5,2

Märkused:

* Täiendava uuringu põhjal;

** Reostunuks hinnati pool kütusehoidla pindalast. 13 pinnaseproovist ulatus naftaproduktide sisaldus üle tööstustsooni juhtarvu kolmes;

*** Pinnasest võetud proovides ületas naftaproduktide sisaldus sihtarvu (ja ka elutsooni juhtarvu) 100 mg/kg vaid ühes kohas kolmest. Üle elutsooni juhtarvu reostunud ala pindala ei ületanud 100 m².

Kõige suurem oli reostus Suislepa lennuväljale kuulavas **Palupera kütusehoidlas**. Üle tööstustsooni juhtarvu (kohati kuni 13 000 mg/kg) oli pinnas reostunud ligi 70 %-l 55 x 65 m suurusest hoidlast. Reostunud pinnase kogumahtu hinnati 5000 m³-le. Suurim oli reostus liivade all ca 1,5 m sügavusel lasuvas savikas aleuriitliivas. Pinnasepuhastustööd Paluperas tegi aastail 1997-1998. AS EcoPro, kes kaevas kõige tugevamini reostunud pinnase välja ja tegi sellest biokomposti. Lisaks künti kütusehoidla maa-ala 0,7 m sügavuselt kolm korda läbi, lisades esimesel korral pinnasesse bakterite elutegevuse hoogustamiseks saepuru ja mikro- ning makroelemente. Lisaks sellele paigutati puhastatava kütusehoidla alale perforeeritud vertikaalitorude süsteem, mille kaudu pumbati pinnasesse õhku. Tööde lõpuks oli naftaproduktide sisaldus pinnases langenud alla sihtarvu.

Oluline reostusallikas oli ka **Rakvere lennuväli**, eriti selle katlamaja. 1993. a. põhjaveereostuse uuringutele tuginedes oli vesi reostunud üle juhtarvu kogu lennuvälja 500 x 450..650 m suurusel alal. Pinnas oli reostunud üle tööstustsooni juhtarvu 30..50 %-l kütusehoidla territooriumist (ligi 2000 m³). Ohtliku saasteallika lennuvälja katlamaja kütusehoidla puhastustööd on kirjeldatud üheksandas peatükis.

1995. a. tehtud uuringutega leiti märkimisväärne (kuigi mitte üle tööstustsooni juhtarvu) reostus **Kuressaare Pihla tn. piirivalvekordoni helikopteriplatsi kütusehoidlas**, kus ligi 900 m² suurusel alal oli naftaproduktidega reostunud 1400 m³ pinnast (1850 mg/kg).

Muude varulennuväljade reostus ei olnud märkimisväärne. Esialgset uuringut viitasid ulatuslikule kütuseereostusele **Nurmsi** lennuväljal, kuid täiendavate uuringutega leiti silmaga nähtavat reostust vaid 25 m²-l ning analüüside põhjal ulatus naftaproduktide sisaldus üle elutsooni juhtarvu vaid ca 200 m²-l. Täiendavaid uuringuid vajaks enne tsiviilkäibesse võtmist **Suislepa** lennuvälja kütusehoidla pinnas.

Varulennuväljad, kus ei ole keskkonnauuringuid tehtud, on reeglina olnud pikka aega kasutamata. Näiteks Sõmera ja Aste lennuväljad lõpetasid tegevuse 1961. a. ja hiljem on neid kasutatud vaid mõnel korral õppuste ajal. Sõmera lennuväli võeti kasutusele kohaliku majandi poolt ja seal kunagi eksisteerida võinud keskkonnareostusega on looduslikud isepuhastumisprotsessid praeguseks arvatavasti juba hakkama saanud.

V Raketibaasid ja nendest tingitud keskkonnareostus

Eestis paiknenud enam kui 50 raketibaasi kuulusid eri väeliikidele ja allusid erinevatele üksustele. Koos toetusväeosade, komandopunktide ja varupositsioonidega oli tegemist ligikaudu 80 objektiga.

Kagu-Eestis asus **strateegiliste keskmaarakettide** üksus (sõjaväeosa nr. 23 459 (78 634)), mille staap asus Valgas, tehnikaväeosa Roonis, stardipositsioonid Vilaskis, Roonis ja Unikülas ning varupositsioon Holstres. Väeosale allus ka Võrus asuv väljaõppekeskus (väeosa nr. 33 148). Õppeeesmärkidel kasutati veel Palometsa raketibaasi. Keskmaarakettide üksuse objekte kaitses seniit-raketipolk, mille stardipositsioonid asusid Valga lähedal Metsnikul (Varnas) - nn. "7. km. raketibaas", Võrumaal Sännas ja Viljandimaal Karksi-Nuia lähedal Rutus. Üksusele kuulus Valga varulennuväli. Enne keskmaarakettide piiramise lepingule allakirjutamist 1974. aastal allusid väeosale ka pärast seda maha jäetud Rõngu ja Vastse-Nursi raketibaasid, samuti olid keskmaaraketid Säanna raketibaasis.

Keskmaaraketid on paiknenud ka Piirsalu raketibaasis Harju- ja Läänemaal.

Õhutõrjevägi allus Eestis peamiselt 14. õhukaitsediivisile (väeosa nr. 03 115), mille staap asus Tallinnas Filtri tee 2 ning brigaadide staabid Rakveres (207. seniit-raketibrigaad), Kuressaares ning Tallinna ümbruses (Pääskülas ning Keila-Joal).

Rakvere seniit-raketibrigaadi (väeosa nr. 96 423) ülesandeks oli piiri kaitsmine Eesti põhjarannikul ja talle allusid raketibaasid Lääne- ja Ida-Virumaal, Järvamaal ja Harjumaa idaosas. Lääne- Virumaal olid Männiku divisjon (tehnikaväeosa), Kadapiku, Lahe (Võsu), Kloodi (ka Veltsi või Päide), Vihula (Nooni), Kutsala-Kaukvere (Kunda) ja varem ka Kadila. Varupositsioonid paiknesid Nõmmisel ja Pedassaares; Ida-Virumaal olid Lüganuse, Püssi ja Sonda baas; Harjumaal Tapassaare, Neeme (Ihasalu), Juminda ja Kahala (Kupu) baas ning varupositsioon Kotka-Valgejõel. Järvamaal paiknes Kukruse-Kuru raketibaas koos Reinevere ja Jõgisoo õhukaitsväeosadega.

Saaremaa õhukaitsväeosa (nr. 74 907) ülesandeks oli piiri kaitsmine Eesti läänerrannikul ja talle allusid Kuressaares Aia tn. asuv tehnikaväeosa, komandopunkt Orikülas, Dejevo (Karujärve), Kõruse (Kurevere), Jõiste (ka Paaste või Leisi), Liiva (Levalõpma), Piiri (Muhus), Tagaranna, Järve (Tehumardi), Laadla (Maantee või Sõrve) ja Kallmäe raketibaasid koos varupositsioonidega Peedergas (Nurmel) ja Raugil (Muhus) ning Lembra (Liu) raketibaas Pärnumaal.

Tallinna ümbrust ja Loode-Eestit kaitsesid raketibaasid Harjumaal Keila-Joal, Raudalus, Murastes, Rohuneemel, Naissaarel ja Pakri poolsaarel (Leetse I ja II), Raplamaal Pahklas (värvitahvel IV-1) ja Läänemaal Rohukülas, Pullapääl (Karatumas) ja Aulepas (Sutlepas) ning neid teenindav tehnika- ja varustusväeosa Raudalus. Need raketibaasid kuulusid Tallinna brigaadi (väeosad nr. 56 178 ja 03 116), mille komandopunkt asus Pääskülas (värvitahvel V) koos Kanama, Tännasilma, Humala ja Maardu sideväeosaga (4. raadiotehniline brigaad - väeosa nr. 70 104). 4. brigaadile allus ka raadiotehniline õppeväeosa Liivamäel (Loo) ning talle kuulus Sommerlingi varupositsioon Rae vallas. Tallinna mereväebaasi kaitsenud **rannavalve raketibaas** asus Rohuneemel õhutõrjeraketibaasi kõrval.

Õhutõrjeraketibaasid asusid ka suuremate õhutõrje- ja kaugpommitajate-transportlennuväe **lennuväljade** – Raadi, Paralepa ja Sauga territooriumil või nende vahetus naabruses (vastavalt Raadi, Paralepa ja Sanga-Ridalepa raketibaasid). Oma raketibaase ei olnud vaid Ämari ja Tapa hävituslennuväe polkudel.

Lisaks eespoolmainitutele olid Eestis raketibaasid veel Pärnumaal Merikülas (väeosa nr. 52 288) ning Ida-Virumaal Ontikas ja Vokal (väeosa nr. 96 423) ning radarijaamad Hiiumaal Ristnal (v.o. 52 283) ja Tahkunas v.o. 59 104). Nende väeosade täpne alluvus ei ole teada. Võimalik, et osa neist allus väljaspool Eestit asuvatele üksustele, mis kaitsesid vastavalt Riit ja Peterburi.

Varupositsioonid ei kujuta keskkonnaohtu. Väike oli keskkonnareostus ka õppeväeosades ja linnades asuvates komandopunktides. Ohtlikud olid raketibaaside autokütuse hoidlad (s.h. tehnika-varustusväeosade ja komandopunktide kütusehoidlad) ja mõnes väeosas kasutatud kahekomponentilise vedelkütuse hoidlad, eriti selle aluseline komponent samiin (Viimase keskkonnaohtlikkuse kohta lähemalt lk. 44). Suurem osa Eesti raketibaase oli varustatud uuemate tahkkütusel töötavate raketidega ja neis suuri keskkonnakaitsealaseid probleeme ei olnud. 51 raketibaasist ja 30 muust nendega seotud objektist on keskkonnakahjustused hinnatud maakondade keskkonnaametite ettepanekul 44 objektil. Täiendavad reostusuuringud analüüsides on tehtud 13 raketibaasis ja õhutõrje tehnikaväeosas.

Suurim samiinireostus fikseeriti Keila-Joal - 38 ha (vt. lk. 41) ja Raadi raketibaasis (vt. lk. 47), kus samiiniga reostunud ala suuruseks hinnati raketikütuseternaalis ja kütusehoidlas kokku 750 m² ja reostunud pinnase mahuks 750 m³. Lisaks samiinile olid äärmiselt keskkonnaohtlikud ka täis melanzimahutid (värvitahvel VIII-1). Raadil jäi Vene vägede lahkudes maha ligi 300 t melanži (raketikütuse happeline komponent kontsentreeritud lämmastikhappe baasil). Pinnasepuhastustöid ja melanži utiliseerimist Raadi raketibaasis alustati 1997. a. ja see lõpetati 1998. a.

1997. a. likvideeriti samiinihoidla **Metsniku (Varna või "7. km") raketibaasis** Valgamaal. 1995. a. tehtud uuringute põhjal ei ületanud selle hulk pinnases piirnормi. Suuremat ohtu keskkonnale kujutas selles raketibaasis reostus naftaproduktidega bensiiinjaama ja tankla piirkonnas, kus ligi 1600 m² suurusel alal ulatus naftaproduktide sisaldus pinnases 4500..4600 mg/kg-ni. Pinnaseanalüüside alusel võis oletada, et naftaproduktide sisaldus pinnases on suurenenud peale Vene vägede lahkumist seoses bensiiinjaama kasutamisega AS "MARETA" poolt.

Samiiniga oli pinnas saastunud (kogumahus 33 m³) ka Harjumaa idapiiril **Tapassaare raketi-baasis**, kuid see on nüüd kokku korjatud ja ladustatud lähedal asuvasse angaari.

Ülejäänud raketibaasides ületas 1995. a. tehtud ekspresuuringus samiinikomponentide sisaldus SLV normides lubatud piirväärtuse **Paralepa, Rõngu ja Sangaste raketibaasis**. 1997. aastal tehtud detailsemates pinnase- ja põhjaveeuuringutes ei ületanud Rõngus ja Sangastes samiinikomponentide sisaldus sihtarvu. Mõnevõrra suurem oli see Paralepa raketibaasis (küündides ühes proovis üle elutsooni juhtarvu). Seal korraldas pinnase äraveo prügilasse Lääne MV Keskkonnaosakond. Dejevo, Männiku, Raudalu, Uniküla ja Rooni raketibaasides ei ületanud samiini koostiskomponendi trietüülamiini sisaldus veeranditki lubatust. Rakvere raketibaasis samiinireostust ei täheldatud.

Mõnes raketibaasis oli tõsiseks probleemiks pinnase ja põhjavee juhtarvu ületav reostus naftaproduktidega. Kõige halvem oli olukord Keila-Joal, Kuressaares Aia tn. tehnikaväeosas ja Ori-küla komandopunktis Saaremaal. Tööstuspiirkonna juhtarvu lähedale ulatus reostus ka Metsnikul ja Tapassaares ning Rooni raketibaasis.

Kuressaare Aia tn. tehnikaväeosas oli pinnas üle tööstustsooni juhtarvu reostunud enam kui 2000 m² suurusel alal kuni 2,5 m paksuselt. 1995. a. ekspresuuringutel hinnati üle juhtarvu reostunud pinnase koguseks 3400 m³, kuid 1996 - 1998. a. tehtud pinnasepuhastustööde käigus ilmnes reostuse hinnatust suurem levik sügavuti. Praeguseks on siin üle tööstuspiirkonna juhtarvu reostunud pinnas puhastatud ja ohtlikud kemikaalid koristatud.

Saare maavalitsuse keskkonnaosakonna palvel tehti 1997. a. **Oriküla õhutõrjevägede komandopunktis** põhjaveeuuringud, millest selgus, et kohati oli põhjavesi reostunud kümneid või isegi sadu kordi üle juhtarvu. Reostunud ala umbkaudne pindala oli uuringute ajal üle 1,5 ha. Reostus pärines kütusehoidlast, mille mahutid likvideeriti 1998. aastal.

Rooni I raketibaasi esmane hindamine tehti juba 1993. a. 1996. aasta põhjalikuma uuringu andmeil leiti pinnasereostust 150 m² suurusel alal ligi 2250 m³ suuruses mahus. Naftaproduktide sisaldus ei ületanud siin tööstuspiirkonna juhtarvu, olles maksimaalselt 2200 mg/kg. Kuna reostus on lokaliseeritud ja elamutest kaugel, siis saneerimistööde vajadus puudub.

Suurt ohtu keskkonnale ja inimesele kujutasid endast **Vilaski raketibaasi lahtised** stardišahtid, mis suleti alles 1999. a.

Lisaks eelpoolmainitud töödele on ohtlikud jäätmed koristatud Keila-Joa, Muraste, Neeme, Männiku ja Vihula raketibaasist ning Humala sideväeosast, Loo õppekeskusest ja Pääsküla juhtimiskeskusest. Koristustöid on tehtud ka Saaremaa Karujärve ja Kallemäe raketibaasides.

Peremeheta puuraugud on tamponeeritud või konserveeritud Muraste, Leetse, Tapassaare, Lintsi (Harjumaa), Männiku (Lääne-Virumaa), Pahkla (Raplamaa), Sanga-Ridalepa, Meriküla (Pärnumaa), Sutlepa, Pullapää, Piirsalu (Läänemaa), Rooni, Sangaste, Uniküla, Vilaski (Valgamaa), Vastse-Nursi, Sänna (Võrumaa), Saka, Voka (Utria), Lüganuse (Ida-Virumaa), Karujärve, Maantee (Sõrve), Piiri, Liiva ja Oriküla (Saaremaa) raketibaasis või õhutõrjeväeosas.

Järgnevalt esitatakse lühiülevaade mahukamatest saneerimistöödest suuremates raketibaasides.

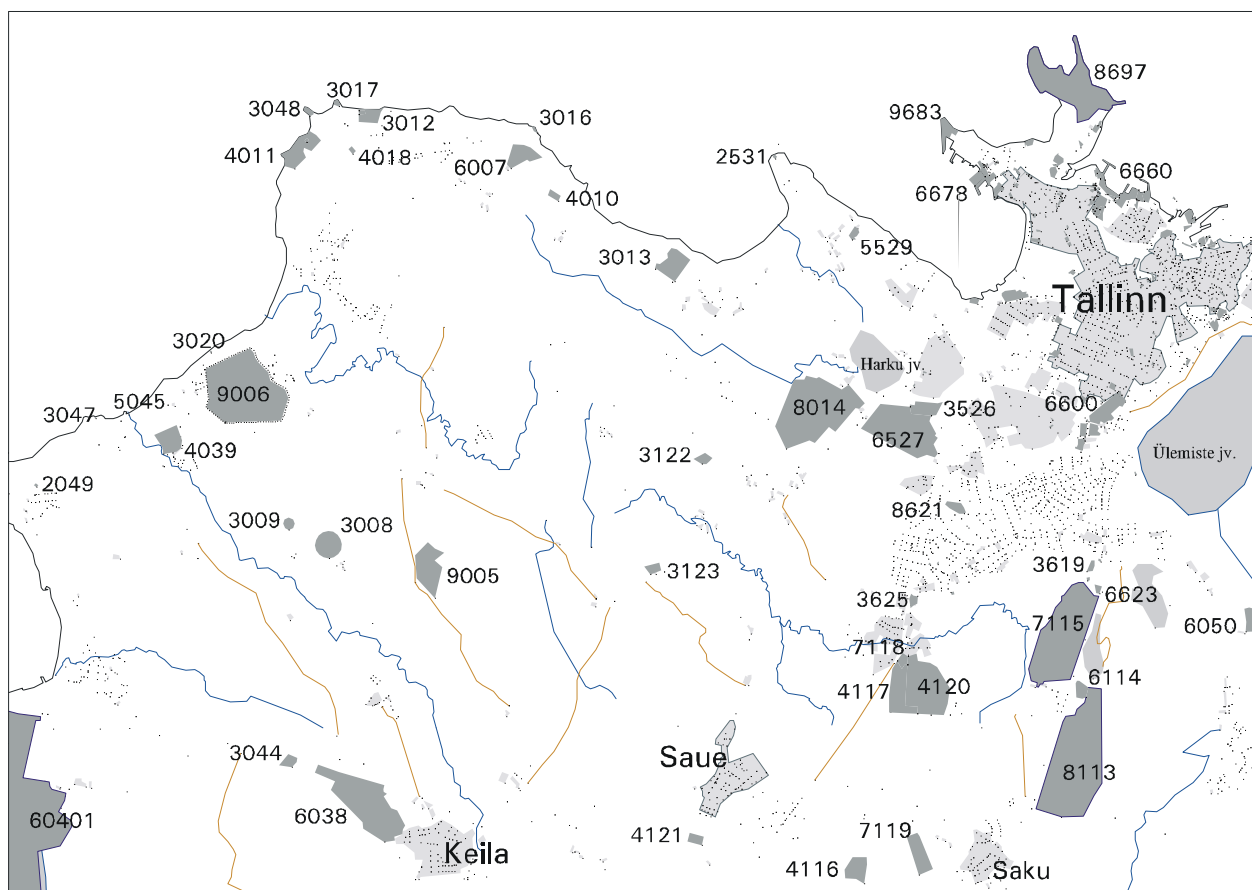
1. SANEERIMISTÖÖD KEILA-JOA RAKETIBAASIS

Eesti NSV Ministrite Nõukogu määrusega Nr. 034 27.06.1946 tehti Harju maakonnas 423,2 ha suurune maaeraldus sõjaväebaasi loomiseks. Nimetatud alale asus õhukaitseüksus nr. 03115, mis sai peagi tuntuks Keila-Joa raketibaasina. Baasis asusid ka tuumalõhkepead kandvad raketid (värvitahvel IV-2).

1993. aasta augustis anti objekt Vene sõjaväe poolt üle Eesti Vabariigile. Eesti Vabariigi Kaitseministeeriumi poolt anti objekt Keila Vallavalitsuse käsutusse hoolimata sellest, et objekt asub Harku valla territooriumil. Maa-ala õigusjärgsed omanikud peale reostuse ulatuse ja iseloomu teadasaamist on loobunud oma taotlustest maa tagasisaamise osas. Realse omaniku puudumise tõttu algasid objektile intensiivsed rüüsteretked ja lammutustööd (värvitahvel VI-1). Lammutati ja tassiti laiali objekti piirav plankaed, hoonete sisustus purustati ning nende katused lammutati. Algselt objektile olnud Kaitseliidu valve lahkus peale metalli ärastamist. 1995. aastal algas ka raketite stardiplatside ümbruses olevate mullavallide omavoliline äravedu. Naabruses asuvate suvilaomanike poolt sageses olmeprahi jm. jäätmete vedamine raketibaasi territooriumile. 1998. aasta alguseks kujutas raketibaasi suvilatega piirnev osa endast prügilat. Sellise olukorra tekkimise peamiseks põhjuseks on Eesti Vabariigi Kaitseministeeriumi lohakus ja objekti ekslik üleandmine Keila Vallavalitsusele.

Esimesed ametlikud teated võimalikust keskkonnareostusest Keila-Joa raketibaasis saadi 1993. aasta juunis, kui Harjumaa Politseiprefekt teatas Keskkonnaministeeriumile ca 4 tonni raketikütuse mahavalamisest (5. juunil). Seoses Vene vägede lahkumisega Eestist algas sel aastal massiline raketikütuse väljavedu Keila-Joa raketibaasist, kuhu veeti kokku ka teiste Eesti raketibaaside kütus, mis seejärel saadeti Keila-Joalt Venemaale.

Keila-Joa raketibaas asub Tallinnast 35 km kaugusel ja tema pindala on 423,2 ha. Nii nagu enamik teisi Nõukogude Liidu sõjaväebaase, asus ka Keila-Joa raketibaas looduskaunis kohas, merest ca 1-3 km kaugusel (Joonis 13). Raketibaasi territoorium on kahest küljest piiratud suvila-kooperatiividega.



Joonis 13. Sõjaväeobjektide paigutus Harjumaa lääneosas. Objektide numbrid vt. lisa 2. Keila-Joa raketibaas objekt nr. 9006.

Baas paiknes alvaril, kus pinnakate praktiliselt puudub. Alam- ja keskordoviitsiumi lubjakivi-kompleksi paksus on veidi üle 8 m. Lubjakivi on peale ülemise 0,75 m paksuse murenenud osa valdavalt paksukihiline ja vähelõheline. Suruõhuga puurimisel toimunud vee eralduse intensiivsuse alusel võis lubjakivikompleksi hinnata vett väheläbilaskvaks. Pinnasevee tase on kõrgvee perioodil 0-1 m ja madalvee perioodil ca 2-5 m (kohati kuni 8,4 m) sügavusel maapinnast. Põhjavee vool toimub lõhesüsteeme pidi baasi keskosast kõigis suundades.

Esmane keskkonnareostuse hindamine tehti AS EcoPro töötajate poolt ajavahemikus 20.05.93 kuni 24.09.93. Keskkonnareostuse hindamisel võeti arvele kõik avastatud reostuskolled (jäätmehunnikud, prügimäed, kemikaalid, purustatud seadmed, vanametall jne.), milliseid oli kokku 305. Põhiline reostus oli järgmine:

1. Pinnasereostus raketikütuse aluselise komponendi samiiniga ca 580 m² suurusel alal.
2. Pinnasereostus raketikütuse happelise komponendi melanžiga ca 410 m² suurusel alal.
3. Ulatuslik pinnasereostus naftaproduktidega raketibaasi kolmes kütusehoidlas ja kolmes trafoalajaamas.
4. Hoonetesse jäetud kemikaalid, värvid ja akud.

Lisaks reostuskollete hindamisele rajas RAS Keila Geoloogia 1993. aasta lõpus raketibaasi territooriumile mitmeid puurauke põhjavee reostatuse ulatuse hindamiseks. Tuvastati, et pinnasesse sattunud melanž oli jõudnud läbi lubjakivihindite ca 7 m sügavusele ning tunginud ka põhjavette. Lähtudes melanži keemilisest koostisest (peamiselt kontsentreeritud lämmastikhape), võib RAS Keila Geoloogia väidet pidada ekslikuks, kuna melanž pidanuks reageerima lubjakiviga ning enne põhjavette jõudmist neutraliseeruma. Lisaks melanžist tingitud oletatavale põhjavee reostusele tuvastati raketikütuse aluselise komponendi samiini jõudmine kuni 3,7 m sügavusele.

Lähtudes reostuse ohtlikkusest ning laiast levikust jätkati 1994. aastal reostusuuringuid koostöös Saksa spetsialistidega. Kahe riigi keskkonnaministeeriumide koostööprojektis osalesid Saksa firma IABG GmbH, Eesti Keskkonnauuringute Kesklabor (hilisem OÜ Keskkonnauuringute Keskus), AS EcoPro ja RAS Keila Geoloogia. Uuringute käigus mõõdeti radioaktiivsuse taset tuumalõhkepea säilitusšahtis ning selle ümbruses, hinnati samiini- ja melanžireostust pinnases ja põhjavees ning määrati nende komponentide täpne keemiline koostis. Samuti täpsustati pinnasereostus naftaproduktidega raketibaasi territooriumil asunud kütusehoidlates ja trafoalajaamades.



Foto 9. Saksa firma IABG GmbH esindaja Keila-Joa raketibaasis veeproove kogumas. T. Lambuti foto.

Uuringute põhjal hinnati pinnasesse ja ülemisse põhjaveehorisonti sattunud samiini koguseks 10-15 tonni, naftaproduktidega reostunud pinnase mahuks 400 kuni 700 m³ (hilisemate tööde alusel täpsustati reostunud pinnase kogumaht 1200 m³). Samiini reostust täheldati raketikütuse erihoidlas, mis asus raketibaasi territooriumi ühes servas suvilakooperatiivide vahetus läheduses. Radioaktiivsuse looduslikku fooni ületavat taset ei tuvastatud. Samuti ei leidnud kinnitust melanži jõudmine põhjavette.

Saneerimistöõde esimesel etapil koguti raketibaasi territooriumil olevad kemikaalid ning viidi need Sakus asuvasse sõjaväejäätmete hoidlasse. Koostöös Soome Vee- ja Keskkonnaministeeriumiga alustati 1994. aastal naftaproduktidega reostunud pinnase puhastamist. Kasutati bioremediatsiooni meetodit. Selleks segati reostunud pinnas poorsuse suurendamiseks puukoorte, puidujäätmete ja väetistega. Segatud pinnas paigutati aunadesse, mida hapnikuga rikastamise eesmärgil regulaarselt segati. Protsessi käigus toimub pinnases olevate reoainete lagunemine looduslike mikroorganismide toimel. 1994. aasta lõpus rajati pinnaseaunaid 400 m³. Reostunud pinnase aunastamine ning segamine jätkus ka järgnevatel aastatel ning ajavahemikus 1994 – 1997 puhastati niiviisi kokku 1200 m³ naftaproduktidega reostunud pinnast. Tööde tulemusena langes naftaproduktide sisaldus pinnases tasemelt 2500 mg/kg alla sihtarvu 100 mg/kg. Puhastatud ohutu pinnas lükati laiali.

Keskkonnauuringute Kesklabor määras tugevasti toksilise samiini koostise: tegemist on tootega, mille kaheks peakomponendiks vahekorras 1:1 on trietüülamiin (TEA) ja ksüliidiin (dimetüülaniiliini kõik isomeerid). Lisaks nimetatud peakomponentidele sisaldab samiin ksüliidiini sünteesimisel tekkinud kõrvalprodukte. Ksüliidiin on kantserogeenne (tõestatud kahe isomeeri osas) ning ärritava toimega. Tema tihedus on lähedane veele. Tegemist on vees raskesti lahustuva, kuid stabiilseid emulsioone andva komponendiga (värvitahvid VI-2 ja VII-1). Trietüülamiin seevastu on vees hästilahustuv ärritava toimega aine. Saadud andmed olid edasiste saneerimistöõde aluseks.

Kuna samiini kasutati ainult idabloki armeedes, siis oli tema keskkonnamõju kohta informatsiooni vähe. Peamised uuringud sellist tüüpi ainete bioloogilise lagundatavuse osas on tehtud N,N-dimetüülaniiliiniga, mida kasutatakse tekstiilitööstuse värvainete tootmisel.



Foto 10. Samiini reostusest puhastatud pinnase tagasipaigutamine Keila-Joa raketibaasis. Tõnis Meriste foto.

Samiini reostuse pinnasest kõrvaldamiseks eemaldati esmalt erikütuselaos territooriumi katvad betoonplaadid. Seejärel kaevati välja kogu reostunud pinnas (ca 250 m³) kuni paekihini (värvitahvel VII-2). Väljakaevatud pinnasest eemaldati suured kivid, seejärel segati puukoortega ning paigutati kahte lähedalasuvasse hoonesse reoainete bioloogiliseks lagundamiseks. Jälgiti naftaproduktidega

reostunud pinnase bioloogilisel puhastamisel kasutatavaid võtteid. Peamine erinevus seisnes selles, et puhastatav pinnas pidi olema kaitstud sadevete toimetel tekkiva leostumise eest ning tähtsamate toitainete pinnasesse lisamisel tuli arvestada ksüliidiini ja TEA koostises oleva lämmastikuga, millest tingituna vähenes lisatava lämmastiku vajadus. Tööde käigus ilmnes vajadus pinnast tihti segada, sest ksüliidiinil ilmnes omadus kinnituda tugevasti pinnaseosakeste külge ning tekitada sellega lokaalseid kõrge sisaldusega tsoone, mis avaldasid mikrobioloogilistele lagunemisprotsessile inhibeerivat mõju. Samuti vajas hoonesse paigutatud pinnas paremat segamist, selleks et tagada ca 2-2,5 m paksuse kihi piisavat hapnikuga varustatust. 1994.-st kuni 1998. aastani kestnud tööde käigus langes samiinikomponentide (peamiselt ksüliidiini kui raskesti laguneva komponendi) sisaldus puhastatavas pinnases 940 mg/kg-lt alla elutsooni juhtarvu (5 mg/kg). Sellega seoses paigutati kogu puhastatud pinnas 1998. aasta lõpuks oma endisele kohale tagasi (Foto 10).

Ka samiiniga saastunud põhjavee puhastamiseks äraproovitud tehnoloogia puudus. Nii Saksa firma IABG GmbH kui ka Keskkonnauuringute Kesklabori spetsialistide poolt pakuti välja erinevaid meetodeid. Töid raskendas ka vähene informatsioon reostuse ulatuse kohta. Reostuse edasise leviku vältimiseks ning esmase reostuse kõrvaldamiseks kasutati klassikalist "pump&treat" meetodit, mille puhul reostunud põhjavee väljapumpamine ning töötlemine (puhastamine) toimus reostuskolde keskmesse rajatud puuraukudest (värvitahvel VI-2). Väljapumpamise kiirust vähendas väga väike veetootlikkus. Olukorra parendamiseks juhiti väljapumbatud ja puhastatud vesi pinnasesse tagasi, kiirendades sellega läbipesemist. Väljapumbatud vee puhastamiseks kasutati turbagraanuleid ja -plaate, hiljem ka aktiivsütt. Rakendati mitmeastmelist adsorptsiooni, mille käigus puhastatav vesi juhiti läbi järjestikku ühendatud filtrite.



Foto 11. Samiiniga reostunud põhjavee puhastamine fotokatalüütilise oksüdatsiooniga abil. Toomas Lambuti foto.

Koostöös Tallinna Tehnikaülikooli keemiainstituudiga töötati välja samiiniga reostunud põhjavee puhastamine fotokatalüütilise oksüdatsiooniga abil. Selleks pumpati reostunud vesi madalasse basseini (Foto 11), kus ultraviolettkiirguse ja katalüsaatori koostoimel reoained lagundati. Katalüsaator oli kantud poorsete kergete kuulide pinnale, mis ujusid puhastatavas vees ning koosmõjus päikese ultraviolettkiirgusega lagundasid vees olevaid reoaineid. Samiiniga reostunud põhjavee fotokatalüütilist lagundamist kasutati saneerimistöodel paralleelselt adsorptsiooniga.

Lisaks samiiniga reostunud põhjavee füüsikalise-keemilistele puhastusmeetoditele kaaluti ka mikrobioloogiliste meetodite kasutamist. Nimetatud meetodite abil püütakse teatavasti kiirendada reoainete lagundamist põhjavees olevate mikroorganismide toimetel. Suurt potentsiaali omavad põhjavee hapnikuga rikastamine (aereerimine, O_3 või peroksiidide lisamine) ja ko-metabolismi kasutamine. Tegemist on arendusjärgus meetoditega ja nende kasutamine ei osutunud vajalikuks.

Tööde peaeesmärgiks oli vältida reostuse levikut raketibaasi ümbritsevate suvilakooperatiivide territooriumile. Selleks eemaldati raketibaasist kõik militaarse päritoluga ohtlikud jäätmed, kuid tingituna valve puudumisest on paari viimase aasta jooksul raketibaasi territooriumile kuhjatud hulgaliselt tuvastamata päritoluga jäätmeid, mis võivad olla sama ohtlikud, kui olid seda Nõukogude Liidu armee poolt maha jäetud olmejäätmed.

Praeguseks on kogu naftaproduktidega pinnas puhastatud (Foto 12) ja ka põhjavees on saavutatud reoainete sisalduse langus mitme suurusjärgu võrra. Kui tööde algfaasis oli samiini (ksüliidiinide) sisaldus põhjavees suurusjärgus g/l, siis aktiivsete pumpamise tsüklite lõpus oli nimetatud komponentide sisaldus vees langenud suurusjärku µg/l. Peab siiski tõdema, et peale aktiivse pumpamise lõpetamist võib reoainete sisaldus reostuskolde keskmes tõusta. Seepärast on reoainete sisaldust siin pikka aega jälgitud vastava seirepuuraukude süsteemi abil. 1998. aasta lõpul koosnes see süsteem 17 seirepuuraukust, millest regulaarselt 5 korda aastas võeti analüüsiks põhjavee proove. Vastavalt olukorra muutustele tehakse ettepanekud saneerimistöde jätkamiseks.

Keila-Joa raketibaasi keskkonnaseisundi uuringud ja saneerimistööd on osutunud väga kalliks. Riigieelarvelistest vahenditest on selleks eraldatud 4 606 453 krooni, millele tuleb lisada Saksa Liitvabariigi (150 000 DEM) ja Soome Vabariigi (120 000 FIM) tagastamatu abi.



Foto 12. Naftaproduktidega reostunud pinnase aunadesse kogumine Keila-Joa raketibaasis. Hugo Tangi foto.

2. SANEERIMISTÖÖD METSNIKU, KARUJÄRVE, KALLEMÄE, MÄNNIKU JA MURASTE RAKETIBAASIS

Keskkonnareostust on avastatud paljudes raketibaasides. Esmajoones tuleb ära märkida **Metsniku** (tuntud ka kui **Varna** või "7. km") raketibaasi Valga lähedal, kuhu lahkuvad Vene väed jätsid kolme mahutisse maha 4,36 m³ samiinjääke (samiiniga reostunud vett). Samiini sisaldus mahutite põhja jäänud vedelikus ületas 500 korda põhjavee juhtarvu. Ühe mahuti põhjas oli 20 liitrit peaaegu puhast samiini, mis anti üle Saku jäätmelattu. Ülejäänud saastatud vesi puhastati Keila-Joal kasutatava meetodika järgi (kasutades aktiivsütt). Kuna samiin lahustub vees hästi, siis pesti mahutid läbi diislikütusega ja puhastati saepuruga, mis hiljem põletati. Mahutid koos nende all olevate metallvannidega kaevati maast välja, tükeldati ja viidi vanarauaks.

Pinnases (pooriõhus) ulatus samiini ühe komponendi trietüülamiini sisaldus ühes kohas lubatust 80 %, mujal oli see väiksem või võrdne 30 %-ga lubatust. Raketibaasi tanklas ja bensiinijaamas

uuriti 1995. a. naftaproduktide sisaldust pinnases, mis ulatus ligi 1560 m²-l tööstustsooni juhtarvu lähedale (4480...4690 mg/kg), s.h. 2/3 bensiinijaama territooriumist, mida uuringute hetkel kasutas AS MARETA,. Arvatavasti peale väeosa üleandmist reostas pinnast nimetatud firma.

Pindalalt üks Eesti suuremaid raketibaase – **Dejevo** – asus Saaremaal **Karujärvest** põhjas. 1993. a. tehtud inventeerimise põhjal leiti raketibaasi territooriumilt 130 reostuskollet, s.h. naftaproduktidega reostunud pinnast üle 200 m³ 380 m²-l, 510 t vanametalli 14 kohas, 12,5 t õli- ja kütusejäätmel, 830 t olme- ja orgaanilisi jäätmel, 250 t mineraalseid ehitusjäätmel ja 42 t puidujäätmel. Õnneks ei leitud 1994. a uuringutel raketide tankimiskohast ega mujalt samiiniireostust. Melanžireostuse jälgi (ammooniumi- ja nitritiioonid) leiti kuni 0,3 m paksusest pinnase ülakihist. Kütusereostuse ulatust täpsustati 1996. a. kogu Saaremaa õhukaitsevæeosi haaranud uuringutega. Saastunud pinnase kogumahtu kütusehoidlas hinnati 75 m² suurusel alal 150 m³-le.

Esimesed saneerimistööd Dejevo raketibaasis toimusid juba 1993. a., mil koristati kokku suurem osa vanametallist ja muust prahist. Vanametall viidi utili, muu praht prügimäele, samuti viidi prügimäele osa kütusega reostunud pinnast. 1998. a. likvideeriti kütusehoidla maa-alused mahutid, millest kolm oli 25 m³ ja üks 4 m³ mahuga. Eelnevalt mahutid tühjendati ja pesti puhtaks.

1993. a. koristati vanametall (23 t) ja suur osa muid jäätmel (inventeerimise andmeil 102 t olmejäätmel, 3,2 t õli- ja kütusejäätmel, 500 t lägaga läbiimbunud pinnast ja 12 t muid jäätmel - valdavalt kivisüsi) ka **Kallemäe raketibaasist** Saaremaal. Kütusega reostunud pinnase mahuks hinnati 1993. a. viis kuupmeetrit. 1996. a. täiendavatel uuringutel määrati üle juhtarvu reostunud pinnase mahuks 2,5 m³. Arvestades lamavate kihtide paksust ja suurt savisisaldust, ei ole nende eemaldamine hädavajalik.

Suures mahus leiti 1993. a. inventeerimise käigus reostust ka Rakvere lähedal asuvas **Männiku divisjonis**. Mineraalsete ehitusmaterjalide jäätmel oli 2536 t, vanarauda 57 t, puidujäätmel 5 t ja muid inertseid jäätmel 6,5 t. Männiku raketibaasi reostuse tegi ohtlikuks sõjakemikaalide olemasolu (88 vaati süütesegu ББЛ-d ja degaseerimisegu DTX 2 0,5 t). Lisaks oli seal ohtlikest jäätmel veel 0,11 t kütusejääke ja 2 t kloorlubja. Esmasel inventeerimisel täheldati pinnases ka samiiniireostuse jälgi. Samiinisalduseks määrati kuni 29 g/kg, värvunud pinnas fikseeriti 10 m² suurusel alal. Naftaproduktide olulist sisaldust pinnases ei avastatud, küll aga leiti neid lähedalasuva kaevu vees (42,4 mg/l).

Täiendavatel uuringutel 1995. a. oli reostus märgatavalt vähenenud – samiini jälgi leiti 12 uuritud punktist vaid kahes, sedagi kuni 25 % lubatust. Männiku divisjonis tehti saneerimistööd 1994. a., mille käigus tamponeeriti puurkaev ja ladustati Tapal EKJ ühendatud ladudes väeosast leitud süütesegu, kloorlubja ja degaseerimisaine tünnid.

Ohtlikud jäätmel on koristatud ka **Muraste raketibaasist** Tallinnast läänes, kus 1993. a. toimunud inventeerimise ja koristustööde käigus fikseeriti kütusega reostunud pinnas 225 m²-l. Leiti 108 t vanarauda, 75 t (katla)tuhka, 47 t mineraalseid ehitusjäätmel, 30 t kivisöetuhka, 12 t puidujäätmel, 5,6 t olme- ja 4,6 t muid jäätmel (rehvid, plastid jmt.). Ohtlikest jäätmel leiti väeosa territooriumilt 1,2 t akusid, 0,3 t kütuse- ja määrdeainete jääkidega nõusid, 0,2 t värvijäätmel ning 0,3 t tundmatuid kemikaale. Kemikaalid viidi Saku jäätmelattu, kütuse-, õli- ja värvijäätmel põletati kohapeal.

3. RAKETIKÜTUSE UTILISEERIMISEST RAADI LENNUVÄLJA NÄITEL

1997. aastaks oli Eestis raketikütust suuremas koguses järgi jäänud vaid Raadi lennuväljale. Raketikütus koosneb kahest komponendist - melanžist ja samiinist. EV Keskkonnaministeerium valis avaliku konkursi korras melanžist utiliseerijaks OÜ SIKU ja samiiniireostuse likvideerijaks RECI Eesti AS. Töödega alustati 1997. a. augustis.

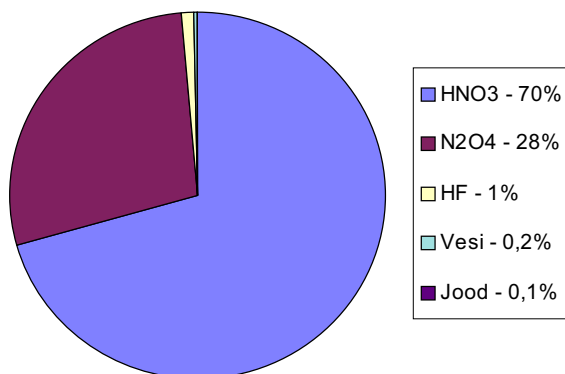
Melanžist keemiline koostis kaaluprotsentides oli järgmine:

HNO ₃	70 %,	HF	< 1 %,	I ₂	< 0,1 %,
N ₂ O ₄	28 %,	H ₂ O	< 0,2 %.		

Raskemetallide sisaldus:

Mn	0,6 mg/l,	Ni	0,8 mg/l,
Cd	0,48 mg/l,	Zn	4,9 mg/l.

Melanži keemiline koostis



Joonis 14. Raketikütuse happelise komponendi melanži keemiline koostis.

Melanži mahukaal oli $1,614 \text{ g/cm}^3$. Utiliseerimisele kuulunud melanži kogus oli 314,7 t ja lämmastiku sisaldavate komponentide arvutuslik kogus 308,4 t (sellest lämmastikhapet 220,3 t ja lämmastikoksiidi 88,1 t).

Melanž oli ladustatud maapealsetes erimetallist mahutites (värvitahvel VIII-1), kusjuures nende mahud olid järgmised: 17 m^3 (viis), 33 m^3 (kolm) ja 40 m^3 (üks mahuti). Kokku oli mahutites melanži 195 m^3 . Kõigil mahutitel ei olnud kaasi ja seetõttu toimus pidev lämmastikoksiidide eraldumine õhku, mis oli ka silmaga nähtav pideva pruuni auru eraldumise näol. Samaaegselt toimus ka melanži teatud lahjenemine sadevete toimel, kuna isegi eterniitkatusega kaetud mahuteil oli aur söönud eterniiti avad. Nendes tingimustes oli aastate jooksul lämmastikoksiidi sisaldus melanžis langenud mõnes mahutis isegi alla 20 %.

USA Kaitseministeeriumi, Valgevene Keskkonnakaitse-, Kaitse-, Tervishoiu- ja Erakorraliste Olukordade Ministeeriumite ja Valgevene Teaduste Akadeemia poolt on korraldatud rida rahvusvahelisi teaduslik-tehnilisi nõupidamisi teemal "Endiste sõjaväeobjektide efektiivne korduvkasutus. Ökoloogilised ja majanduslikud aspektid", kust Eesti eksperdid said melanži utiliseerimiseks mõningaid suuniseid.

Valgevenes vajas utiliseerimist 6 000 t melanži ja 1 000 t samiini. Puhastamist vajasid ka nende poolt reostatud pinnas ja hooned. Melanžikogusest kavatseti 4 000 t töödelda vedelaks lämmastikväetiseks ja ülejäänud 2 000 t ning kogu samiini põletada. Selleks oli USA Kaitseministeerium üle andnud vastava põletusseadme. USA poolsed kulutused olid 123 milj. \$ ehk 1,67 miljardit EEK. Lämmastikväetise tootmise olid ette valmistanud Valgevene teadusinstituudid. Selleks oli läbi viidud suuremahulisi ja pikaajalisi uurimistöid. Eestis seevastu polnud enam isegi mineraalväetiste tööstust ning loomulikult puudusid ka uuringud lämmastikväetiste tootmiseks. Võrreldes USA Kaitseministeeriumi toetust Valgevenele vajanuks Eestis utiliseerimist vajava raketikütuse likvideerimine 55 miljonit EEK-i. Tegelikult oli Eestis võimalik teha uurimistöid vaid mõni kuu ning tööstuslikke katseid mitte üldse. Raha eraldati aga Valgevenega võrreldes 55 korda vähem.

Eri firmade poolt pakuti melanži utiliseerimiseks välja mitmesuguseid meetodeid, nagu näiteks:

1. Melanži juhtimine Balti Elektriijaama tuhaeraldussüsteemi aluselisse ringlusvette ja sellega viimase liigkõrge pH alandamine;
2. Lämmastikhappe kasutamine lahusena keemiatööstuses (AS SILMET);
3. Kasutamine väetisena kas
 - * kaltsiumnitraadina nii vedelal kui ka tahkel kujul või
 - * ammoniumnitraadina vedelal kujul.

Kuna väetisena kasutamise projektide maksumuseks pakuti summasid suurusjärgus 1,3-1,7 milj. krooni, siis jäi märksa odavamana vaatluse alla kas melanži kasutamine Balti Elektriijaama tuhaeraldussüsteemis ringlusvee pH alandamiseks või lämmastikhappe tootmiseks AS SILMET tootmisprotsessis.

Kuna Balti Elektriijaama tuhaarastussüsteemis olevast veest (ca 6 milj. m^3) teatud osa kasutatakse korduvalt kateldest tuleva tuha temperatuuri (ca $900 \text{ }^\circ\text{C}$) jahutamiseks, kus veekatkestuste korral võinuks katlamajas levida teatud kogus lämmastikoksiide, langes see variant ära. Järgi jäi AS SILMET-i jaoks lämmastikhappe tootmine, kuna selle kasutamise võimalikkust kinnitasid ka laboratoorsed katsed. Tehnilist lämmastikhapet toodeti selleks otstarbeks vastavalt AS SILMET-i tehnilistele tingimustele nr. 01-15/2021 01.07.97.

Kuna AS SILMET oli lükanud peale melanžist valmistatud 90 t 60-65 % lämmastikhappe saamist edasise toorme vastuvõtmise määramata ajaks edasi, kohustasid sõjaväekahjude hindamise komisjon ja Tartu MV keskkonnaosakond 11. novembril 1997. a. OÜ SIKU-t leidma

utiliseerimisjäädikudele alternatiivsed realiseerimisvariandid. Pöörduti Leedu mineraalväetiste tootja, Vilniuse lähedal Jonavas asuva AS ACHEMA poole, kes lämmastikhappe vastuvõtust aga majanduslikel kaalutlustel loobus.

Eesti Maaviljeluse Instituudi teadlased H. Kärblane ja L. Kevvai uurisid melanzist toodetud lämmastikhappes valmistatud kaltsiumnitraadi vesilahuse kasutamise võimalusi põlluväetisena ja korraldasid taimkatsed. Hinnates melanzhi utiliseerimisel saadava $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ vesilahuse vedelväetisena kasutamise võimalust keskkonnareostuse seisukohalt, tuli võrrelda nimetatud produkti lisandite sisaldust vastavate elementide sisaldusega litosfääris, mullas ja kasutatavates väetistes ning nende elementide osas, millistele on kehtestatud lubatavad maksimaalsed piirkontsentratsioonid (LPK) kas mullas või väetisena kasutatavates reoveesetetes. Võrdluseks vajalikud andmed on toodud tabelis 11.

Tabel 11. Mikroelementide sisaldus melanzis ja selle võimaliku keskkonnareostuse võrdlus

Element	Sisaldus				LPK mg/kg	
	melanzis, mg/l	litosfääris, mg/kg (klark)	mulla huumus-horisondis, mg/kg	N- ja P-väetistes, mg/kg	mullas	reoveesetetes
Pb	0,14	16	19	0,4 -2,1	100	900
Cd	0,48	0,13	0,18	0,001-1,0	3	15
Hg	< 0,2	0,083	0,03	0,05-0,42	16	
Zn	4,3	83	50	0,2-1,2	300	2900
Mn	0,6	1000	850	0	3000	9000
Co	0,4	18	8	0,1	50	160
Ni	0,8	58	24	0,8-2,0	50	400
F	2,5	660	< 200	1100 (superfosfaadis)		
I	< 1	0,4	1,7	tšiili salpeetris 200		

* Teoreetiliselt peale melanzist N_2O_4 sidumist saadava lämmastikhappe kogus suureneb.

Melanzhi utiliseerimisel saadava kaltsiumnitraadi vesilahuse väetisena kasutamisel tuleb lähtuda põhimõttest, et väetis on ühe või teise elemendi suhtes saastatud, kui vastavat elementi sisaldub temas rohkem kui litosfääris või mullas. Tabelis 11 toodud andmetest selgub, et melanz sisaldab kõiki ohtlikuks peetavaid raskemetalle (Pb, Cd, Hg jt.) vähem kui neid sisaldub mullas või litosfääris või kui seda lubavad vastavad normid.

Ka teisi analüüsitud raskemetalle sisaldus melanzis vähem kui neid sisaldub mullas. Seega kaltsiumnitraadi väetisena kasutamisel muld nende elementide osas ei saastu üle LPK poolt kehtestatud väärtuste.

Melanz sisaldab ka fluori, mida meil kasutatavates lämmastikväetistes tavaliselt ei sisaldu. Kuid selle sisaldus melanzis on väiksem kui mullas ning oluliselt väiksem kui meil kasutatavates fosforväetistes. Melanzis on ka joodi. Seega osutub tema baasil toodetud kaltsiumsalpeeter ka joodi sisaldavaks mikroväetiseks. Mulla joodisisaldusele ei ole senini LPK-d kehtestatud. Küll on aga leitud, et loomad kannatavad joodipuuduse all, kui söödataimede kasvukoha mullas on joodi alla 5 mg/kg. Eesti muldades on joodi aga valdavalt alla nimetatud koguse. Tuleb märkida ka seda, et meil varem N-väetisena kasutatud tšiili salpeeter sisaldas joodi kuni 400 mg/kg (keskmiselt 200 mg/kg).

On teada, et melanzhi baasil saadud kaltsiumnitraat ei sisalda radionukliide. Toodust järeldeb, et melanzhi utiliseerimisel saadava kaltsiumnitraadi vesilahuse (ca 8,5 % N) kasutamisel vedelväetisena keskkond ei reostu ja nimetatud produkti võib väetisena kasutada.

Põllukatseteks kasutatud kaltsiumnitraadi vesilahus sisaldas 7,2 % lämmastikku. Katsed korraldati Moostest (Põlvamaa) toodud toitainetevaesel mullal (huumusesisaldus 1,6 %, laktaatlahustuvat P_2O_5 30 mg/kg ja laktaatlahustuvat K_2O 60 mg/kg). Katses olid järgmised variandid:

1. Väetamata (0);
2. lämmastikväetiseks $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ vesilahus;
3. lämmastikväetiseks NH_4NO_3 vesilahus;
4. kolme lehe faasis taimede pritsimine $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ alglahusega (sisaldas 7,2 % N);
5. kolme lehe faasis taimede pritsimine $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ lahjendatud vesilahusega vahekorras 1:1 (sisaldas 3,6 % N);
6. kolme lehe faasis taimede pritsimine $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ lahjendatud vesilahusega (vahekorras 1:2) (sisaldas 2,4 % N).

Iga loetletud katsevariant oli neljas korduses. Mikrovegetatsiooninõudesse kaaluti 400 g mulda. Väetatud variantides (2 ja 3) lisati mulda kas $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ või NH_4NO_3 vesilahust, arvestusega 90 mg N 1 kg mulla kohta.

1. aprillil 1998. a. külvati katsenõudesse 15 idanevat odratera, kus mulda hoiti optimaalse niiskuse juures. 6. aprillil oder tärkas. 21. aprillil taimi pritsiti ja 22. aprillil oder koristati, kusjuures määrati toor- ja kuivkaal. Saagiandmed on toodud tabelis 12.

Tabel 12. Melanži baasil saadud vesilahuste kasutamise efektiivsus mikrovegetatsioonikatsetes

Jrk. nr.	Katsevariant	Toorkaal		Kuivkaal	
		g/nõu	%	g/nõu	%
1	Väetamata	4,97	100	505	100
2	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ vesilahus	8,46	170	798	140
3	NH_4NO_3 vesilahus;	7,50	151	663	131
4	Taimed pritsitud $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ lahusega (7,2 % N);	5,82	117	620	123
5	Taimed pritsitud $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ lahjendatud lahusega (3,6 % N)	6,36	128	615	122
6	Taimede pritsitud $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ lahjendatud lahusega (2,4 % N).	5,47	110	550	109

Toodud saagiandmetest nähtub, et kaltsiumnitraadi ja ammooniumnitraadiga võrdse koguse lämmastiku muldaviimisel ei jäänud kaltsiumnitraadi efekt ammooniumnitraadi omast väiksemaks, vaid isegi ületas seda. Kaltsiumnitraadi vesilahusega (nii lahjendamata kui lahjendatult) pritsimine ei kahjustanud taimi, vaid suurendas taimemassi. Juureväliselt pritsimisel antud lämmastiku efekt jäi väikeseks, sest pritsimisjärgne toime jäi liialt lühikeseks (6 päeva) ja juureväliselt antud lämmastik ei suutnud veel arvestatavalt mõjuda.

Melanžimahutite tühjendamisel osutus ebameeldivaks üllatuseks mahutite põhjast leitud ca 15 cm paksune sültjas-tahke mass. See purustati mehaaniliselt, lahustati veega ja seoti NO_x -ks. Samal ajal tuli tõdeda, et melanžist valmistatud lämmastikhappesse jäi lisandeid, mis piiravad selle kasutamist keemiatööstuses. Näiteks AS SILMET faksis nr. 01-06/652 11. juunist 1998. a. teatati, et melanžist valmistatud lämmastikhape ilmutab seadmete suhtes teatud agressiivsust, põhjustades korrosiooni ja tihendite lekkeid. Analoogseid tulemusi andis ka melanžist valmistatud lämmastikhappe vesilahuse katsetamine Võru Piimatööstuses. Ilmselt on see tingitud fluori sisaldusest melanžis, kuna fluor saadud tehnilises lämmastikhappes säilib.

Olude sunnil kasutati kaltsiumnitraadi vesilahus OÜ Paekivitoodete Tehase Vão karjääris siseteele tolmuabaks muutmisel ja vähesel määral ka väetisena AS DAMEFOR ja Ammita Põllumajandusühistus.

Raadi lennuvälja raketibaasis oli lisaks melanžile ka samiinihoidla. OÜ Georemest määras 1996. a. samiiniga reostatud pinnase mahuks raketikütuse terminaalis 150 m³ (keskmine paksus 1 m) ja erikütusehoidlas 600 m³. Samiini normeeritud komponendi ksüliidiini sisaldus ulatus kohati 200..300 mg/kg-ni (tööstustsooni juhtarv on 50 mg/kg).

1997. a. alustas RECI Eesti AS samiinireostuse likvideerimist. Rajati 2500 m² suurune kompostimisväljak, mis kaeti ca 30 cm paksuse turbakihiga ja servadesse moodustati turbavallid vältimaks sadevete valgumist väljakule. Tööde käigus selgus reostuse mõnevõrra suurem levik võrreldes uuringutel määratudetega -- reostunud pinnas ulatus keskmiselt 1,6 m sügavusele. Ligikaudu 800 m² suuruselt alalt kaevati välja 1000 m³ reostunud pinnast (värvitahvel VIII-2). Pinnas segati täitematerjaliga (peamiselt männikoor) vahekorras 5:3, et parandada töödeldava pinnase struktuuriomadusi. Nii saadud aunad (kokku 2000 m³ toorkomposti) segati läbi kohe peale valmimist ja veel üks kord vegetatsiooniperioodi jooksul ning kasteti peale segamist.

1998. a. jätkati kahe vegetatsiooniperioodi pikkuseks kavandatud saneerimistöid. Aunad segati läbi kolm korda. Bioloogiliselt puhastatud pinnas (ca 1200 m³) veeti ära territooriumi haldajaga kokkulepitud kohta. Järelejäänud 800 m³ kompostimisele tehti veel üks kobestamine. Kooskõlastatult Eesti Keskkonnauuringute Keskuse kui tellijaga jätkati töid ka 1999. aastal, kuna ksüliidiinide sisaldus järelejäänud pinnases oli kohati 5,2..7,6 mg/kg, mis ületas pisut sihtarvu 5 mg/kg ja mida ei saanud seetõttu lugeda puhtaks pinnaseks. Ksüliidiinisalduse langemine alla sihtarvu saadi juba peale paari segamistsükli. Sellega oli raketikütusest tingitud keskkonnareostus Raadil likvideeritud.

VI Sõjaväeobjektidele mahajäetud ohtlike jäätmete kogumine ja kahjutustamine

Alates 1993. a. alustati endise NSVL kaitsejõudude objektidel ohtlike jäätmete kogumist. Kogumiseks, sorteerimiseks ja kahjutustamisele suunamiseks vajati vastavat ladu. Selleks otstarbeks kohandati laoruumid Tartu lähisel Maramaal ja Saku lähisel, endise sõjaväe meditsiinilao territooriumil. Hiljem kohandati jäätmehooldlaks Paldiskis asuv endine sõjaväe laohoone. Valdav osa jäätmetest koguti Saku jäätmehooldlasse (värvitahvel IX). Suur osa vähemohhtlike jäätmeid põletati juba sõjaväeobjektidel või viidi otse töötlemisele (akud, elavhõbedalambid, õlid, asbest jne.).

Inventariseerimistööde andmetel hinnati põhilisi ohtlikke jäätmeid sõjaväeobjektidel alljärgnevalt:

Kütusejäätmeid ja mahutisetteid	176 tonni
Värvi- ja lakijäätmeid	6 438 tonni
Kemikaale	8 257 tonni
Elavhõbedalampe	20 000 tk.
Pliiakusid	48 tonni

Ohtlike jäätmetega olid kõige enam reostatud järgmised maakonnad:

Maakond:	Kemikaalid	Värvi-laki ja liimijäätmed
Pärnumaa	266 tonni	157 tonni
Tartumaa	1 237 tonni	795 “
Harjumaa	1 000 tonni	139 “
Läänemaa	46 tonni	“
Lääne-Virumaa	2 454 tonni	2100 “
Pärnumaa	88 tonni	150 “

ÜLEVAADE OHTLIKE JÄÄTMETEGA KÕIGE ENAM REOSTATUD OBJEKTIDEST

Tapa inseneriväeosa asus Tapa linnas, vahetult sõjaväelennuvälja kõrval. Sõjaväeosast koguti 0.6 tonni nikkel-kaadmiumakusid, 5.7 tonni pliiakusid, 300 kg elavhõbedalampe, 5.9 tonni värvijäätmeid, kümneid tonne halogeene sisaldavaid lahustisegusid (diklooretaan, kloorpikriin, heksakloormelaniin, kaltsiumhüpoklorit). Leidus ka alifaatseid amiine, 3,2 tonni kloorlupja, 1,3 tonni hapete ja leeliste kontsentreeritud lahuseid, 31 tonni naftaproduktide jäätmeid ja 6.2 tonniioonvahetusvaikude jäätmeid.

Sauga sõjaväelennuvälja 731 ha maa-alal leidus 0.5 tonni nikkel-kaadmiumakusid, 12 tonni bituumeni ja asfaldi jäätmeid, 25 tonni väävlit, 50 tonni lumetõrjereagenti ja 150 tonni vaikusid. Lumetõrjereagent leidis kasutamist teisese toormena ja vaigud ladustati prügilasse. Peale töötlemist leidis kasutamist ka väävel.

Lubja keemialaod asusid Viimsi vallas ja kogu territoorium on käesolevaks ajaks eraldatud elamuehituseks. Vene kaitsejõudude lahkumisel anti laod üle Viimsi Vallavalitsusele, millega välditi ladudes suuri lõhkumisi. Ühtlasi viisid Vene kaitsejõud kaasa suure osa laos olnud kemikaalidest. Küll jäid maha sadu metallvaate, milles oli ohtlikke jääke. Ühtlasi jäi maha hulganisti prügilaid, millised sisaldasid individuaalsete kaitsevahendite ampulle, värve jms. Ladudest korjati kokku ja ladustati Saku jäätmehooldlasse 25 tonni ohtlikku naatriumperoksiidi (Na_2O_2). Muid kemikaale ja ohtlikke jäätmeid koguti kokku 5 tonni. Ladude maa-ala saneeriti 1998. a. Viimsi valla poolt.

Paldiski allveelaevnike õppekeskus asus 20 ha alal ja hoonete põrandapindalaks oli ligikaudu 3 km². Suurimad tööd tehti hoones, kuhu olid sisse ehitatud allveelaevade korpused. Palju vaeva nõudis elavhõbedalampide ja kustutussüsteemi demonteerimine. Kokku koguti 4000 elavhõbedalampi ja 10 freooniballooni. Tuhat elavhõbedalampi olid avamata pakendis, kuid need olid 138 V pingele ja nendega ei ole Eestis midagi teha. Ühtlasi koguti territooriumilt 1.8 tonni mitmesuguseid kemikaale ja pliiakusid ning tühjendati keldris olnud õlimahutid.

Paldiski mereväelaod asusid 3 km enne Paldiskit Tallinna mnt. ääres. Ladudesse oli mahajäetud 50 tonni naatriumperoksiidi ja kuni 15 tonni erinevaid kemikaale, tõrva, akusid ja värvi-

pigmente. Naatriumperoksiidi kasutati allveelaevades õhu regenererimiseks. Kuna naatriumperoksiid on väga aktiivne aine, siis sellele vastav oli ka nende pakend. Naatriumperoksiidi plaadid olid pakitud tsiingitud plekkpurkidesse (12x23x33 cm) ja plekkpurgid omakorda asbesti pulbriga puitkastidesse. Laos olid aga puitkastid osaliselt mädanenud ja lõhutud. Uudishimust oli osa purke ka avatud. Naatriumperoksiid reageerib tormiliselt veega ja seetõttu kujutas 50 tonnine hunnik valveta laos inimestele suurt ohtu. Ohtlik oli ta eelkõige oma plahvatusohtlikkuse tõttu. Nii on naatriumperoksiid võimeline paljude kergesti oksüdeeruvate ainetega (alumiiniumpulber, väävel, süsi jne.) süttima ja plahvatuse esile kutsuma ainuüksi kokkupuutest nimetatud ainetega. Naatriumperoksiid koguti kokku ja kahjutustati.

Paldiski tuletõrjeladu asus Pakri poolsaare keskosas ja sisaldas kustutusvahendite täitesegusid. Täitesegudeks olid aluselised ja happelised paketid, millised asusid laos segamini puistatuna ja osaliselt lõhutuna. Selliseid pakette koguti ja ladustati Saku jäätmeoidlasse ligi 4 tonni.

Pääsküla maa-alune juhtimiskeskus oli kolmekorruseline ja selles oli enam kui 500 eraldi ruumi. Kõigis ruumides olid elavhõbedalambid (1200 tk) ja demonteerimist vajas 40 freooniballooniga tuletõrjesüsteem. Monumentaalne juhtimiskeskus vääriks säilitamist tulevastele põlvedele. Samas kujutab see küllalt suurt ohtu juhuslikele seiklejatele, mistõttu kompleks anti demonteerimiseks üle metalli kogumisega tegelevale firmale. Kompleks on tugevasti lagastatud.

Tartu Raadi lennuväli. Lisaks peatükkides IV-2 ja V-3 mainitud raketikütusele leidis lennuvälja territooriumil palju muid ohtlikke jäätmeid: kloorpikriinhapet (100 l), degaseerimisvedelikke (170 l), deaktiviseerimisaineid (700 l), diklooretaani (1.1 tonni), süsiniktetrakloriidi (680 kg), pürotehnilisi aineid (500 kg), laborikemikaale (133 kg), jäätõrjereagenti (60 tonni), akusid, patareisid, elavhõbedajäätmeid jm.

Paldiski Tuumaobjekt oli Eesti kõige enam reostunud sõjaväeobjekt. Lisaks radioaktiivsetele jäätmetele oli Tuumaobjekti territooriumil ulatuslik masuudireostus – kokku ligi 2000 m³. Objektilt koguti veel ligi 50 tonni kõikvõimalikke kemikaale, akusid ja värvijäätmeid.

Kuressaare tehnikaväeosas Aia tänaval oli ladudes enne Vene vägede lahkumist ligi 20 tonni ohtlikke kemikaale (kloorpikriin, diklooretaan, kloramiin jt.), kuid vahetult peale vägede lahkumist ladustati need Tallinna Päästeameti poolt suures osas ümber. Hilisemate tööde käigus koguti veel ligi 4 tonni kemikaale, raud-nikkelakusid ja pliiakusid.



Foto 13. Peale Vene sõjaväeosade lahkumist vedeles paljudes kohtades vihma ja lume käes sadu tonne mitmesuguseid, sageli raskesti identifitseeritavaid kemikaale. Toomas Lambuti foto.

Pärnu keemiaväeosa asus neljas eri kohas (Papiniidu tn. 2, Riia mnt. 78a, Riia mnt. 131 ja Tammsaare pst. 35). Nimetatud objektidele jäeti maha väga suured kogused ohtlikke jäätmeid,

millest osa oli juba imbunud pinnasesse. Objektidele jäi maha 7.3 tonni diklooretaani, 0.1 tonni kloorpikriini, 0.6 tonni monoetanoolamiini, 10 vaati väga kergesti süttivat degaseerimisvedelikku RD-2, 30 vaati ammoniaaki sisaldavat vedelikku, 49 vaati süütesegu BBS ning 2 vaati seebikivi.

Saastatus raskemetallidega.

Seoses akude lõhkumise ja kaablite põletamisega jäi kõikide sõjaväeosade pinnasesse rohkesti raskemetalle. Eriti peab märkima Pakri poolsaare saastatust. Suurim saastatus pärineb allveelaeva akude kasutamisest aastakümnete jooksul ja nende lõhkumisest sõjaväeosade üleandmisel. Sadamatesse kuhjus sadu tonne pliiakusid, millest jäid järele vaid kestad. Eestis tegeles sel ajal pliiakude vastuvõtmisega ainus litsentsi omav AS Kesto, kuid sinna need akud ei jõudnud.

Paldiski Tuumaobjektilt veeti Paldiski jäätmehoidlasse 1995. a. 60 tonni pliiiga reostatud pinnast ja 60 tonni vasega reostatudioonvahetajaga segatud pinnast. Pliisisalduseks hinnati kuni 168,5 g/kg. Tuumaobjektile loeti pliiühenditega saastatuks ca 1000 m³ pinnast. Reostusala vajab kaardistamist. Analüüside põhjal sisaldab kasutatudioonvahetaja vaske kohati kuni 54,5 g/kg.

Paldiski Lõunasadamas on raskemetallidega saastatud nii maismaa kui ka sadamabasseini. Raskemetallide saasteallikaks maismaal on peamiselt allveelaevade pliiakude ja torpeedode kaadmium-nikkelakude jäätmed, galvaanikajäätmed ning kaablipõletamisel tekkinud tuhk. Pliiakude jäätmetega oli kaetud umbes 1200 m² suurune ala. Pliitükke sisaldava pinnasekihi paksus on kuni 0,6 m ja plii sisaldus selles 9-16%. Nimetatud kihi all on 0,3 m ulatuses peeneteralist pinnast, milles plii kontsentratsioon on kohati kuni 123 g/kg, mis on ligikaudu 200-kordne tööstustsoonile kehtestatud juhtarv. Samas pinnasekihis leidub ka vaske, mille sisaldus ületab kolm korda tööstustsoonile kehtestatud juhtarvu. Kokku hinnati plii ja vähemal määral ka vasega reostunuks umbes 1000 m³ pinnast. Reostusala asub sadamaehituse keskmes ja suur osa sellest on jäänud asfaltkatte ja betoonväljakute alla.

Sadamabasseini uuringute alusel oli põhjasetete pindmises kihis plii, kaadmiumi ja mõnes kohas ka vase sisaldus väga kõrge. Sellist setet tuleb Londoni Dampingukonventsiooni klassifikatsiooni alusel käsitleda kui reostatud setet. Eraldi tuleb märkida kaadmiumireostust Paldiski Lõunasadamas endise **AS Larga** territooriumil, kus 25 aasta jooksul tegutses galvaanikatöökoda (aastas kasutati seal ca 240 kg kaadmiumi). Kanalisatsioonikaevudes olevate setete analüüs näitas kaadmiumi sisalduseks kohati kuni 62,5 g/kg, mis ületab kehtestatud juhtarvu kuni 3125 korda. Kanalisatsioonisetted on käesolevaks ajaks kokku kogutud. Kanalisatsiooni reostatus lubab oletada, et kõrge kaadmiumi sisaldusega elektrolüüt juhiti kanalisatsiooni kaudu otse Paldiski lahte, mis seletab ka ühtlasi sadamabasseini ja selle esise akvatooriumi suurt reostatust kaadmiumiga. Reostatud setete levikut on püütud tõkestada tammi ehitamisega, kuid see ei ole end õigustanud. Kaadmiumimuda on uhitud läbi tammi lahte ja järelejäänud põhjasete ei ole tõenäoliselt enam ohtlik.

Paldiski Põhjasadama sise- ja välisakvatooriumi pinnas sisaldab rohkem raskemetalle kui vastav pinnas Paldiski Lõunasadamas. Analüüside põhjal võib ainult krooni sisaldust pidada normi piiridesse mahtuvaks. Kaadmiumi, nikli ja elavhõbeda sisalduse järgi kuuluvad põhjasetted vähesel määral reostunud kuni reostunud pinnaste hulka. Vase, plii ja tsingi sisalduse põhjal kuuluvad setted vähesel määral kuni tugevasti reostunud pinnaste hulka. Plii, tsingi ja arseeni sisaldus ületas mitmel juhul tunduvalt juhtarvu tööstustsoonis, mis näitab keskkonna ohtlikku saastatust. Paldiski Põhjasadama akvatooriumi pinnas oli reostunud kogu uuritud ala piires.

Saku jäätmehoidla alustas tegevust 1993. a. aastakäibega üheksa tonni. 1994. a. ületas laokäive 50 tonni. 1995. a. toodi sisse juba 105 tonni ohtlikke jäätmeid.

1996. a. toodi sisse 308 tonni ja viidi välja 259 tonni. Lattu jäi 174 tonni. Saneerimistöde vähenemisega 1997. a. toodi jäätmeid juurde vaid 17 tonni. Samas tegeldi rohkem jäätmete töötlemisega (63 tonni). 1999. a. Saku ladu likvideeriti ja jäägid ladustati Paldiski jäätmehoidlasse.

Kokku käis Saku jäätmehoidlast läbi ligikaudu 500 tonni ohtlikke jäätmeid. Kui siia lisada veel Maramaa ja Paldiski laokäive, võib ladustatud jäätmete koguseks hinnata kuni 1000 tonni. Praegu ootab töötlemist veel umbes 350 tonni ohtlikke militaarjäätmeid.

Tsiviilkaitse kasutatavate kemikaalide kogumine ja kahjutustamine.

Lisaks sõjaväeobjektidelt leitud ohtlikele jäätmetele jäid suured kogused kaitsevahendeid maha endistesse tsiviilkaitse ja ettevõtete ladudesse. Nii vajab kahjutustamist ligi 400 tuhat individuaalse kaitsevahendi komplekti IPP-8, mille põhikomponendiks on II ohtlikkusklassiga dimetüülformamiid. Kokku moodustas eeltoodu 150 tonni jäätmeid, millest ohtlikku vedelikku oli 50 tonni. Nende kahjutustamiseks töötati välja vastav tehnoloogia.

VII Puurkaevude tamponeerimine ja konserveerimine

Peale Vene Föderatsiooni vägede lahkumist ei leidnud paljud sõjaväelinnakud edasist rakedust. Teatavasti pidi igal sõjaväeosal olema ühisveevärgist sõltumatu veevõtuallikas, enamasti puurkaev. Need kaevud olid isegi tegutsemise ajal reeglina halvas seisus. Pumbamajade põrandad või šahtid olid tilkuvate torude ja pumpade tõttu sageli solgiveega üle ujutatud ja kaevude mantelitorude otsad hermetiseerimata. Põrandal olev vesi sisaldas peale sinna aastate jooksul kogunenud kõntsa ja rauarooste ka pumpadest imbunud või nende hooldusega mahaaetud õlijääke. Vahel oli leke nii suur, et veepind tõusis mantelтору otsast kõrgemale ja reostus valgus kaevu. Mõnel pool olid manteltorud auklikuks roostetanud. Vanematel kaevudel oli korrodeerunud toru põhjavee taseme sesoonse kõikumise vahemikus; korrosiooni kiirus olenes vee keemilisest koostisest. Läbiroostetanud kohtadest valgus kaevu pinnasevesi, mis sõjaväeosade territooriumil oli enamasti reostunud. Pinnasevee saastumist põhjustasid arvukad isoleerimata välikäimlad, solgiaugud, ulatuslikud prügimäed ja halvas korras sigalad. Kanalisatsioonitorustik lekkis sageli ja pidevate ummistuste tõttu valgus heitvesi maapinnale või pinnasesse laiali. Automajandites valati naftasaaduste ülejäägid lihtsalt maha, kütusehoidlates toimus laadimine-tankimine igasuguseid keskkonnaohutuse reegleid eirates. Pealegi mahutid tihti ka lekkisid, millele keegi tähelepanu ei pööranud. Kogu saast uhuti sademeveega pinnasevette, kust see aegade jooksul, eriti hüdrogeoloogiliselt kaitsmata aladel, imbus põhjavette, rikkudes ulatuslikul alal veehorisondi pindmised kihid.

Peale okupatsioonivägede lahkumist vee tarbimine sõjaväeosades lakkas ja kaevud jäid saatuse hooleks. Kasutamata kaevus hakkab vesi aga sinna koguneva kõntsa tõttu roiskuma. Ka seni korras olnud pumbamajad lõhuti kohalike elanike poolt ja seadmed rüüstati. Vihma- ja lumeveed pääsesid lõhutatud pumbamajja ja valgusid sageli katkiroostetanud mantelтору kaudu kaevu, viies endaga kaasa kogu põrandale kogunenud saasta. Õeldu tõttu kujutasid mahajäetud puurkaevud endast suurt reostusallikat, mille kaudu saasteained hõlpsasti jõudsid sügavamatesse põhjaveekihtidesse. Selle vältimiseks tuli perspektiivitud või ilmsete amortiseerumise tunnustega kaevud likvideerida (tamponeerida), suhteliselt heas seisus ja tulevikus ehk vajaminevad kaevud aga konserveerida.

PUURKAEVUDE LIKVIDEERIMINE

Tulenevalt veeseadusest, on puurkaevude likvideerimiseks Keskkonnaministri poolt määrusega № 8 (30.01.97) kehtestatud kindel kord. Tööde nõuetekohaseks täitmiseks ja tamponeeritava kaevu iseärasuste arvestamiseks peab esmalt koostama projekti, mis kooskõlastatakse kohalikus keskkonnateenistuses. Likvideerimistööde läbiviimisel tuleb enne sulgemist kaev tühjendada setetest ja rämpsust, teha puhastuspumpamine ja võimaliku bakterioloogilise reostuse kõrvaldamiseks töödelda kloorilahusega. Puurkaevu vettandev osa täidetakse puhta puistematerjaliga (killustik, kruus või jäme liiv), kusjuures selle tase jäetakse paar meetrit mantelтору alumisest otsast sügavamale. Mantelтору osa ja paar meetrit sellest allapoole täidetakse tsemendisegu või kuivbetooniga. Puurkaevu suudme ümber kaevatakse poole meetri sügavune süvend, mille põhja kõrguselt lõigatakse toru maha. Süvend täidetakse seejärel savi või savika pinnasega. Kuna sageli olid sõjaväeosade kaevud pumbamajas, kus mantelтору oli põranda sisse valatud, siis polnud otstarbekas betooni lõhkuda, vaid mantelтору ots lõigati maha põranda kõrguselt ja puuraugu suue valati kinni. Juhul kui ilmses, et mantelтору tagune tsementatsioon puudus või see oli ebakvaliteetne, tuli likvideerimise käigus siiski ka see töö ette võtta.

Aastail 1993...1998 likvideeriti (tamponeeriti) endiste nõukogude sõjaväeosade territooriumitel 42 puurkaevu. Nende nimekiri, likvideerimise aeg ja töö teostanud organisatsiooni nimetus on toodud tabelis 13.

Kuna sõjaväeosade kaevude projekte ja passe üldreeglina leida ei õnnestunud ning riiklikus katastris nende kohta andmed puudusid, tuli tamponeerimisprojektide koostamiseks kohapeal välja selgitada nende konstruktsioon (mõõta sügavus ning vee tase, mantelтору läbimõõt ja selgitada selle eeldatav pikkus) ja seisukord. Mantelтору pikkuse kindlakstegemisel olid suureks abiks geoloogifondist kogutud andmed ala geoloogilise ehituse kohta. Peale projekti koostamist ja kooskõlastamist alustati likvideerimistöödega.

Tabel 13. Aastail 1993 - 1997 likvideeritud puurkaevude loetelu

Jrk. N°	Maakond / linn	Väeosa nimetus	Väeosa liik	Likvideerimise aeg	Tööd teostanud organisatsiooni nimetus
1.	Harjumaa	Humala	õhutõrjeväeosa	1993	AS EcoPro/ Maves
2.	Harjumaa	Muraste	õhutõrjeväeosa	1993	AS EcoPro/ Maves
3.	Harjumaa (Tallinn)	Suur-Sõjamäe 23	sõjaväelaod	1994	AS EcoPro/ Maves
4.	Harjumaa (Tallinn)	Suur-Sõjamäe 23	sõjaväelaod	1994	AS EcoPro/ Maves
5.	Harjumaa	Paldiski	betoonitehas	1994	AS EcoPro/ Maves
6.	Harjumaa	Paldiski piirivalve	õppekeskus	1994	AS EcoPro/ Maves
7.	Võrumaa	Meremäe	sideväeosa	1994	AS Tetra
8.	Võrumaa	Mõniste	sideväeosa	1994	AS Tetra
9.	Lääne-Virumaa	Männiku	raketidivisjon	1994	AS Keila Geoloogia
10.	Harjumaa	Keila	tankiväeosa	1995	AS Keila Geoloogia
11.	Harjumaa	Keila	tankiväeosa	1995	AS Keila Geoloogia
12.	Hiiumaa	Kärdla	piirivalvekordon	1995	AS Keila Geoloogia
13.	Harjumaa	Paldiski	radiatsioonikindel varjend	1995	AS EcoPro/ Maves
14.	Harjumaa	Männiku	rakodroom	1995	AS EcoPro/ Maves
15.	Lääne-Virumaa	Rakvere piirivalve	lennuväli	1995	AS Viru Geoloogia
16.	Tartumaa	Vorbuse	sideväeosa	1995	AS Tetra
17.	Valgamaa	Rooni	raketibaas	1995	AS Tetra
18.	Valgamaa	Uniküla	raketibaas	1995	AS Tetra
19.	Valgamaa	Vilaski	raketibaas	1995	AS Tetra
20.	Harjumaa	Lintsi	raketibaas	1996	AS Keila Geoloogia
21.	Harjumaa	Lintsi	raketibaas	1996	AS Keila Geoloogia
22.	Hiiumaa	Tahkuna	rannavalve	1996	AS Keila Geoloogia
23.	Hiiumaa	Ristna	rannavalve	1996	AS Keila Geoloogia
24.	Hiiumaa	Sõru	piirivalvekordon	1996	AS Keila Geoloogia
25.	Läänemaa	Piirsalu	raketibaas	1996	AS Keila Geoloogia
26.	Läänemaa	Piirsalu	raketibaas	1996	AS Keila Geoloogia
27.	Ida-Virumaa	Saka	piirivalvekordon	1996	AS EMV
28.	Ida-Virumaa	Lüganuse	raketibaas	1996	AS EMV
29.	Ida-Virumaa	Utria	raketibaas	1996	AS EMV
30.	Raplamaa	Pahkla	raketibaas	1996	AS EMV
31.	Läänemaa	Haapsalu	lennuväli	1996	AS EMV
32.	Läänemaa	Haapsalu	lennuväli	1996	AS EMV
33.	Läänemaa	Haapsalu	lennuväli	1996	AS EMV
34.	Läänemaa	Rohuküla		1996	AS EMV
35.	Pärnumaa	Sauga-Ridalepa	raketibaas	1997	OÜ Eesti Geoloogiakeskus
36.	Pärnumaa	Pärnu	lennuväli	1997	OÜ Eesti Geoloogiakeskus
37.	Lääne-Virumaa	Tapa	lennuväli	1996	AS Maves
38.	Lääne-Virumaa	Tapa	lennuväli	1996	AS Maves
39.	Harjumaa	Tapassaare	raketibaas	1996	AS Maves
40.	Harjumaa	Tapassaare	raketibaas	1996	AS Maves
41.	Järvamaa	Arkma-Ollepa	lennuväli	1996	AS Maves
42.	Harjumaa	Paldiski	tuumakeskus	1998	AS Maves

Välitöödel tehti esmalt pumbaseadmestiku demontaaž ja lammutati pumplahoone. Mõnel pool jäid väga kapitaalselt ehitatud pumplad ka lammutamata. Pärast platsi puhastamist asuti kaevu likvideerimisele. Kõigepealt puhastati kaev sinna loobitud rämpsust, sageli läbipuurimise teel. Järgnes läbipesemine, kuni vee täieliku selginemiseni ja kloreerimine. Kaevu vettandev osa täideti eelnevalt kloorlubjaga segatud sõelmetega. Vettandev osa isoleeriti toruosast tsemendiseguga. Manteloru täideti kas betooni või viimasega vaheldumisi (kihiti) paekivikillustikuga, kusjuures toru ülemised 3...5 m reeglina betoneeriti. Kui kaevu oli pandud erineva diameetriga torud, isoleeriti üleminekukohad 3...4 m ulatuses tsemendiseguga. Peale manteloru otsa mahalõikamist täideti süvend ja kaevude ümbrused heakorrastati.

Eelpooltoodud kirjeldusest oli loomulikult ka kõrvalekaldeid. Näiteks:

- Tapassaare raketibaasi puurkaevud asusid maa-alustes punkrites, kus kaevu suudme kohal laes olid teenindus-montaažiavad. Masinate punkri katusele viimine ei olnud võimalik. Seepärast jäid kaevud läbi puurimata ja need täideti avatud osas (43,5 ja 98 m) betoonipumba abil tsemendiseguga. Kuna nende kaevude ümbristoru (konduktor) oli punkri betoonpõrandasse valatud, siis manteltoru ümbruse avamist ei peetud vajalikuks. Peale torude mahalõikamist põranda tasapinnal suudme ümbrus ja torude vahe betoneeriti.

- Ka Paldiski radiatsioonikindla varjendi puurkaev oli maa-aluses punkris. Kaevu oli 102 m sügavusse uputatud pump. Kuna masinaid punkri katusele viia ei saanud, oli pumba eemaldamine võimatu. Betooni viimiseks kitsukeses punkris 3,5 m sügavuses asuva kaevu suudmeni keevitati vastav lehter, mille kaudu kaev täideti kogu ulatuses tsemendiseguga.

Kõigi likvideeritud kaevude kohta koostati aktid, millest üks eksemplar anti Keskkonnaministerruumile ja teine OÜ Geoloogiakeskuse Põhjavee Katastrile.

PUURKAEVUDE KONSERVEERIMINE

Kuigi Keskkonnaministri määruse № 8 (30.01.97) lisa 2 kannab pealkirja "Puurkaevude projekteerimise, puurimise, konserveerimise ja likvideerimise kord", puudub selles konserveerimise osa. Tööde korralduseks täitmiseks ja kõigi konserveeritavate kaevude iseärasuste arvestamiseks koostati analoogiliselt kaevu likvideerimisega esmalt projekt, mis kooskõlastati kohalikus keskkonnateenistuses. Ka konserveerimistööde läbiviimisel tühjendati kaev enne sulgemist setetest ja rämpsust, tehti puhastuspumpamine ja võimaliku bakterioloogilise reostatuse kõrvaldamiseks töödeldi kaevu kloorilahusega. Alles seejärel suleti suue võimalikult kapitaalselt, üldreeglina olenevalt päise konstruktsioonist kas kinnikruvitavate või kinnikeevitatavate metallplaatidega.

Aastail 1994...1997 konserveeriti endiste nõukogude sõjaväeosade territooriumitel 19 puurkaevu. Nende nimekiri, konserveerimise aeg ja töö teostanud organisatsiooni nimetus leiame tabelist 14.

Tabel 14. Aastail 1994-1997 konserveeritud puurkaevude loetelu

Jrk. №	Maakond	Väeosa		Konserveerimise aeg	Tööd teostanud organisatsiooni nimetus
		Nimetus	Liik		
1.	Harjumaa	Paldiski	distsiplinaar-pataljon	1994	AS EcoPro/ Maves
2.	Harjumaa	Leetse	raketibaas	1994	AS EcoPro/ Maves
3.	Harjumaa	Leetse	raketibaas	1994	AS EcoPro/ Maves
4.	Valgamaa	Sangaste	raketibaas	1995	AS Tetra
5.	Valgamaa	Vilaski	raketibaas	1995	AS Tetra
6.	Võrumaa	Nursi	raketibaas	1995	AS Tetra
7.	Võruamaa	Sänna	raketibaas	1995	AS Tetra
8.	Viljandimaa	Suislepa	lennuväli	1995	AS Tetra
9.	Jõgevamaa	Laeva polügoon	kasarmu	1995	AS Tetra
10.	Tartumaa	Raadi lennuväli	ehitusväeosa	1995	AS Tetra
11.	Hiiumaa	Kõrgessaare	piirivalvekordon	1996	AS Keila Geoloogia
12.	Hiiumaa	Suursadama	piirivalvekordon	1996	AS Keila Geoloogia
13.	Läänemaa	Hullo	piirivalvekordon	1996	AS Keila Geoloogia
14.	Saaremaa	Ruhnu	raketibaas	1997	AS Salveesia
15.	Saaremaa	Oriküla	sideväeosa	1997	OÜ Eesti Geoloogiakeskus (EGK)
16.	Saaremaa	Laadla	õhutõrjeväeosa	1997	EGK
17.	Saaremaa	Dejevo	õhutõrjeväeosa	1997	EGK
18.	Saaremaa	Piiri	õhutõrjeväeosa	1997	EGK
19.	Saaremaa	Liiva	õhutõrjeväeosa	1997	EGK

Kõigi konserveeritud kaevude kohta koostati konserveerimise aktid, millest üks eksemplar anti Keskkonnaministerruumile ja teine OÜ Geoloogiakeskuse Põhjavee Katastrile.

VIII Lõhkekehade kahjutustamine

1. PAKRI SAARTE DEMINEERIMINE

Pakri saared on olnud põhiliselt eestirootslaste asustusala ning siin on püsivalt elatud juba 13. sajandist alates. Saari nimetatakse ka rukkisaarteks. Suur-Pakri (11,6 km²) on tegelikult Väike-Pakrist (12,88 km²) väiksem.

Raske oli talutöö kehvad põllumaal. Õhuke mullakiht kivisel pinnal, rohkesti kive. Palju on aegade jooksul tehtud tööd saamaks koristusväärset saaki. Saarte kiviaiad on kilomeetrite pikkused ning kokku on veetud ka küllaltki suuri kive - kõik see meenutab aastasade pikkust tööd tuulisel ja vähese metsaga aladel. Siit ka põhjus, et enamik maju on olnud kivimajad.

Suvine soojus ei kiirusta külma mere rüppe tulemisega, kuid kui soojus läbi murrab, on saared õitemeres. Õitsevad toomingas ja õunapuu, õitsevad sirel ja palju metsalilli, mesilased ja kimalased sumisevad, loodusel on kiire, otsekui meenutades aegu kui paljud põlvkonnad pakrilasi kiirustasid tegema kevadisi põllutöid. Kunagisest elust Pakri saartel on siiski jäänud ainult mälestus. Kevadööid õilmitsevad ammu mahajäetud külades, kus majad on kohati püsti veel seinakõrguselt. Kividega ääristatud teed on ammu rohtunud. Siit-sealt võib leida veel adra, mis enam kunagi ei künna, roostetanud niidumasina või külviku osasid. Siin elanud inimesed suutsid soetada vajalikku põllutehnikat vaatamata kivistele põldudele.

Eestirootslased olid läbi aegade eelistatumas seisundis kui eestlased. Nad ei olnud pärisorjad nagu eesti talurahvas. See ajalooline eelis võimaldas neil saavutada edumaa, tänu millele nad suutsid konkureerida paremate põllumaadega Eesti mandriosas.

1939. a. baaside lepingu alusel pidid Osmussaare, Suur- ja Väike-Pakri ning Naissaare inimesed kodukohtadest lahkuma. Saksa okupatsiooni ajal lubati nad kodukohta tagasi. Varsti aga lähenes uue okupatsiooni oht ja paljud eestirootslased otsustasid oma esivanemate maa kasuks - lahkusid Rootsi. Kui 1934. a. elas Pakri saartel 354 inimest, siis varsti peale sõja lõppu sinna alalisi elanikke enam ei jäänud.

1993. a. sügisel käisid Päästeameti demineerijad esimest korda Pakri saartega tutvumas. Pilt oli süngene. Suur-Pakri keskosast põhjakaare poole jäävat ala oli palju pommitatud, oli rohkesti pommiäuke ja kõikjal vedeles mitut liiki lõhkekehi. Sihtmärkideks olid autod, soomustranspordid, raketite maketid ja isegi vanad lennukid (värvitahvel X). Ette oli valmistatud uus polügoon, mis algas Suur-Pakril Rannaküla – Suurküla joonest põhja poole. Paigutatud olid sihtmärgid, kuid seda osa saarest oli siiski pommitatud vähe, nõukogude võim lõppes enne. Väike-Pakri saarel oli komandopunkt, sealt suunati lennukid objektidele. Väiksem polügoon oli Väike-Pakri saare loodeosas.

Tagantjärele tark olles oleks pidanud alustama olukorra jäädvustamist videole. Puudus aga videokaamera ja esmane tundus olevat lõhkekehade hävitamine. Päästeameti demineerijatel puudus tollal ülevaade pommitamise ulatusest, samuti kasutatud lennukipommide tüüpidest ja nende sütitutest. Tööle tuli asuda äärmiselt ettevaatlikult, igal sammul uusi teadmisi kogudes.

Päästeameti demineerimise väljakutsete raamatus on märge, et esimesed demineerimistööd toimusid Suur-Pakril 22. septembril 1993. a. ja seda viisid läbi Tallinna ja Jõhvi Üksik-Päästekompaniide demineerimisrühmad. Esimesel korral hävitati vaid 14 lõhkekeha. Töö jätkus järgmise aasta 7. aprillil. Selleks ajaks olid demineerijad läbinud väljaõppe Dresdeni Lõhkamiskoolis. Kahjuks ei olnud sealsete õppematerjalide seas kõiki Pakri saartel kasutatud lennukipomme ja rakette. 1994. a. kevad-suveperioodil töötati keskmiselt kolm päeva nädalas, iga päästekompanii käis tööl oma varustuse ja telkidega.

22. mail 1995. a. demineerimistööd jätkusid. Suur-Pakri saarel asutati laager, elamine oli telkides. Töö toimus puhkepäevadeta kuni 14. septembrini. Vaheajal olid vaid Võidupüha ja jaanipäeva ajal. Töid viisid läbi kordamööda kõigi kolme (Jõhvi, Tallinna ja Tartu Üksik-Päästekompanii) päästekompanii demineerijad nädal korraga, ainult kokad vahetusid laagris harvemini. Tööjärje üleandmine toimus töökohal. Kohalesõit Suur-Pakrile toimus algul Paldiski, hiljem Kurkse sadama kaudu. Siinkohal tänu Paldiski vallale ja tublidele paadimeestele Heino Kreintalile ja Hannes Kuusemäele. Nad toimetasid üle mere mitte ainult mehed ja varustuse, vaid viisid meestele kogu toiduks ja joogiks vajaliku vee, sest Pakri saarte vesi on tunnustatud tulareemia ohu tõttu kasutamiskõlbmatuks. Olgu lisatud, et samad mehed päästsid 1997. a. sügisel hukkimisest kaheksa rahuvalvajat.

Kuna saarte polügoonide osa oli väga palju pommitatud, siis alustati demineerimistöid kõige

enam pommitatud aladel, nn. pommikogumitel. Esmalt lõhati neil aladel lõhkemata jäänud lahingpommid, alates mitmesaja kilostest kildfugasspommidest kuni väikeste kassettpommideni, samuti erinevat tüüpi rakettide päisosi ning mitmesuguseid reaktiivmürske. Kõik need lahingotstarbelised lõhkekehad asusid suure hulga harjutuspommide П-50Ш ja П-50Т vahel. Hävitada tuli need harjutuspommid, millel ei olnud allaheitmisel lennukilt mingil põhjusel langevarjuga varustatud signaalelement eraldunud. See oli silindrikujuline ja varustatud väikese langevarjuga. Ta põles väga intensiivselt ja kõrgel temperatuuril ning oli seetõttu inimestele ohtlik. Lennukipommide valik oli tõesti mitmekesine. Lisaks eelnimetatud fugasspommidele ФАБ oli mitut liiki signaalpomme, valguspomme, süütepomme, kahte liiki kassettpomme ja isegi agitatsioonipomme АГИТАБ, kusjuures ka viimaste puhul ei olnud lendlehtede imitatsioonid sageli pommi kestast eraldunud. Kogu selle mitmekesisuse hulgas oli mitmesuguseid õhk-maa rakettide tükke, sealhulgas rakettide laenguosi.



Foto 14. Lõhkemata pommide transportimiseks kasutasid demineerimisrühmad kõiki käepäraseid vahendeid. Mati Mullase foto.

Tekkis küsimus, miks oli Suur-Pakril nii palju lõhkemata lahingpomme? Küllap katsetati pommitamist erinevatel režiimidel ja siit tulenes suhteliselt suur tõrgete arv. Pommitati ju ikkagi aastakümneid.

Maa-alast ja tehtud tööst ülevaate saamiseks kogusid demineerijad eraldunud signaalelementidega harjutuspommid pommi aukudesse, kus nad lõhati 7-10 tükki korraga. Peale igakordset lõhkamist tekkisid põlengud vanas kulus ja samblikus ning enne uue partii lõhkamist tuli tulekolded kustutada. Selleks olid kasutada kõige primitiivsemad vahendid - igal mehel oli paras kadakas käepärast, millega põlenguid materdati. Oli olukordi, kus tundus, et tulele ei suudetagi piiri panna, kuid kõik laabus õnnelikult. Loomulikult pidid mehed pidevalt silmas pidama, et lõhkamiskohal ja võimaliku põlengu piirkonnas ei oleks lõhkemata lahingotstarbelisi lõhkekehi. Eriti ohtlikud olid selles mõttes väikesed kassettpommid, mida oli raske märgata ja kergestisüttivad valgus- ja signaalpommid.

1995. a. juunikuu lõpuks oli töö pommikogumitel lõppenud ja 29. juunil algas Suur-Pakri saare rida-realt läbikammimine. Selleks rajati maastikul orientiirid, millede järgi toimus otsimine meesmehe kõrval ca 2 m vahega. Sel viisil kammiti läbi kogu Suur-Pakri saar ja Väike-Pakri saare polügooni osa ja sellega otseselt piirnev ala. Kõik leitud lõhkekehad hävitati ning ohutud harjutuspommid ja muud kergemad metallitükid kanti pommi aukudesse. 14. septembril 1995. a. demineerimislaager likvideeriti.

Töö sel aastal oli eriti tulemusrikas. Hävitati 2538 mitmesugust lõhkekeha, neist 432 lahingotstarbelist. Põhiliselt olid need lennukipommid, kuid leiti ka 37 raketti või nende laengu osa. Toome võrdluseks, et 1993/1994. a. tegid demineerijad kahjutuks Pakri saartel vaid 478 lahingotstarbelist lõhkekeha. Kuid siis lõhati valikuliselt just kõige ohtlikumaid leide.

1996. a. alustati taas 22. mail laagri rajamisega juba tuttavasse paika Suur-Pakri keskosas. Töö toimus samuti nädalaringselt kordamööda kolme päästekompanii demineerijate poolt rida-realt läbikammimise meetodil. Tööd alustati nüüd Suur-Pakri saare lõunaosast põhja poole. Mõte oli selles, et enne rohukasvu jõuda ära kontrollida saare lõunapoolsed parema rohukasvuga alad ja jõuda suveks saare keskosast põhja poole, kus kiduram rohi ei sega oluliselt otsinguid ka suvel. Laager likvideeriti 9. augustil. Suve jooksul leiti ja hävitati kokku 313 lõhkekeha, neist 78 lahingotstarbelist, enamuses lennukipommid.

1997. a. toimus järelkontroll Suur-Pakril lõhkekehadega enim saastatud piirkonnas, kuid ka metsas ja rannajoonel. Järelkontroll viidi läbi 27. juunist kuni 4. juulini. Leiti 29 lõhkekeha, kuid ainult seitse lahingotstarbelist. Lõpuks saavutati olukord, kus Päästeamet võis öelda, et lõhkehade leidude poolest on Pakri saartel saavutatud mandri-Eestiga võrreldav olukord. Edasine töö kavandati järelkontrollina, sest Eesti mandriosas mõnes piirkonnas leitakse lõhkekehi juba rohkem. Otsinguid Pakri saartel raskendab pikk rannajoon pillirootihnikute ja kadakapuhmastikega, kus otsimine on väga raske. Samuti on keerukas otsida soistel aladel ja metsas, kus on raske säilitada mees-mehe läbikammimise meetodil paarimeetrist vahet. Tuleb ka arvestada, et iga uue aasta rohukasv moodustab uue kulukihi, mis peidab enda alla kõik maapinnal oleva, seda just Suur-Pakri lõunapoolses osas. Miiniotsijat ei ole aga rohkete metallikildude tõttu võimalik kasutada.

Omaette probleemiks on väikesed 7-cm-se läbimõõduga kassettpommid, mis võivad olla ka õhukeses mullakihis ning sademete ja maapinna külmumise-sulamise protsessis kerkida maapinnale. Kergendab tööd aga asjaolu, et suurem osa Pakri saartest on õhukese mullakihi paepealne ning suuremaid leide saab avastada visuaalselt.

1998. aastal toimus Suur-Pakril 9. juunist kuni 12. juunini järelkontroll. Leiti kuus lõhkekeha, neist kaks lahingotstarbelist kassettpommi.

Praegu on sihtmärgid ja ohutud harjutuspommid OÜ Ecomani poolt kogutud Suur-Pakril kahte kohta, kuid osa on pommi aukudest veel kokku vedamata. Talvel jääteega on osa sihtmärke metallikaupmeeste poolt vanarauaks veetud. Lühiajalist järelkontrolli jätkatakse ka edaspidi ja arvatavasti leitakse ka mingi arv lõhkekehi. Kuid taolisi leide ei ole kindlasti rohkem kui Eesti mandriosas näiteks Kirde-Eestis või Emajõe 1944. a. rindejoonel, Sõrve säärel või mujal viimase sõja intensiivse lahingutegevusega kohtades.

Millal aga suudab inimene parandada armid rohkete pommi aukude näol, eriti Suur-Pakri põhjaosas, millal elavad jälle inimesed Pakri saartel, millal moodustuvad uuesti külad? Praegu tundub tulevikuperspektiiv troostitu. Liiga suured on sõjakahjud, põlvkondade järjepidevusse on löödud parandamatu haav. Me peaksime sellest maailma julgemalt ja kõvema häälega teadvustama.

Igal aastal suvel kogunevad Pakri saarte memmed-taadid oma kodusaaresse, kerivad mälestuste lõnga, korrastavad oma esivanemate haudu ja kirikuvaremeid, peavad jumalateenistuse esivanemate mälestuseks. Igal aastal jääb aga mälestustekandjaid vähemaks.

2. OSMUSSAARE DEMINEERIMINE

1995. a. sai Päästeamet teateid Osmussaarel (pindala 4,7 km²) leitud mürskudest ning sama aasta sügisel toimus Päästeameti kolme päästekompanii demineerijate ühine luureretk saarele olukorraga tutvumiseks.

Sõideti Dirhami sadamakaatriga Osmussaare lähedale ning sealt väikese paadiga randa, sest Osmussaarel sadamat ei ole. Kaasas oli vajalik varustus, mille hulka kuulus ka väike metallilõikamiseseade koos balloonidega, lõhkematerjal ja telk. Kogu varustus tuli viiel mehel kanda saare lõunaosast keskossa seljas. Demineerida tuli rannakaitse suurtükipatarei maa-alune lahingmoonaladu, kus veepiiril oli näha hulgaliselt 180 mm kaliibriga mürske, mille igaühe kaal oli ligi 100 kg.

1939. a. Eesti – Vene vahelise pealesunnitud baasidelepingu alusel asus Venemaa Osmussaarele rajama kahe suurekaliibrilise (180 mm) kaugelaskerahuri ja nendega seotud juhtimiskeskuse kompleksi. Säilinud rajatiste hulgas on näha ka väiksemate suurtükkide betoonaluseid. Kogu saare elanikkond evakueeriti. 1934. a. elas Osmussaarel 125 inimest, põhiliselt rannarootslased, 1995. aastal ainult venelasest majakavaht oma naisega.

Kompleksi ehitus oli suuremahuline ja toimus rasketes tingimustes. Paesse rajati kaks ca 10-12 m sügavust 7,5 m-se läbimõõduga vertikaalšahti koos pikkade horisontaalkäikude ja eemalasuvate sundventilatsioonitornidega. Töö teostati oludes, kus vee juurdevool oli väga suur ja tihti ületas pumpade võimsuse. Seetõttu uppus rajatis ehituse käigus korduvalt. Tööd toimusid sellele ajale omaselt sotsialistliku võistluse ja suure töökangelaslikkuse õhkkonnas.

Valmishitatult kujutas rajatis selleaegse tehnika viimase sõna järgi rajatud kompleksi, mis koosnes kahest paksu soomuskattega kaetud suurtükitornist. Šahti küljed olid ülevalt mitme meetri ulatuses "vooderdatud" mürsuhoidikutega, horisontaalkäikudes olid meeskonna eluruumid, kus veel praegugi on näha kahekordsed voodid meeskonnaliikmetele ja teises ruumis ühekordsed voodid, tõenäoliselt ohvitseridele. Kuidas kogu süsteem töötas, ei ole täpselt teada, kuid loomulikult toimus mürskude ettetoimetamine vajalikul tehnilisel tasemel. Näha on purunenud vintside, reduktorite, elektriseadmete ja suruõhu süsteemide purunenud jäänused. Kui õnnestuks vesi rajatistest välja pumbata ja veetase hoida vajalikul tasemel, võiks kogu rajatistes korraldada ekskursionaalse näitamaks, mida kõike tehti maailmavallutuslike eesmärkide saavutamiseks.

1941. aastaks, sõja alguseks, oli valmis ainult seniitpatarei ja 1. septembriks 1941 sai valmis üks 180 mm kaliibriga tornpatarei. Tundub, et teine tornpatarei päris valmis ei saanudki ning mõlemad tornpatareid õhiti taganemisel venelaste poolt 1941. a. detsembri alguses.

Niipalju etterutatult. Esiolgu avanes aga demineerijatele pilt uppunud rajatistest, kus mürsud olid segunenud purunenud raudkonstruktsioonidega. Demineerijad löiksid tornpatarei kattesesse väikese augu, mille kaudu käsivintsi abil (värvitahvel XI-1) tõsteti üles kuus esimest mürsku ning kanti seljas neljakesi mitmesaja meetri kaugusele mereranda (värvitahvel XI-2), kus nad ükshaaval lõhati. Lõhkamise käigus määrati kindlaks mürsule laengu paigutamise koht. Kuna puudusid mürsu ja sütiku joonised, määrati mürsu kesta kõige õhem koht kindlaks töö käigus. Selleks oli mürsu põhjast 55 mm kaugusel olev koht, kus mürsu kesta paksus oli kõige väiksem - 43 mm. Päästeametil on välja töötatud oma kumulatiivpadrun ja mürskude hävitamiseks kasutati just neid kumulatiivpadruneid, mis sihtis eespoolkirjeldatud kohta 50 mm kauguselt. Mõte oli selles, et kui kumulatiivjoaga vajalikult kauguselt mürske hävitada, on võimalik mürsu lõhkeaines esile kutsuda lõhkeaine plahvatuslik põlemine, mitte aga detonatsioon. Lõhkeaine plahvatusliku põlemise käigus tavaliselt ei toimu kesta fragmentatsiooni. Kogu protsess on loodusele kahjutu ja see oli üks nõue, mille püstitasid Keskkonnaministeerium ja geoloogid, sest nüüd on Osmussaar looduskaitseala. Ühtlasi hävis sellel meetodil mürsu põhjasütik. Täielikult töötati selline optimaalne hävitamismetoodika välja siiski alles 1996. aastal.

27. mail 1996. a. rajati Osmussaarele laager ja tööde teostajaks määrati Jõhvi Üksik-Pääste-kompanii demineerimisrühm nooremleitnant Jakob Juhansoniga juhitud. Saarele toimetati UAZ-tüüpi maastur järelekaruga, Albin-pump koos vajaliku varustusega ja muu vajalik. Üleveoks kasutati Veeteede Ameti EVA tüüpi laeva, mis madala süvise tõttu sai sõita otse randa (värvitahvel XII-1).

Keeruliseks kujunes vee eemaldamine. See oli töömahukas ning teatud veetasemest alates ei õnnestunud rajatistes enam veetaset alandada, sest vee juurdevool oli liialt suur. Ilmselt olid 1941. a. õhkimistöödel tekkinud rajatistesse praod, mille kaudu vesi sisse tungis. Kokku kasutati vee kõrvaldamiseks kahte voolikuliini ning olukord paranes teataval määral alles siis, kui õnnestus niipalju voolikuid juurde hankida, et ühe voolikuliini kaudu sai vee merre juhtida. Kuid ka siin saabus umbes 6 m sügavusel piir – pumpamisel veetase märkimisväärselt enam ei alanenud. Siiski oli saavutatud juurdepääs kohale, kus paiknesid mürsud. Samal ajal jäi vee tõttu suletuks pääs horisontaalkäikudesse. Teine probleem oli mürskude kättesaamise ja ülestõstmisega. Nagu juba öeldud, olid mürsud õhkimisel enamuses hoidikutest välja kukkunud ja segunenud suure hulga purunenud raudkonstruktsioonidega. Kuna puudus tornpatarei joonis, ei teadnud demineerijad, kas mürskudest ja purunenud raudkonstruktsioonidest tekkinud põrand toetub mingile kindlale alusele või kujutab endast plahvatusel tekkinud valepõrandat. Seega tuli algul olla väga ettevaatlik kuni õnnestus mürske ühest kohast nii palju üles tõsta ja raudkonstruktsioone kõrvaldada, et võidi veenduda, et kogu see mass asus siiski metallist vahepõrandal. Gaasilõikajaga lõigati ülemisse kattesesse vajalikud uuedavad, mürsud tõsteti üles demineerijate endi valmistatud tõsteseadmega ja töö hakkas laabuma. Kui 30. mail 1996 tõsteti üles ainult üheksa mürsku, siis peale rajatise vahepõranda esimese ruutmeetri puhastamist oli võimalik mürske kergemini kätte saada ja näiteks 11. juunil õnnestus üles tõsta juba 49 mürsku. Kuna veekõrvaldus oli raske, siis kasutati saavutatud vee madalseisu aega maksimaalselt ja töötati pikad tööpäevad. 14. juunil tõsteti üles selle suve ja ühtlasi selle tornpatarei viimased 36 mürsku. Kokku tõsteti hoidlast maapinnale ja hävitati eespool kirjeldatud viisil 210 180 mm kaliibriga mürsku. Laager likvideeriti 17. juunil 1996. a.

1997. a. suvel toimus teise tornpatarei maa-aluse lahingmoonalao demineerimine. Töö algas 7. juulil ning tööde teostajaks olid juba eelmise aasta kogemustega Jõhvi Üksik-Päästekompanii demineerijad. Varustuse vedu toimus ka nüüd Veeteede Ameti EVA - tüüpi laevaga. Kuna teine tornpatarei oli pealt lahti, ei olnud vaja teha metallilõiketöid, küll oli aga vaja tornpatareile peale ehitada tõsteseadme jaoks alus. Veekõrvaldustööd toimusid jällegi Albin pumba abil kahe voolikuliiniga, kuid tööde maht oli õnneks väiksem. Voolikuliinid veeti ca 150 m kaugusele väikese seljandiku taha. Jäi ära vajadus juhtida ärapumbatav vesi merre, mis oleks olnud suurema kauguse tõttu keerulisem.

Kokku leiti teisest tornpatareist 44 mürsku. Töid raskendas asjaolu, et tornpatarei õhkimisel tekkinud raudkonstruktsioonid olid võimsamad ja mürske oli nende vahelt raskem kätte saada. Mürskude hävitamine toimus juba kätteõpitud viisil kumulatiivpadrunitega ja seekord mitte enam mere ääres vaid ühe raudbetoonehitise juures.

1998. a. suvel toimus Osmussaare üldine demineerimisalane kontroll. Lõhkekehi ei leitud, kui välja arvata paar 20 mm kaliibriga õhutõrjemürsku. Piirivalvurid olid need leidnud mererannalt. Osmussaare tornpatareide maa-aluste lahingmoonaladude demineerimine oli teostuselt väga keerukas ja on hea meel öelda, et Päästeameti demineerijad said sellega hästi hakkama.



Foto 15. Jõhvi Üksik-Päästekompanii demineerimisrühm Osmussaarel 06.06.1996 kokkukogutud mürsuriida foonil. Mati Mullase foto.

Praegu on Osmussaar lõhkekehade võimalike leidude osas üks puhtamaid piirkondi Eestis. Tornpatareide põhi on kontrollimata, kuid juurdepääs sinna ei ole võimalik või on seotud väga suurte eeltöödega.

IX Sõjaväeosade kütusehoidlate ja katlamajade saneerimistööd

1. RAKVERE LENNUVÄLI

Ligikaudu 30 aastat tagasi rajatud Rakvere lennuväli asub Rakvere linna põhjapiiril Rakvere – Haljala ja Rakvere – Arkna teede vahel. Sõjaväeosa koosnes lennuväljast koos abihoonete ja kasarmutega ning sõjaväelinnakust. Sõjaväeosa paikneb lainjal moreentasandikul. Maapinna absoluutkõrgused on 70...71 m vahemikus. Reljeefi kallakus on ida ja kirde suunas. Pinnakate on õhuke - alla 3 m. Peaaegu ainukeseks looduslikuks pinnakatteks mullakihi all on sitkeplastne saviliivmoreen jämepurrusisaldusega 25...50 %. Moreeni värvus on valdavalt kollakashall, kuid kütusehoidla territooriumil leiti moreenis ka tumedaid mustjashalle, mustjaspruune ja tumehalle kihte, mis on ilmselt tekkinud pinnasesse sattunud ja seal osaliselt lagunenud naftaproduktidest.

Aluspõhja pindmise kihi moodustavad keskordoviitsiumi Oandu ja Keila lademe hallid merglilised lubjakivid. Koos allpool lasuvate Jõhvi ja Idavere lademetega moodustavad nad ordoviitsiumi veekompleksi. Nimetatud ordoviitsiumi veekompleks ulatub 45...50 m sügavuseni, veepidemeks on Kukruse lademe põlevkivi all olevad merglilised lubjakivid. Ordoviitsiumi veekompleks on Rakvere piirkonnas veerikas, erideebit kõigub 0,5...19,6 l/s m vahemikus, olles keskmiselt 10,0 l/s m (Tšeban,1975). Põhjavesi on survealine. Ümbruskonna individuaalkaevud on reeglina madalad - 10...20 m, salvkaevud 3...10 m ning veetase neis on ca 2,40...2,75 m sügavusel maapinnast. Piirkonna põhjavee liikumise suund jälgib üldiselt reljeefi. Õhukese pinnakatte (1,5...3 m) tõttu on põhjavesi ülalttuleva reostuse suhtes kaitsmata või nõrgalt kaitstud. Ülavee maksimumtase võib ulatuda uuritava alal 0,5...0,7 m maapinnast.

Alates 1993. a. on Keskkonnaministeeriumi tellimisel Rakvere lennuvälja territooriumil tehtud mitmeid sõjaväeobjekti poolt ümbritsevale looduskeskkonnale tekitatud kahjude hindamist, reostusuuringuid ja neist tulenevaid reostuse likvideerimistöid.

Esimene sõjaväeobjekti reostusuuring oli AS Maves poolt 1993. a. tehtud "Rakvere lennuvälja kütusehoidla naftareostuse uurimine", mille eesmärgiks oli selgitada kütusehoidlast lähtuva võimaliku naftareostuse suurus ja ulatus ning anda hinnang naftareostuse ohtlikkusest ja selle likvideerimise võimalustest. Töö käigus rajati viis 0,65...1,3 m sügavust šurfi, millest võeti 12 pinnaseproovi naftasaaduste sisalduse määramiseks ning puuriti kolm geoloogilist puurauku sügavusega 6,3...17 m, millest võeti viis pinnase- ja kolm veeproovi naftasaaduste sisalduse määramiseks. Lisaks võeti neli proovi kolmest ümberkaudsest tarbekaevust.

Selgus, et kütusehoidla territooriumi pinnas on naftasaadustega tugevasti reostunud. Võetud pinnaseproovide naftasaaduste sisaldus oli kuni 13 400 mg/kg. Esialgsete arvestuste kohaselt arvati pinnasesse sattunud naftasaaduste koguseks kuni 10 tonni. Ka põhjavesi oli reostunud vähemalt 0,5 km² suurusel alal, ületades naftasaaduste sisaldust põhjavees nõukogude aegsete normide järgi 5...8 korda. Võetud veeproovid tarbepuurkaevudest sisaldasid naftasaadusi 520...817 µg/l ning vaatluspuuraukudest 88...101,8 µg/l.

Tõdeti, et Rakvere lennuväljaga seotud reostuse suurus ja ulatus on tõsisem, kui see esmapilgul paistis. Rakvere piirivalvelennuväli on keskkonda saastanud eeskätt just naftaproduktidega. Põhjuseks on lohakas ümberkäimine kütusega ning korralike mahutialuste vannide ja sadeveedrenaaži ning õlipuhasti puudumine kütusehoidlas.

Järgneva tööna tehti AS Maves töötajate poolt "Rakvere piirivalvevägede lennuvälja reostuse inventariseerimine", mille käigus fikseeriti sõjaväeobjekti poolt looduskeskkonnale tekitatud kahjustused. Igal reostusobjektile hinnati nii saastunud ala pindala kui ka saastava komponendi kogus ja reostuse iseloom. Teostatud uuringute käigus leiti sõjaväeosa territooriumil 19 reostusobjekti, kus oli kokku 32 reostuskollet. Iga reostusobjekti kohta esitati lühikirjeldused ning koostati ankeetlehed.

Uuringute käigus selgusid järgmised ohtlikumad reostuse mahud:

- kütusehoidlas oli naftaprodukte pinnasesse sattunud eksploatatsioonijärgselt ca 10 tonni. Pinnas oli reostunud umbes 2000 m² ulatuses, reostunud pinnase kogus oli ligikaudu 4000 m³;
- settekaevu kaudu juhiti pinnasesse sigalast ligikaudu 300 tonni loomaväljaheiteid ja lauda reovett, samuti väljaheiteid kuivkäimlast, kokku ca 100 tonni.

Kahe 1993. aastal tehtud reostusuuringu tulemustest järeldati:

- kütusehoidla ja tankla edaspidine eksploatatsioon on lubamatu. Kütusehoidla tuleks likvideerida.

rida või põhjalikult rekonstrueerida. Selleks tuleks eemaldada kogu naftaproduktidest saastunud pinnas, kütusehoidla territoorium, laadimisplats ja tankla katta vettpidava kihiga ning kütusemahutite ja torustike alla ehitada korralikud betoneeritud kaitsevannid. Kütusehoidlale on vajalik ehitada ka õlipüüdja (separaator) ning ehitada nõuetekohaseks tankimisplats;

- lubamatu on väljaheidete juhtimine pinnasesse. Selleks tuleb likvideerida settekaevud nii sigala kui ka lennuvälja peahoone käimla juures. Tuleb ehitada korralik käimla, mis välistaks väljaheidete sattumise pinnasesse;

- põhja- ja pinnavee kvaliteedi hindamiseks tuleb teha järelkontrolli. Selleks tuleks jätkata veeproovide võtmist ümbruskonna kaevudest 4 korda aastas ja puuraukudest 6 korda aastas. Tuleks rajada juurde põhjavee vaatluspuurauke reostuse ulatuse selgitamiseks. Seda tööd peaks osaliselt finantseerima kütusehoidla valdaja – uuringute ajal “Alexela”. Vastavalt monitooringu tulemusele tuleb kaaluda põhjavee puhastamist.

1994. aastal tehti AS Maves poolt uurimistöo “Rakvere sõjaväelinnaku katlamaja keskkonnaseisundi hindamine”, mille eesmärgiks oli katlamaja ja kütuse laadimisestakaadiga seotud reostuskahjude hindamine. Katlamaja ja laadimisestakaadi ümbruse geoloogilise ehituse täpsustamiseks ja pinnase kvaliteedi hindamiseks rajati neli puurauku, kust võeti seitse pinnaseproovi naftasaaduste sisalduse määramiseks pinnases. Sõjaväeosa territooriumil leiti 17 reostusobjekti, kus oli kokku 33 reostuskollet. Iga reostusobjekti kohta esitati töös lühikirjeldused ning reostuse arvelevõtmise ankeetlehed. Uuringute käigus selgusid järgmised ohtlikumad reostuse mahud:

- levinuim on reostus naftasaadustega. Lohakus laadimistöodel ja elementaarsete kaitserajatiste puudumine ning kaitsenõuete eiramine on põhjustanud ulatusliku pinnase reostumise naftasaadustega. Eriti hoolimatuks muututi Vene sõjaväe lahkumise eel. Viimase paari aastaga on pinnasesse sattunud ca 60 tonni küttemasuuti. Naftasaadustest on reostunud pinnast üle 3000 m², reostunud pinnase kogus on ca 5400 tonni. Eriti reostunud on laadimisestakaadi ümbrus ja katlamaja tagune, kus naftasaaduste sisaldus pinnases oli vastavalt 45 000 ja 1040 mg/kg;

- katlamaja territooriumil oli 12 erineva mahutavusega metallmahutit. Mahutid olid pinnasega kaetud, enamusel puudusid luugid või need olid amortiseerunud; osa neist on ka tulevikus kasutamiskõlblikud. Katlamaja mahutipark sisaldab naftajäätmeid (masuut+vesi) ca 170 tonni ulatuses, 25 tonni naftajäätke paikneb masuudipumpla põrandal.

Katlamaja ja laadimisestakaadi ümbruskonna keskkonnaseisundi parandamiseks ja edasise reostuse leviku tõkestamiseks soovitati:

- korjata kokku ja utiliseerida mahutites ja pumpla põrandal esinevad vabad naftajäätmed;
- vältimaks katlamaja mahutipargist edasist naftasaaduste levikut põhjavette korjata kokku ja utiliseerida 1600 tonni eriti reostunud pinnast;
- mahajäetud katlamaja ja laadimisestakaad likvideerida; soovi korral katlamaja kasutada tuleb kõik tema sõlmed renoveerida;
- likvideerida eelnevalt jääkidest puhastatud mahutipark.

1995. aastal viidi “Sõjaväelennuväljade põhjavee seire” raames läbi Rakvere lennuvälja põhjavee seisundi kontroll. Tööde ajal võeti kolmel korral veeproove naftasaaduste sisalduse määramiseks põhjaveest. Proovivõtukohtadeks valiti kolm vaatluspuurauku ning kaks enimreostunud tarbepuurkaevu varemtehtud tööde alusel. Võetud veeproovides sisaldus ksüleeni ja tolueeni. Puurangu PA-2 vees oli ksüleeni 482,2 µg/l, mis ületas juhtarvu 8 korda. Lennuvälja ümbruskonna kaevude (K-3, K-11) naftasaaduste sisaldused langevad. Ka kahes puurkaevus (PA-1, PA-3) on naftasisaldused vähenenud, kuid PA-1 vees on see ikkagi väga kõrge, ületades juhtarvu kuni 15 korda. PA-2 vees on naftasaaduste sisaldus märgatavalt tõusnud, ületades saasteainete juhtarvu kuni viis korda. Seire tulemusena tõdeti, et lennuvälja kütusehoidla lähiümbruse ülemine põhjaveekiht raadiusega ca 100 m on endiselt naftasaadustega reostunud ning tehti ettepanek seiret jätkata.

1995. a. puhastati masuudijääkidest masuudipumpla, raudtee-estakaadi alune punker ja kümme masuudimahutit. Tapa Veduridepoosse transporditi ca 320 tonni masuudijäätmeid. Kuna tööde käigus selgus, et masuudijääkide tegelik maht on kaks korda suurem eelnevalt uurimistöödega määratud, ei suudetud antud finantseerimise juures tagada katlamaja mahutite täielikku puhastamist masuudijääkidest. Puhastamata jäi kaks mahutit ca 140 m³ masuudijääkidega.

1996. aastal jälgiti “Põhjavee kvaliteedi seire” raames AS Maves poolt Rakvere lennuväljal põhjavee naftareostust, aastatega tekkinud lennukipetrooli reostuse levikut ja ohtlikkust. Puur-

aukudest PA-1, PA-2, PA-3 ja kaevust K-1 võeti kaks korda veeproove naftasaaduste sisalduse määramiseks põhjavees. Seire näitas, et naftasaaduste sisaldus kaevus K-1 oli võrreldes 1993. a. vähenenud, kuid sisaldused olid siiski 3..4 korda suuremad joogivee LPK-st (50 µg/l). Puuraukudes PA-1 ja PA-2 ületas naftasaaduste sisaldus kümneid kordi juhtarvu ning neis puuraukudes reostuse vähenemise tundemärke ei nähtud. Piirkond otsustati jätta arvele kui ohtliku põhjaveereostusega ala.

1997. aastal tehti AS Eesti Absorbent poolt rakendustöö "Rakvere endise sõjaväelinnaku katlamaja masuudireostuse likvideerimine", mille eesmärgiks oli puhastada katlamaja ja seda ümbritsevad kommunikatsioonid, et likvideerida jätkuv pinnasereostus ja vältida reostuse levikut põhjavette. Tööde käigus puhastati katlamaja ruumid ja viidi minema ca 10 tonni masuudijääke. Mahutite juures avastati ulatuslik pinnasereostus, mida hakati koheselt likvideerima. Masuudijäätmed veeti Balti SEJ kogumispunkti. Puhastustööde käigus selgus, et jäätmete hulk oli esialgselt hinnatust suurem.

2. VIIMSI KÜTUSEBAAS

Endise NSV Liidu Mere-Sõjalaevastiku Viimsi Kütusebaas paiknes 3 eri paigas. Territoorium nr. 1 (30 ha) asus Miidurannas mere ääres; territoorium nr. 2 (23 ha) Viimsi poolsaarel kitsa ribana nii klindi all kui ka klindipealsel alal; territoorium nr. 3 (12 ha) Viimsi poolsaare rannal. Sõjaväeosa käsutuses oli ka naftakai. Esimesel territooriumil olid sügaval kambriumi sinisavis 3 suurt kütusehoidlat.

Viimsi poolsaare **geomorfoloogia** on mitmekesine. Siin asuvad Põhja-Eesti pank, klindiesine madalik ja lubjakiviplateo. Lubjakiviplateo asub poolsaare keskosas ja kujutab endast 50...53 absoluutkõrgusel laiuvat tasandikku, kus õhukese pinnakatte all lasuvad ordoviitsiumi lubjakivid. Läänes, põhjas ja idas on plateo piiriks klindias tang kõrgusega 15 (idas) kuni 30 meetrit (läänes). Esimene territoorium asub klindiesisel madalikul 250...300 m rannajoonest. Kõrgeim on 1. territooriumi edelaosa, kus reljeef on künklikum ja kõrgused ulatuvad kuni 18 m-ni. Seal alaneb maapind põhja suunas kuni 7,5...8 m-ni. Teine territoorium kulges kitsa ribana (200x1200 m) piki klindi läänepoolset haru. Territoorium hõlmab nii klindipealset ala, klindi nõlva kui ka klindiesist madalikku. Absoluutkõrgused on siin 12...50 m vahemikus. Sõjaväeosa kolmas territoorium asus Viimsi poolsaare idaosas metsasel madalikal 18...27 m absoluutkõrgusel.

Pinnakatte paksus on vaadeldaval alal 0,5...4 m ja see koosneb deluviaalsetest saviliivadest, liivsavimoreenist ja limnoglatsiaalsetest liivsavidest ja saviliivadest. Liivasid esineb harva. Lubjakiviplateo (siin asub 2. territooriumi klindipealne osa) aluspõhja pealispinna moodustavad kesk- ja alamordoviitsiumi karbonaatkivimid. Klindi nõlval avanevad alamordoviitsiumi Pakerordi lademe ja kambriumi Tiskre kihistu savikad glaukoniitliivakivid ja diktüoneemakilt. Tiskre kihistu kvartsiilivakivide all lasuvad alamkambriumi Lükati kihistu aleuoliidid, savid ja liivakivid. Kihistu paksus ulatub 25...30 m-ni. Lükati kihistu aleuoliidid lasuvad kogu poolsaare klindiesises madalikuosas kvaternaarisetete all kõikjal (1. ja 3. territoorium ning 2. territooriumi klindiesine osa). Lükati kihistu all lasuvad Lontova lademe sinisavid. Sinisavide paksus on 30...35 m ning nad asetsevad madalikul maapinnast 20...30 m sügavusel. Lontova savide all lasuvad Lomonossovi kihistu aleuoliidid, liivakivid ja savid.

Hüdrogeoloogilised tingimused. Kuna kvaternaarisetted on reeglina savikad, siis nende setetega seotud pinnaseveehorison praktiliselt puudub. Pinnasevett võib esineda ainult lokaalselt täitematerjalina kasutatud liivades. Teise territooriumi klindipealse ala ülemiseks survetuks põhjaveehorisoniks on ordoviitsiumi veehorison. Klindi nõlva ülemises osas on täheldatav ordoviitsiumi vee nõrk väljakiildumine. Ordoviitsiumi veehorisoni alumiseks veepidemeks on glaukoniitsavid ja diktüoneemakilt paksusega 5...7 m, mille all lasuvates Pakerordi lademe ja Tiskre kihistu liivakivides levib ordoviitsiumi-kambriumi veehorison. Ka selle puhul on täheldatav vee väljakiildumine klindi nõlval, moodustades mitmeid klindist lähtuvaid allikaid. Alumiseks veepidemeks on nimetatud veehorisonil Lükati kihistu setted. Valdavalt on need aleuoliidid ja savid, mille vahel esinevad 1...30 cm (harvem 60...80 cm) paksused veeküllastunud liivakivi vahekihid. Lükati kihistu veejuhtivus on äärmiselt väike. Lükati liivakivide veed on 1. territooriumil ja 2. territooriumi klindiesises osas ülemiseks veehorisoniks. Veehorisoni piesomeetiline veetase 1980. a. puurimistööde andmetel on vaadeldaval alal 7...12 m maapinnast (absoluutkõrgusel 2...7 m).

Lükati kihistu all paiknev Lontova lade sisaldab vett vähe ja on ülemiseks veepidemeks kambriumi-vendi veekompleksile, mis koosneb Lomonossovi kihistu liivakivide ülemisest osast,

aleuroliitidest ja savidest. Selle veekompleksi vett on pikka aega kasutatud ning veekompleksi piesomeetriline tase on intensiivse veetarbimise tagajärjel pidevalt alanenud. Kütusehoidlas asuvate puurkaevude andmetel on ajavahemikul 1964...1985 piesomeetrilise veetaseme absoluutkõrgus alanenud miinus 8 meetrit miinus 19 meetrini.

Lontova lademe sinisavides asuvad suured maa-alused kütusehoidlad ja need savid peavad garanteerima oma vettpidava ekraaniga hoiustatava materjali säilivuse ning hoidma ära ka veehorisontide reostuse. Esimeseks objekti reostusuuringuks oli AS EcoPro poolt 1992. a. tehtud töö "Viimsi poolsaarel asunud sõjaväeosade looduskahjustuste arvelevõtmine. Randvere kütuseladu", mille eesmärgiks oli kütuselao territooriumil aastatepikkusel naftasaadustega hooletul käitlemisel tekkinud looduskahjustuste fikseerimine, reostuse mahu määramine ning esmaste abinõude väljatöötamine reostuse likvideerimiseks.

1993. a. tehti AS EcoPro poolt eelnenud reostusuuringu jätkuna rakendustöö "Randvere kütuselao lahtise õli koristamine ja utiliseerimine ning reostuse leviku täpsustamine". Tööde käigus põletati 2 tonni naftasaadusi, ca 2 tonni õlisegust vett viidi tsisternautoga Miiduranna sadamasse utiliseerimiseks. Prügimäele viidi naftasaadustega reostunud pinnas ning tükeldati ja vanarauaks veeti kütuselao territooriumil asunud autovrakid ja õlivaadid.

1993. a. septembrist kuni detsembrini tehti AS Maves poolt uurimistöö "Viimsi keskkonnaohtlike objektide inventariseerimine ja ökoloogilise seisukorra hindamine". Selle käigus koostöös Eesti Geoloogiakeskuse, TTK PODZEMGAZPROM, AS Merin ja Tallinna Botaanikaaiaga inventariseeriti NL Sõja-Merelaevastiku Viimsi kütuselao reostusobjekte ja selgitati et:

- 1. territooriumil asus ca 200 erinevas suuruses (4...200 m³) maapealset kütusemahutit, kus hoiti nii kergeid naftafraktsioone kui ka küttemasuuti ja õli. Ka oli kütusebaasi 1. territooriumil 35...45 m sügavusel kolm maa-alust kütusehoidlat, millistest igaühe pikkus oli 800 m ja diameeter 5,5 m. Kütuse hoidmiseks oli veel neli katsešahti. Need kujutasid endast vertikaalseid 13...25 m sügavusi šahte. Ühest vertikaalšahstist lähtus maa-alune horisontaalšahst. Katsešahtide üldmaht oli 2000 m³.
- 2. territooriumil asus 14 maapealset kütusemahutit, nendest seitsme maht oli 2000 m³.
- mõlemad territooriumid olid omavahel ühenduses kolmeniidilise 200 mm läbimõõduga torujuhtmega. Torujuhte suundus rannast 900 m kaugusel asuva naftakaini. Uurimistööde ajal nimetatud torujuhtmed enam töökorras ei olnud.
- hoolimata pikaaegsest eksploatatsioonist (üle 20 a.) polnud suured maa-alused mahutid kambriumi-vendi veekompleksi põhjavett reostanud. Tugevalt oli pinnas reostunud 1. territooriumi kütuse mahalaadimise raudtee-estakaadi piirkonnas. Ebarahuldav oli ökoloogiline olukord ka katsešahtide piirkonnas.

Autorid soovitasid esmased abinõud reostuse likvideerimiseks, millest olulisemaks oli nafta-produktidest reostunud pinnase puhastamine ja naftajääkide utiliseerimine. Autorid soovitasid ka jätkata maa-aluste hoidlate edasist kasutamist. See eeldas aga hoidlate maapealsete tehnohooldesüsteemide rekonstrueerimist ja teenindava personali ajakohast väljaõpet. Lubamatuks loeti maapealsete kütusemahutite edasist kasutamist ning need soovitati demonteerida.

Tehti ka ettepanek uuringute II etapi läbiviimiseks, mis sisaldaks naftasaadustega reostunud pinnase ja -veega alade kaardistamist, katsešahtide piirkonna reostuse ulatuse hindamist, kõigi mahajäetud puuraukude otsimist ning likvideerimist.

1994. a. tehti AS Maves töötajate poolt "Viimsi kütuselao naftareostuse uuringute II etapp. Esmased tööd". Väliuuringutel võeti 45 punktist kokku 115 pinnaseproovi. Pinnaveest võeti kolm proovi, kaevudest 10 proovi ja katsešahtidest kuus veeproovi. Selgus, et:

- naftasaadusi ja naftasegust vett leidis Viimsi kütusehoidla territooriumil 28 kohas 4695 m² suurusel alal 1323 tonni. Naftasaadusi oli pinnasesse sattunud 4245 m² alal 125,4 tonni. Teistest jäätmeliikidest esines kütusehoidla territooriumil 2715 tonni raua- ja terasemurdu;
- kütusehoidla maapealne mahutitepark ei vasta keskkonnakaitsenõuetele ja tuleb likvideerida. Maapealne mahutitepark koosnes kaheksast mahutitegrupist, kus kokku oli 113 20...60 m³ suurust mahutit, lisaks neile oli veel neliteist 200 m³ suurust mahutit, üle 30 25 m³ suurust mahutit ja üle 40 4 m³ suurust mahutit;
- viis ala nõuab reostunud pinnase vahetamist ja puhastamist. Need olid: raudteeharu kerge kütuse kohaleveoks, raudteeharu masuudi kohaleveoks, kütuse laadimisplats, 200 m³ mahutite ümber oleva drenaažisüsteemi suue ja prügimägi. Reostunud pinnas sisaldas 88 tonni nafta-produkte.

1995. a. tehti Viimsi kütuselao kasutaja AS Milstrand tellimusel AS Maves poolt "AS Milstrand Viimsi terminaali reostusuuringud", mille käigus täpsustati naftasaadustega reostunud alade suurust. Tööde käigus puuriti katsešahtide piirkonnas kuus vaatluspuurauku selgitamiseks reostuse levikut savis olevates liivakivi vahekihtides ning kaheksa puurauku erinevatesse reostuskolletesse pinnase ja pinnasevee proovide võtmiseks naftasaaduste sisalduse määramiseks. Tööde tulemusena selgus, et:

- katsešahti nr. III ümbruse liivakihtide põhjavesi oli naftasaadustega reostunud ca 70 m raadiusega alal;
- naftasaadusi esines ka väljaspool kütusebaasi territooriumi rajatud puuraukudes;
- naftasaadustega reostunud pinnasest ja pinnaseveest leiti kohati polütsükliiliste aromaatsete ühendite jälgi.

1995. a. tegi AS Maves "Viimsi kütuselao piirkonna põhjavee monitooringu", mille käigus neli korda aastas võeti kuuest kasutatavast puurkaevust veeproove naftasaaduste sisalduse määramiseks. Tõdeti, et piirkonna m-V põhjavesi on puhas.

1995. a. alustas Soome firma Bioteam OY koostöös Eesti Keskkonnauuringute Kesklaboriga Viimsi kütuselao ühes katsešahtis oleva vee puhastamist bioreaktori abil. Seadmes kasutati eri kandeaineid (kruus, aktiivsüsi, polüuretaan). Bioreaktorid töötasid järjestikku ning eesmärgiks oli saada kogemusi selle tööst nii talve- kui suvetingimustes. Bioreaktorisse pumbatava vee naftasaaduste sisalduseks määrati 0,82 mg/l. Katsete tulemusena vähenes killustikutäitega reaktoris vee naftasaaduste sisaldus 1,9...2,6 korda ehk 210...470 µg/l võrra, polüüteraantäitega reaktoris 1,5...3,5 korda ehk 80...250 µg/l võrra ning aktiivsöe täitega reaktoris 1,3...9,8 korda ehk 10...185 µg/l võrra. Kokku vähenes vee naftasaaduste sisaldus 88..99 % võrra.

1997. a. tegi AS Maves AS Milstrand tellimusel uue töö "AS Milstrand katsešahtide puhastamine ja põhjavee seire", mille eesmärgiks oli puhastada katsešahtid naftasaadustega reostunud veest pumpamisega biolodusse, jälgides samaaegselt pinnase- ja põhjavee kvaliteeti ümbruskonna puuraukudes. Katsešahtide tühjendamiseks kasutati Taani firma Grundfoss sukelpumpasid. Katsešahte pumbati tühjaks kaks korda ning biolodu läbinud veest võeti veeproove naftasaaduste sisalduse määramiseks. Pumpamistöde lõppedes võeti veeproovid naftasaaduste sisalduse määramiseks kuuest katsešahtide ümber olevast vaatluspuuraugust ning kolmest katsešahtidele lähimast tarbepuurkaevust. Selgus, et:

- katsešahtides olev vesi oli naftasaadustega reostunud, sisaldades peale biolodu läbimist naftasaadusi 3560 µg/l. Peale AS Milstrand õlipüüdjat ning enne mereväljalasku suundumist oli vee naftasaaduste sisaldus 39,2 µg/l;
- vaatluspuuraukudest ning tarbepuurkaevudest võetud veeproovide naftasaaduste sisaldused olid alla labori määramistäpsuse:<10 µg/l.

1998. a. täitusid katsešahtid veega hilissügiseks. Naftasaadused ületasid proovides juhtarvu kuni 40 korda (1450...24360 µg/l), mistõttu 1999. aastaks kavandati katsešahtide veelkordne tühjaks-pumamine.

Eespooltoodust saame tõdeda, kui keerukas ja pikaajaline on sõjaväereostuse likvideerimine kasvõi ainult ühel objektil.

3. PALDISKI KESKKATLAMAJA

Keskkatlamaja asub Pakri poolsaarel lubjakiviplatool peaaegu linna keskel kuni 800 m kaugusel poolsaare edelarannast. Absoluutkõrgused on 0...18 m vahemikus. Merepinnast kõrgemal avanevad keskordoviitsiumi Aseri ja Lasnamäe lademe lubjakivid, allpool null-joont aga alamordoviitsiumi Kunda lademe lubjakivid, Latorpi lademe glaukoniitsavid ja Pakerordi lademe kildad. Kilda all on Pakerordi ja Tiskre lademe liivakivi. Pinnakate on õhuke (1...1,5 m) ja koosneb täitepinnasest (killustik, liiv, kruus, muld, turvas) ning kuni 0,5 m paksusest lokaalmoreenist.

Pinnakattes ja lubjakivides 0,2...1 m sügavusel maapinnast on maapinna lähedane põhjavesi hüdrokeoloogiliselt kaitsmata. Põhjaveed kuuluvad kambrium-vendi ja kambrium-ordoviitsiumi veehorisonti. Viimane asub liivakivides ning on kaetud savist ja kildast koosneva vähemalt 10 m paksuse veepidemega.

1993. aastal tehti AS Maves ja AS Entec poolt Paldiski Keskkatlamaja tehnilise ja keskkonnaseisundi uuringud "Paldiski Keskkatlamaja keskkonnareostuse inventariseerimine, katlamaja tehniline ja ökoloogiline seisukord". Kaardistati masuudiga reostunud ala. Lisaks visuaalsele naftareostuse hinnangule ja kanalisatsioonivõrku sattunud masuudikoguste arvutusele võeti proove naftasaaduste määramiseks pinnases. 1992. a. rajati šurfid otse reostuskolletesse, 1993. a. aga reostuskollete äärde, et paremini piiritleda reostuskoldeid. Naftasaaduste sisaldused proovides olid vahemikus $15...87\,534\ \mu\text{g/g}$. Uuritaval territooriumil esines masuuti ja masuudi-segust vett $570\ \text{m}^3$, $0,3\ \text{ha}$ suuruses reostunud pinnases oli 200 tonni masuuti ning lohkudes ja kraavides otse maapinnal 60 tonni. Suures koguses masuuti oli ka katlamaja raudbetoonplaatide all, mille mahtu aga ei saadud määrata. Ilmselt ulatub see vettpidava aluspõhjani. Tõenäoliselt kanti katlamaja territooriumilt sadeveekanalisatsiooni üle 60 tonni masuuti aastas, millest ca 20 tonni hoolimata mereäärsest õlipüüdjust sattus merre.

Katlamaja seadmed ja mahutipark on amortiseerunud. Korrastamist ja uuendamist vajab katlamaja küttemajandus (torustikud, mahutid, seadmed, jt.). Puhastamist vajab masuudist sadeveekanalisatsioon ning renoveerimist vajab mere ääres paiknev õlipüüdja.

1994. aastal alustas AS Maves keskkatlamaja masuudireostuse lokaliseerimistööid. Koos katlamaja töötajatega koguti ja separeeriti ca 550 t masuuti, mida kasutati peamiselt kütteks kohalikus katlamajas. Masuudi laadimiseks ja ladustamiseks kasutati Vene sõjaväe poolt ehitatud amortiseerunud torustikke ja mahuteid, mistõttu pinnasest masuudi vähenemist ei olnud.

1995. aasta veebruarist aprillini tegi AS Maves töö "Paldiski katlamaja mereäärse õlipüünise puhastamine masuudist", mille eesmärgiks oli õlipüüdjasse kogunenud masuudijääkide merre väljakandumise vältimine. Tööde ajal eemaldati õlipüüdjasse kogunenud masuut ja see ladustati õlipüüdja kõrvale paigutatud neljatonnisesse mahutisse. Kokku koguti ca 6 t masuuti, mis anti katlamajale põletamiseks. Samal aastal renoveeris AS Terrat Keskkonnaministeeriumi tellimusel mereäärse õlipüüdja. Mereranda ehitati katlamajast tulevate masuudiseguste vete puhastamiseks uus õlipüüdja.



Foto 16. Paldiski keskkatlamaja amortiseerunud õlipüüdja puhastamine. Hugo Tangi foto.

1996. aastal kogus AS Maves masuudijäägid mitte üksnes keskkatlamaja territooriumilt, vaid ka selle ümbruses olevatest kraavidest ja aukudest. Masuudijääkide kogumiseks kasutati adsorbenti EKOIL (kraavide veepinnal oleva masuudikihi korjamiseks), $3,5\ \text{m}^3$ paakautot ja fekaalipumpa MF 324W. Koguti 250 tonni masuudijääke, mis peale separeerumist sisaldas ca 120 tonni masuuti. Adsorbendiga korjatud masuudi kogus oli ca 2 tonni. Separeeritud masuut anti utiliseerimiseks katlamajale. Edasiste puhastustööde efektiivseks läbiviimiseks soovitati viia masuudi kasutamine

katlamajas miinimumini ja lõpetada amortiseerunud raudteelt mahalaadimisestakaadi ja masuuditrassi kasutamine. Peeti vajalikuks ehitada katlamaja territooriumile õlipüüdja, mis vähendaks mereäärse õlipüüdja koormust.

Samal 1996. aastal tegi AS Maves koostöös Rootsi firma Golder Associates AB Soome harukontoriga reostusuuringu "Paldiski Keskkatlamaja reostuse kaardistamine", mida finantseerisid Eesti Keskkonnaministeerium ja Rootsi poolt SIDA. Selgus, et naftasaadused esinevad katlamaja territooriumil nii maapinnal ja veekogudel kui ka nähtamatult pinnases ja põhjavees. Tegemist oli valdavalt laevakütusega, vähemal määral küttemasuudi ja põlevkiviõli reostusega. Naftasaadustega reostunud pinnasega maa-ala suurus oli ca 34 300 m². Reostus oli tunginud kuni lubjakivi pealispinnani, mille lasumissügavus on keskmiselt 1,6 m. Reostunud pinnase mahuks hinnati ca 55 tuhat m³. Tuvastati, et põhjavesi on ordoviitsiumi lubjakivides reostunud kuni 17 m sügavuseni, kuid on reostuse eest hästi kaitstud sinisavide alustes kambrium-vendi liivakivides.

X Tuumaallveelaevnike õppekeskus ja sellega seonduvad keskkonnaprobleemid

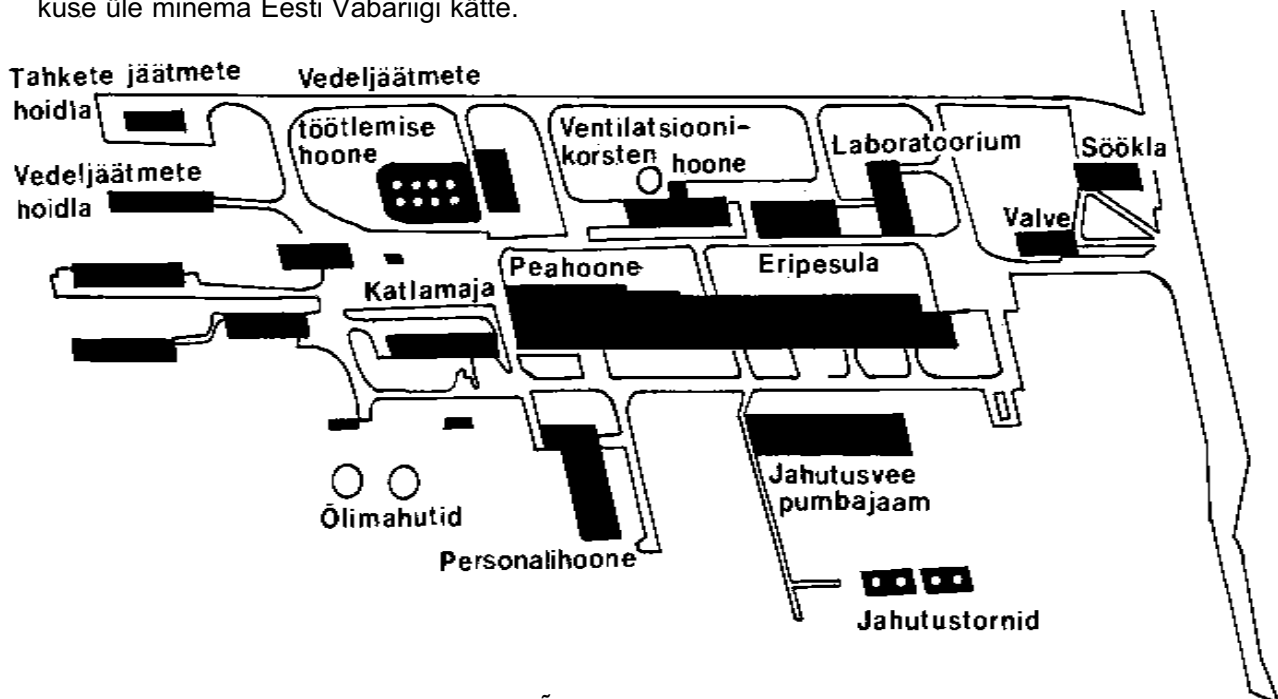
Paldiski poolsaar Põhja- ja Lõunasadamaga oli endise Nõukogude Liidu huviobjektiks juba enne Teise Maailmasõja algust. Eestile pealesurutud baaside lepinguga evakueeriti Paldiskist 18. oktoobril 1939 kogu elanikkond. Sellest alates sai Paldiskist NSV Liidu mereväe tähtis tugipunkt.

Peale II maailmasõda laiendati Paldiski sõjaväebaasi oluliselt. Kui esialgu oli linn ümbruskonna elanikele avatud, siis 1962. a. alates see suleti tsiviilelanikkonnale ja poolsaarele ehitati tuumaallveelaevnike õppekeskus. Seda tingisid sügavaveelise aastaringsest jäävaba sadama olemasolu, sõjaväelinnak ja infrastruktuur, poolsaare strateegiline asend ja selle kinniseks tsooniks muutmise lihtsus. Paldiskist ja Paldiski poolsaarest sai järgnevas 30 aastaks rangelt kinnine sõjaväetsoon.

Õppekeskuse ehitustöödega tehti algust 1960. aastate alguses ja need kestsid 1968. aastani. Sellest sai üks kallimatest Nõukogude Liidu sõjalistest objektidest (värvitahvel XIII-1). Poolsaare keskel paiknev maapealne objekt oli ligikaudu 20 ha suur ja oli ümbritsetud 2 m kõrguse betoonpaneelidest piirdega. Õppekeskuse keskseks rajatiseks on Peamine tehnoloogiline hoone (PTH) mõõtudega 208x40x22 m (Joonis 15). Selles paiknes kaks soomustatud allveelaevade imitatsiooni kogu seilamiseks vajaliku varustusega. Ühel imitatsioonil oli 70 MW võimsusega tuumareaktor, mis anti ekspluatatsiooni 1968. a. ja mille tuumakütus uuendati 1980. aastal. Teine, 90 MW reaktoriga imitatsioon alustas tegevust 1983. aastal. Mõlemad tuumareaktorid lõpetasid töö 1989. aastal.

Õppekeskuse kompleksi kuulusid mitmed lisarajatised. Kiirgusohu ja ühtlasi keskkonnaohtlikkuse seisukohalt tuleb olulisemateks lugeda neid, mis olid ette nähtud radioaktiivsete jäätmete hoiustamiseks, radioaktiivse saastumise vähendamiseks või likvideerimiseks. Sellisteks on tahkete radioaktiivsete jäätmete hoidla, rajatis tuumareaktorite töös tekkinud vedelate radioaktiivsete jäätmete töötlemiseks, vedelate radioaktiivsete jäätmete hoidla, ventilatsioonikeskus, eripesula ja radiokeemia laboratoorium.

Peale Eesti taasiseisvumist 1991. a. sai Paldiski õppekeskuse sulgemine Eesti ja Vene vaheliste pingeliste läbirääkimiste objektiks. Kokkulepe Paldiski õppekeskuse sulgemiseks kirjutati alla 1994. a. juulis. Vastavalt sellele nõustus Vene pool hoolitsemata reaktorite ohutusse seisundisse viimise eest, mis pidi olema lõpetatud 30. septembriks 1995. a. Peale seda pidi kontroll õppekeskuse üle minema Eesti Vabariigi kätte.



Joonis 15. Paldiski Tuumaallveelaevnike Õppekeskuse rajatiste asendiplaan.

Eesti - Vene kokkulepe Paldiski õppekeskuse üleandmise kohta oli riikidevaheline poliitiline kokkulepe, kus tehnilised aspektid ei olnud piisava selguse ja põhjalikkusega käsitletud. See põhjustas raskusi reaktorite ekspluatatsioonist mahavõtmisel ja võimaldas Vene poolel piirata rahvusvaheliste ja Eesti vaatlejate osavõttu ning kontrolli tööde üle.

Reaktorites olnud tuumakütus viidi Vene osapoole kontrolli all Venemaale 1994. a. oktoobris. Venemaa tegevus kahe reaktori ohutustamisel pidi lisaks kütuse äraviimisele sisaldama mitteaktiivsete komponentide, reaktori tööga seotud komponentide ja mõnede lisarajatiste demonteerimise. Eemaldati mittedahtunud ja salastatud varustus, PTH-s demonteeriti allveelaevade korpused. Alles jäeti aga tuumareaktorite korpused ja nendega ühendatud sektsioonid. 1995. a. septembris kaeti tuumareaktorite korpused betoonist sarkofaagiga (Foto 17). Likvideerimata jäi tahkete radioaktiivsete jäätmete hoidla koos jäätmetega, vedeljäätmete töötlemise tsehh ja hoidla.



Foto 17. Paldiski Tuumaallveelaevnike Õppekeskuse tuumareaktorite korpused on kaetud betoonsarkofaagiga. Henno Putniku foto.

NÜÜDISSEISUND

Praeguseks on Paldiski õppekeskuse territooriumile jäänud suures koguses vedelaid ja tahkeid radioaktiivseid jäätmeid. Tahkete radioaktiivsete jäätmete hoidlas leiti madala ja keskmise radioaktiivsuse tasemega jäätmete hulgast kaksikümmend reaktori tööd reguleerinud kõrge radioaktiivsusega varrast. Samas leiti ka mitukümmend kiirgusallikat. Radioaktiivselt saastatud oli ka veel mitu treeningukeskuse territooriumil paiknevat rajatist ja ruumi.

Kohe peale Eesti-Vene lepingu sõlmimist tehti Eesti poolseid sammud kogemuste saamiseks ja Paldiski õppekeskuse haldamiseks. 1994. a. loodi rahvusvaheline ekspertide rühm PIERG (Paldiski International Expert Reference Group), mille eesmärgiks oli toetada ohutut Paldiski tuumarajatise eksploatatsioonist mahavõtmist ning anda Eestile nõu ja abi tehnilises, seadusandlikus, organisatsioonilises, finantsilises, jäätmete käitluse ja kiirgusohutuse valdkonnas. 1995. a. loodi riiklik aktsiaselts ALARA, mille ülesandeks sai Paldiski õppekeskuse ohutustamine. Hiljem lisandus ALARA-le vastutus riigis tekkivate radioaktiivsete jäätmete käitlemise ja hoiustamise eest.

Tuumarajatiste puhul on operaator - kasutaja vastutav kõikide reaktori ohutu eksploatatsioonist mahavõtmise aspektide eest. Paldiskis tekkis erandlik olukord kus reaktori omanik ja kasutaja oli ühest riigist, reaktor ise aga paiknes teises riigis. Sellest tulenevalt on reaktor ohutuks muudetud vaid osaliselt ja Eesti - Vene Paldiskit puudutav leping ei võimalda varasemat kasutajat kohustama õppekeskust täielikult ohutustama. Seoses kujunenud olukorraga jätkab Paldiskis tööd PIERG, mille vahendeid kasutades on välja töötatud kontseptuaalne eksploatatsioonist mahavõtmise plaan, mis on heaks kiidetud Rahvusvahelises Aatomienergia Agentuuris ja Eesti Vabariigi Valitsuses.

Septembrist 1995 kuni 1998. a. alguseni on AS ALARA ja PIERG koostöö tulemusena õppekeskuse ohutuks muutmisel suudetud teha üsna palju, mida järgnevalt vaadeldakse erinevate rajatiste kaupa.

Peamine tehnoloogiline hoone (PTH)

Peale tuumakütuse, allveelaevade imitatsioonikorvuste ja nendega ühendatud sektsioonide äraviimist jäi PTH ALARA hooldada. USA Energeetikaministeeriumi 1995. a. uurimuste põhjal on radioloogiline olukord rajatises suhteliselt hea. Desaktiveerimist vajab tuumakütuse basseini ja sellega seotud ruumid.

Reaktori sarkofaagi äärde rajati 1997. a. betoonist kahesektsiooniline radioaktiivsete jäätmete vahehooldla. See 10 m kõrgune maapealne hooldla on ülalt lahtine ning arvestatud madala ja keskmise aktiivsusega jäätmete hoiustamiseks. Jäätmed paigutatakse esmalt metallvaatidesse, need omakorda Rootsis projekteeritud 1.2 x 1.2 x 1.2 m suurustesse betoonkonteineritesse. Osa jäätmeid paigutatakse otse betoonkonteinerisse. Hooldla mahutavus on 720 konteinerit. Praeguseks on täidetud 110 kohta. Lõviosa hooldlas olevatest jäätmetest on tekkinud reaktorite töös ja teisaldatud õppekeskuse tahkete jäätmete hooldlast. Kaksikümmend kõrge aktiivsusega varrast on tükeldatud ja paigutatud nelja selleks spetsiaalselt valmistatud silindrilisse betoonkonteinerisse, mis paiknevad reaktori sarkofaagis.

Hoonesse on rajatud radioaktiivsete jäätmete ohutuks käitlemiseks rida kaasaegsetele nõuetele vastavaid lisaruume. Endiselt on lahendamata sarkofaagi all olevate reaktorite korvuste saatus.

Tahkete jäätmete hooldla

Betoonist maapealne hooldla koosneb 10 sektsioonist ja on ülalt suletud betoonpaneelidega. Viimastes on betoonkorkidega suletavad avaused jäätmete sisestamiseks. Esialgelt oli rajatis mõeldud õppekeskuse lõpphooldlana. Kümnest sektsioonist olid kasutusel kolm ja need sisaldasid erinevalt saastunud objekte. Ühes paiknesid kaheksa aurugeneraatorit, tsirkulatsioonipump ja saastunud varustus, teises kaitseriietus ja 35 varjestamata beeta-aktiivset kiirgusallikat, kolmandas kõrge aktiivsusega kiirgusallikad, 20 reaktori reguleervarrast ja muu saastunud materjal. 1998. a. veebruaris leiti viimatinimetatud sektsioonist veel üks reguleervarras ning märtsi lõpul avastati ja eemaldati täiendavalt kaks varjestamata kiirgusallikat. Kõik jäätmed olid sektsioonides dokumenteerimata, sorteerimata ja pakendamata. Vene laevastiku esindajate väitel oli jäätmete üldaktiivsus hooldlas umbes 3.7 TBq. 1996. a. mõõtmised näitasid peamiste radionukliididena ^{137}Cs , ^{60}Co , ^{152}Eu ja ^{154}Eu .

Praeguseks on enamik jäätmeid teisaldatud PTH uude hooldlasse.

Vedeljäätmete töötlemise hoone ja hooldla

Reaktorite töötamisel tekkinud vedelate radioaktiivsete jäätmete töötlemine toimus vedeljäätmete töötlemise hoones. Töötlemiseks ettenähtud varustus koosnes aurutitest, flokulatsioonimahutitest,ioonvahetajatest, kuuhest 1020 m³ suurusest vastuvõtutsisternist ja kahest tsisternist vee mahutamiseks enne puhastamist. Peale töötlemist viidi jäätmed vedeljäätmete hooldlasse, mis koosnes kuuhest 2400 m³ mahtuvusega tsisternist. Neist neli olid tühjad ja puhtad, kahes ülejäänus oli kokku 120 m³ saastunud vett,ioonvahetaja vaike ja filterliiva.

Nii töötlemishoones kui ka hooldlas on põhiliseks radionukliidiks ^{137}Cs . Peale selle leidub neis ^{90}Sr , ^{60}Co ja ^3H . Vedeljäätmete töötlemise hoones on radioaktiivselt saastunud piirkondi. Kõrgemat aktiivsust registreeriti ionvahetaja kolonnide läheduses. Kergelt saastunud vee olemasolu töötlemishoone ja vedeljäätmete hooldla keldris paikneva torustiku piirkonnas viitab tsisternide või kanalisatsiooni lekke võimalusele.

Eripesula

Eripesula on kahekorruseline hoone, mille alumine korrus oli saastunud riietuse jaoks, ülemine aga saastamata riietuse tarvis. Enne objekti üleandmist viis vene personal läbi hoone ülevaatuse, viis minema varustuse ja monteeris lahti torustiku.

Radiokeemia laboratoorium

Laboratoorium on kolmekorruseline hoone, kus paiknesid ametiruumid, kiirguskaitse õppe-ruumid, radiokeemia laboratoorium ja aparatuuri kalibreerimise ruumid. USA Energeetikaministeeriumi esindajate hinnangul ei ole hoone radioaktiivselt ohtlik.

Ventilatsioonihoone

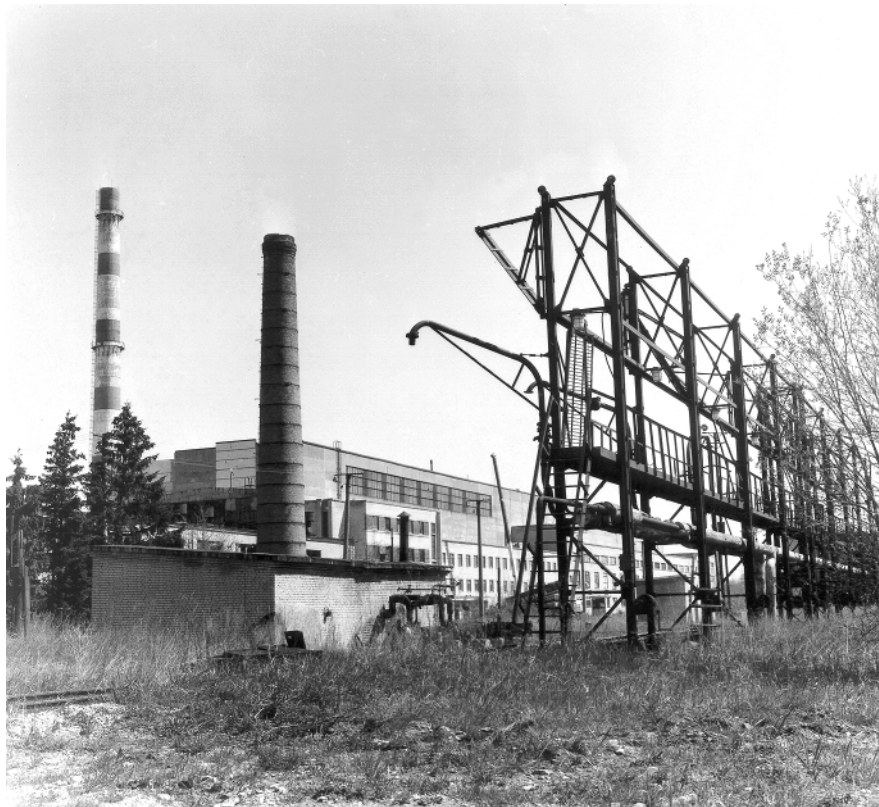
Rajatis oli ette nähtud reaktori tööks vajalike hoonete ventileerimiseks. Temaga olid ühendatud

PTH, eripesula, vedeljäätmete töötlemise hoone ja laboratooriumihoone. Kõigist nimetatud hoone-
test väljuv gaas filtreeriti ja suunati atmosfääri läbi 100 m kõrguse korstna. Filtri radioaktiivsus vastas
foonile.

Territoorium

Õppekeskuse territoorium ja hoonetevahelised ühenduste ei ole radioaktiivselt saastunud,
kuid väga tugevasti oli naftaproduktidega reostunud maapinnalähedane põhjavesi, pinnavesi ja
pinnas (Foto 18).

Paldiski tuumaobjekti keskkonnaseisundi hindamiseks ja saneerimistödeks on Keskkonnami-
nisteeriumi sõjaväekomisjon eraldanud 972 476 krooni, millele on lisandunud Rootsi (13,3 milj. EEK
ja 2 milj. SEK), Soome (2 milj. EEK) ja Euroopa Liidu (3,1 milj. EEK) abi. AS ALARA ülalpidamiskulud
on 14 miljonit krooni aastas.



**Foto 18. Tuumaobjekti territoorium oli kuni viimase ajani naftajääkidega tugevasti saastatud. Reostatud
pinnase maht oli 12 000 m³, mis sisaldas 400 t masuuti. Eriti reostatud oli õlipumpla ümbrus. Avo Miideli
foto.**

EDASISED ÜLESANDED

Põhiline osa Paldiski õppekeskuse ohutuks muutmise projektidest on seotud PIERG-iga, mis
moodustati 1994. a. mais Stockholmis Rootsi Välisministeeriumi ja Rootsi Kiirguskaitse Instituudi
initsiatiivil. 1995. a. septembrini võttis PIERG tööst osa kaheksa riiki ja rahvusvahelist organisatsi-
ooni, korraldati kuus kokkutulekut, algatati üheksa PIERG-i poolt täielikult või osaliselt finantseeritud
projekti, milledest kuus viidi lõpule. PIERG liikmete poolt toetati erinevaid projekte ligikaudu 2 miljoni
US dollari ulatuses.

Seejärel võeti lisaks Paldiskile arutluse alla ka Saku-Tammiku radioaktiivsete jäätmete hoidla
olukord ja edasine saatus.

Käesoleval ajal on käigus 8 PIERG-i projekti:
väljaõppe programm; tahkete jäätmete hoidla olukord; kiirguskaitse programmi rakendamine;
Paldiski õppekeskuse juhtimise plaan; jäätmete töötlemine; vahehooldla ja jäätmete töötlemise
rajatise tulevik; jäätmete lõpphooldla rajamine; vedeljäätmete töötlemise hoone lammutamine.
Nimetatud projektid kestavad aastani 2002.

XI Sillamäe tööstuskompleks ja jäätmehoidla

Uraanimaagi töötlemine algas Sillamäel 1948. aastal. Esialgu kasutati kohapealset diktüon-eemaargilliiti. Kuna uraani sisaldus selles on madal (keskmiselt 0,03%), siis hiljem mindi üle Ida-Euroopast toodud rikkama uraanimaagi kasutamisele. Tehase andmetel on Sillamäel töödeldud üle 4 miljoni tonni uraanimaaki, millest 2,2 miljonit transporditi endisest Tšehhoslovakkias, 1,2 miljonit Ungarist ning ülejäänud Poolast, Rumeeniast, Bulgaariast ning endisest Saksa DV-st. Alates 70-ndatest aastatest toodi viimasest põhiliselt uraanikontsentraati. Paralleelselt hakati Sillamäe tehases töötlemas ka Koola poolsaarel kaevandatud lopariiti, millest eraldati haruldasi muldmetalle, niobiumit, tantaali, jt. Lisaks nimetatud hinnalistele metallidele sisaldab lopariit aga ka olulist määral uraani (0,03%) ja tooriumi (0,6%). Tehase andmetel kasutati töötlemiseks kokku umbes 140 tuhat tonni lopariiti.

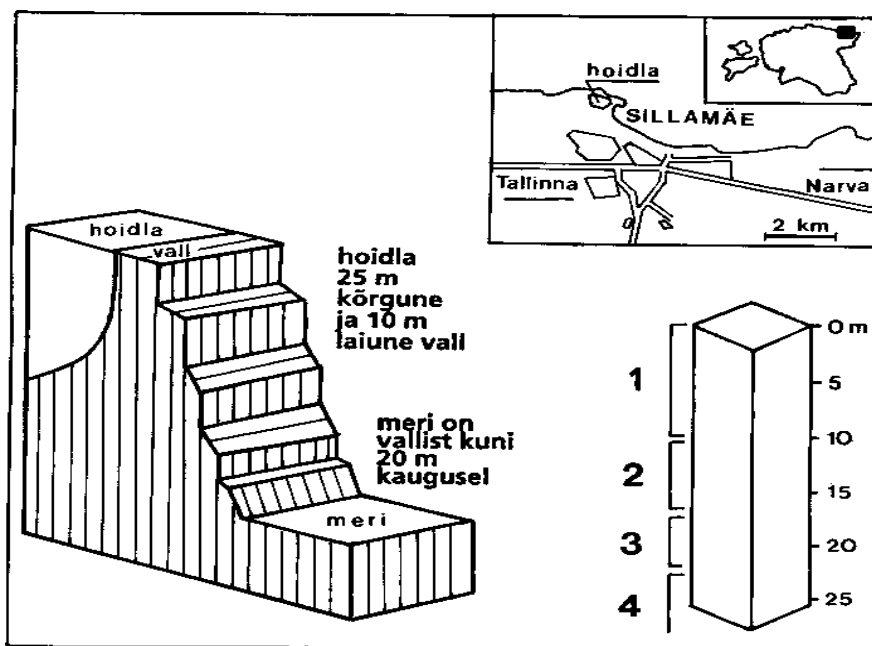


Foto 19. Endise Nõukogude Liidu sõjatööstuskompleksi ehe – praegu haruldaste muldmetallide töötlemise tehas “Silmet” Sillamäel. Henno Putniku foto.

Maagi töötlemisjäätmel paigutati algaastatel madalale Päitenina rannaterrassile. 1959. a. hakati sinna ehitama merest valliga eraldatud jäätmehoidlat, mida vastavalt vajadusele mitmel korral laiendati. Enam-vähem praegused mõõtmed saavutas ta 70-ndate aastate alguses. Kaitsevalli ehitamiseks kasutati terrassile kuhjatud jäätmel.

Praegusel ajal kujutab jäätmehoidla endast 33 ha pindalaga ja 25-30 m kõrgust settebasseini, millest kolmandikku katab vesi. Jäätmehoidla vanemat osa enam ei kasutata ning teda ümbritsev vall on kamardunud. Aastakümnete jooksul paigutati sinna nii uraanimaagi töötlemisjäätmel, lopariidijäätmel kui ka tehase katlamaja põlevkivituhka. Jäätmehoidla kogumahuks koos piirdevallidega hinnatakse 8 miljonit m³, mille kehast umbes poole moodustab uraanimaagi töötlemisjääk.

90-ndate algul viis rahvusvaheline ekspertgrupp läbi jäätmehoidla detailuuringu, et selgitada selle tegelikku mahtu ja radioaktiivsete ning toksiliste ainete sisaldust. Puurimistega selgus, et jäätmehoidla koosneb mitmest varieeruva paksusega eri tüüpi kihist (Joonis 16). Kõige alumine suhteliselt õhuke ja piiratud levikuga on peamiselt põlevkivituhast koosnev kiht, mille mahuks hinnati 640 000 m³. Selle peal lasub ebaühtlase paksusega uraanimaagi töötlemisjääkide kiht, mis moodustab hinnanguliselt 2,2 miljonit m³. Kõige massiivsema osa 3,4 miljoni m³ mahuga osa moodustab pealmine lopariidijäätmel ja põlevkivituha segu. Hoidlat ümbritseva kaitsevalli mahuks hinnati umbes 2 miljonit m³.



Joonis 16. Sillamäe jäätmeoidla läbilõige: 1 - poolvedelad lopariidi töötlemisjäädgid ja põlevkivituhk; 2 - uraani töötlemisjäädgid; 3 - põlevkivi töötlemisjäädgid; 4 - savist hoidla põhi.

Nimetatud uurimisprojekti üheks eesmärgiks oli täpsete radiomeetriliste analüüside alusel hinnata jäätmeoidlas sisalduvate radioaktiivsete elementide koguhulka, nende jaotumust eri kihtides ning selgitada muude radioaktiivsete jäätmete matmise fakte. Uraani isotoopide ^{238}U ja ^{235}U suhte uurimine näitas, et Sillamäe tehases ei toimunud uraani rikastamist ^{235}U -ga. Uraani ja raadiumi suhe jäätmetes näitas, et uraani eraldamise meetodika võimaldas maagist kätte saada kuni 92% uraani. Arvestades tehases aastakümnete jooksul töödeldud suurt uraanimaagi hulka, võis eeldada, et jäätmeoidlas sisaldub küllalt suur kogus radioaktiivseid elemente. Statistiliselt esindusliku analüüside hulga alusel järelitati, et summaarselt on jäätmeoidlas uraani ja tooriumi vastavalt 1830 ja 850 tonni ning raadiumi umbes 7 kg, mis vastab 290 TBq ^{226}Ra . Tehislike radioaktiivsete isotoopide jäätmeoidlasse matmise kohta tõendeid ei leitud.

Radioaktiivsete isotoopide jaotumuse uurimisel selgus, et nii hoidlat ümbritseva valli kui ka jäätmete põhimassi sees varieeruvad kontsentratsioonid väga olulisel määral. Isotoobi ^{238}U sisalduseks kuivaine kohta saadi väärtusi 200 kuni 11 000 Bq/kg ning ^{226}Ra jaoks 300 kuni 222 000 Bq/kg. ^{232}Th kõrgendatud aktiivsusi kuni 15 000 Bq/kg täheldati ainult jäätmete ülaosas, mis sisaldab lopariidi töötlemisjäädgid. Isotoopide ^{238}U , ^{226}Ra ja ^{232}Th keskmised sisaldused hoidlat ümbritsevas vallis on vastavalt 3000, 50 000 ja 100 Bq/kg, põhiliselt uraanimaagi jäätmete osas 500, 80 000 ja 100 Bq/kg ning lopariidijäätmetega rikastatud materjalis 2000, 500 ja 1200 Bq/kg.

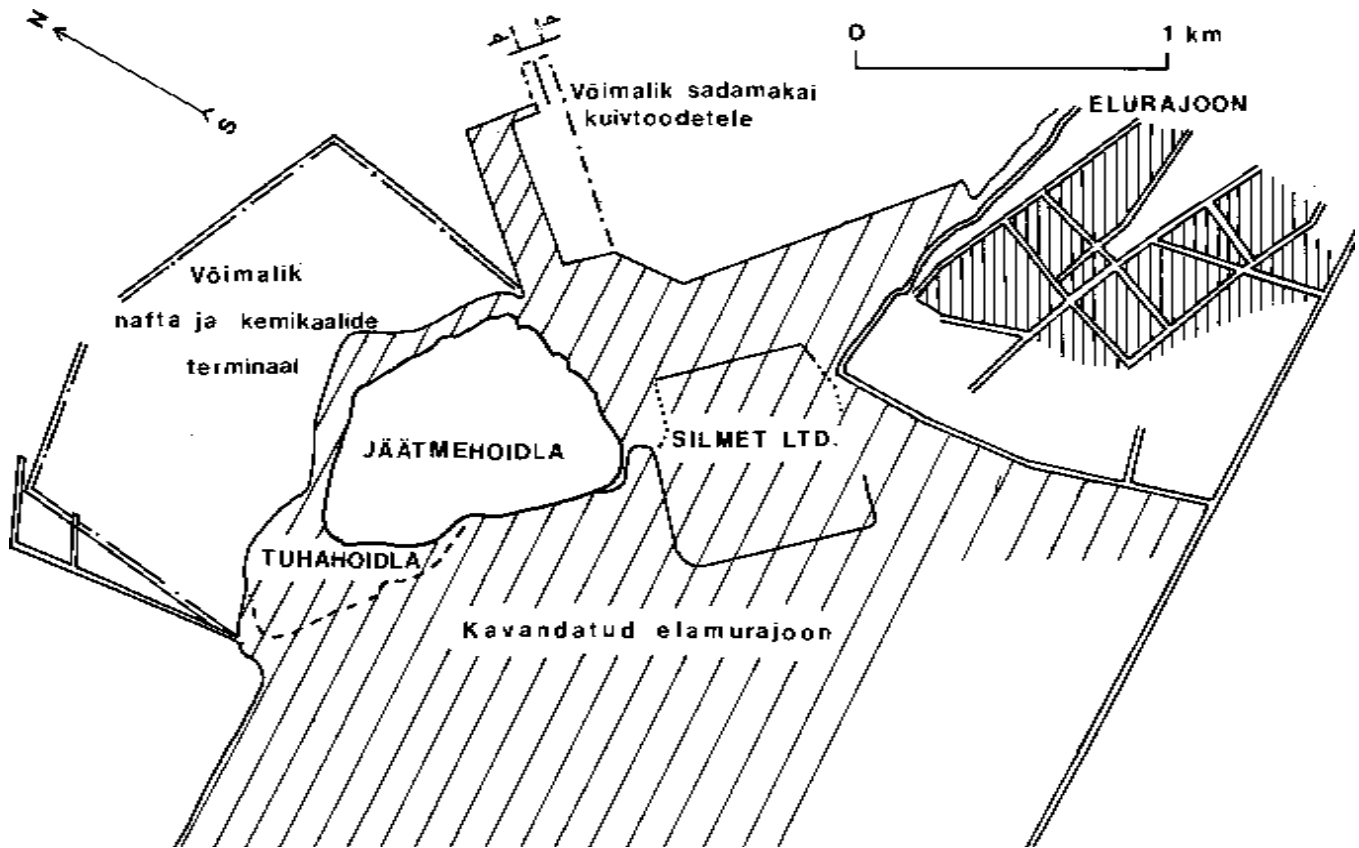
Hoidla pinnal määratud üldine (-doosi kiirus varieerus vahemikus 3,1 kuni 17 $\mu\text{Sv/h}$. Olgu märgitud, et saastumata pinnase kohal on (-doosi kiirus Põhja-Eestis 0,12-0,15 $\mu\text{Sv/h}$. Jäätmeoidla põhjapoolse valli lähedal leiti veelgi kõrgema aktiivsusega ala, kus (-doosi kiiruseks saadi 26 - 38 $\mu\text{Sv/h}$. Ilmselt maeti sinna tehase algusaastatel uraanimaagi või suhteliselt kõrgema radioaktiivsusega jäätmeid.

Kuivõrd jäätmed sisaldavad suhteliselt palju raadiumi ja tooriumi, siis emaneerub jäätmeoidla pinnalt ümbritsevasse õhku ka olulisel määral radooni isotoope. Otseste mõõtmistega hoidla pinna lähedases õhus leiti, et radooni kontsentratsioon varieerub vahemikus 60 kuni 500 Bq/m³. Talveperioodi keskmisena määrati radooni kontsentratsiooniks jäätmeoidla lähedases õhus 310 Bq/m³, samal ajal oli teda Sillamäe linna õhus 14 kuni 100 Bq/m³.

Kiirguskaitseks oli väga oluline selgitada, kui palju radioaktiivseid isotoope kantakse läbi jäätmete dreneeruvate sadevetega külgnevasse Soome lahte. Jäätmeoidla happelises (pH=2) basseinivees sisaldus lahustununa ^{238}U ja ^{226}Ra vastavalt 10 ja 0,05 Bq/l. ^{238}U sisaldus jäätmete poorivetes varieerus samal ajal väga suurtes piirides – 4–400 Bq/l, mis on ilmselt seletatav jäätmete eri kihtide radioaktiivsuse ja filtreerimisvõime suurte variatsioonidega. Samuti leiti olulisi erinevusi jäätmeoidlast merre valguvate vete radioaktiivsuses. Näiteks ^{238}U kontsentratsiooni väärtused kõikusid vahemikus 0,2 kuni 76 Bq/l. Hinnates läbi jäätmeoidla merre valguvate sadevete

aastaseks hulgaks 300 – 700 tuhat m³ leiti, et aastas kantakse Soome lahte umbes 3,5 t ²³⁸U. Hinnati, et Soome lahte suubuvad infiltratsiooniveed põhjustavad põhiliselt kalade toiteahela kaudu toimiva individuaalse oodatava doosi aastase tõusu inimesele umbes 1 µSv ulatuses. Lisaks radioaktiivsetele isotoopidele on hoidlast väljaimbuvates vetes (värvitahvel XIII-2) määratud ka paljude raskemetallide ja toksiliste elementide kontsentratsioonid ning leitud hinnangulisena Soome lahele järgmised aastased koormusvood: Cu 1,5 t; Zn 0,4 t; Nb 3,3 t; F 5,3t.

Uuringute käigus selgitati ka jäätmeoidla võimalikku mõju Sillamäe piirkonna põhjaveele, mida kasutatakse linna veevarustuses. Väga väike ²³⁸U sisaldus linna veevärgi vees – 0,01 kuni 0,15 Bq/l näitas, et kambriumi sinisavikihid isoleerivad kindlalt all-lasuvad põhjaveekihiid jäätmeoidla infiltratsioonivete eest.



Joonis 17. Sillamäe jäätmeoidla on rajatud madalale kuhjeterrassile ja on abrasiooniohtlik.

Mitmes uurimisprojektis on pööratud tähelepanu jäätmeoidla geotehnilistele tingimustele. Hoidla on rajatud merepinnast kuni 4 m kõrgusele veeristikust ja kruusast koosnevale madalale kuhjeterrassile (Joon. 17). Terrass omakorda lasub kambriumi savilademel, mille pealispind on mere poole kaldu. Seega eksisteerib potentsiaalne oht, et aja jooksul võib läbi jäätmekihtide vertikaal-lõhede liikuv vesi tekitada kambriumi savidele lihkepinna ning hoidlat piirava tammi stabiilsus-kaotuse puhul võivad jäätmed kanduda Soome lahte. Tammi stabiilsuskadu kiirendavad veetaseme ekstreemsetest kõikumistest ja tugevatest tormidest tulenev rannaterrassi abrasioon jäätmeoidla loode- ning läänepoolses osas. Hinnangulisena on väidetud, et tammi kokkuvarisemisel ja kuni 20% jäätmete merre kandumisel võib täiendav aastane individuaalne oodatav doos ulatuda 2 µSv.

Kogunenud andmete alusel saab välja tuua järgmised Sillamäe jäätmeoidlaga seonduvad radioloogilised probleemid:

- radooni emaneerumine jäätmeoidlast, mis teatud ilmastikutingimustes kujuneb elanikkonna kiirituse oluliseks allikaks;
- radioaktiivsete metallide võimalik suuremahuline kandumine Soome lahte läbi jäätmekihtide infiltreeruvate sadevetega;
- õhu saastumine kuival perioodil hoidla pinnalt lähtuva tooriumi kõrgendatud sisaldusega tolmu näol;

- hoidlat mere poolt piirava kaitsetammi ebapiisav geotehniline püsivus.
- Aastate jooksul, ka nõukogude ajal, on nende küsimustega pidevalt tegeldud, kuid seni on nende süsteemne käsitlemine olnud puudulik ja praktiline tegevus takerdunud rahaliste võimaluste taha.

EDASISED ÜLESANDED

Samm edasi Sillamäe jäätmehoidla konserveerimisel ja keskkonnakaitsel on tehtud AS ÖkoSil moodustamisega. Selle tegevuse raamplaani sisaldab järgmisi põhilisi kavasisid:

- radioaktiivsete jäätmete hoidla konserveerimine;
- tootmisega seotud uute jäätmete käitlemissüsteemi väljatöötamine;
- pikaajaline geotehniline, hüdrogeoloogiline, hüdrokeemiline ja radiomeetriline seire;
- ümbritseva keskkonna puhastamine radioaktiivsetest ja teistest saasteainetest.

Plaanides on olemasoleva jäätmehoidla keskkonnaohutuse lahendamiseks ette nähtud kaks põhilist tegevussuunda: hoidla kaitsetammi tugevdamine pikaajalise stabiilsuse garanteerimiseks ja hoidla katmine radooni emaneerumise ja tolmu saaste vähendamiseks ning sadevete kõrvalejuhtimiseks. Esimese praktilise sammuna tehakse kaitsetammi tugevdustööd abrasiooni poolt kõige rohkem ohustatud rannalõiguses. Kuna jäätmehoidla nõuetekohaseks konserveerimiseks kulub 312 miljonit krooni, peavad tööde tehnilised projektid olema väga heal tasemel ja hästi põhjendatud. Esialgu koostatakse teaduslikult põhjendatud kontseptsioon kaitsetammi tugevdamiseks ja jäätmehoidla katmiseks. Teise etapina töötatakse välja spetsiifiliselt Sillamäe tingimustele vastav detailprojekt. Kokku kuluks selle ettevalmistava projekti teostamiseks 7 miljonit krooni ning tähtjaks on plaanitud aasta 2000. Kaitsetammi tugevdamine ja lainemurdjate ehitamine läheks eelkalkulatsioonide järgi maksma 125 krooni ning hoidla katmine ning kultuuristamine 137 miljonit krooni.

Sillamäe jäätmehoidla keskkonnaohutus on oluline kõigile Läänemere maadele. Eesti abistamiseks Sillamäe probleemide lahendamisel moodustati 1997. a. Rootsi poole eestvedamisel rahvusvaheline ekspertide töögrupp (SIERG), kuhu kuuluvad Rootsi, Soome, Norra ja Eesti spetsialistid. 13. oktoobril 1999. a. kirjutasid keskkonnaminister Heiki Kranich, Põhjamaade valitsuste esindajad ning NEFCO alla Sillamäe jäätmehoidla saneerimisprojektilepingu, mis näeb ette Läänemere regiooni ühe ohtlikuma reostusobjekti likvideerimise aastaks 2006. Projekti rahastab tagastamatu abina Euroopa Komisjon (5 mln Eurot), Norra Valitsus (2 mln USD), Rootsi Valitsus (miljon Eurot), Taani Valitsus (miljon USD), Soome Valitsus (miljon USD), Eesti Valitsus (3 mln Eurot) ja NEFCO (2 mln Eurot). Nendele summadele lisandub 5 mln Euro suurune Põhjamaade Investeeringuspanga pikaajaline keskkonnalaen Eestile.

XII Mahukaimad piirkondlikud saneerimistööd

1. TALLINNA SÕJAVÄEOSAD

Tallinnas oli okupatsioonivägede käes kokku vähemalt 217 kinnistut kogupindalaga üle 863 ha. Üksteisega piirnevad objektid on arvestatud ühe kinnistuna. Suurimad objektid asusid Põhja-Tallinnas, kus merelaevastiku käes oli peaaegu kogu mereäärne ala Paljassaarest Patarei vanglani, lisaks veel Ahtri - Lootsi tänavate ladude piirkond, Kopli poolsaare tipp (kütuseterminal) ning Bekkeri sadama ümbrus koos piirivalvesadamaga. Mereväele kuulusid ka tsaariajast pärit Astangu miinilaod, Hiiul asuv Lauliku kütusebaas, juhtimiskeskus Kose teel ja staap Toompea nõlval. Lisaks mereväeobjektidele asusid suuremad sõjaväealad veel Õismäest lõunas (Astangu elamurajoon), Tondil, Kose teel, Filtri teel ja Mähel.

Linnaosade kaupa on sõjaväe käes olnud objektide arv ja nende pindala toodud tabelis 15.

Tabel 15. Tallinnas paiknenud sõjaväeobjektid

Linnaosa	Kinnistute arv	Sõjaväe kasutuses olnud alad, ha	Suurimad sõjaväeobjektid ja nende pindala	
Haabersti	9	232	Astangu laod ja elurajoon 207 ha	
Kesklinn	64	59	Paldiski mnt.82 mereväelaod 19,6 ha	
			Ahtri-Lootsi tn. laod 31 ha	
			84. sõjaväe raudbetoonitehas 7,1 ha	
			Filtri tn. väeosad - 6,2 ha	
			84. tehase metallitseh Ahtri 3 2,6ha	
Kristiine	14	86	Mereväestaap Toompea 8 1,2 ha	
			144. diviis Tondil 47,5 ha+5,9 ha(elamud)	
Piirivalveväeosa Rahumäe teel 13,2 ha	Lasnamäe	9	20	Tartu mnt. 105 laod 6,1 ha
Mustamäe				5
Nõmme	13	20	Lauliku tn. kütuseladu 8,2 ha	
Pirita	19	80	Elamud Pärnu mnt. 453 4,3 ha	
			Mähe eriobjekt (radarid) 25,5 ha	
			Mereväe juhtimiskeskus Kose tn. 18,3 ha	
Põhja-Tallinn	84	364	Kose tee sõjakool 14,1 ha	
			Paljassaare poolsaar 210 ha	
			Miinisadam ja hüdrograafiasadam 37 ha	
			Vesilennukite sadam 14,2 ha	
			Süsta tn. piirivalvesadam 10,5 ha	
			(s.h. 6,6 ha akvatoorium)	
			Kopli 103 kütuseterminal 9 ha	
			Admiraliteeditehase Balti baas 8,3 ha	
			84. sõjatehase puidutseh Küti tn. 4,5 ha	
			112. sõjaväe autoremonditehas 3,5 ha	
7. sõjaväe laevaremonditehas 1,7 ha				

Üksikobjektide seas valdasid elamud, mida haldas Balti KETŠ'i (Коммунально-экономическая часть) väeosad (majavalitsused) nr. 03115, 11032, 20405, 33074, 36028, 53110a, 72068, 78277, 78337 ja 81319. Sõjaväe käes oli palju arhitektuuriliselt väärtuslikke kesklinna ja Kadrioru maju, millised Nõukogude armee rekvireeris juba 1940. a. ja mis jäid viimase ajani sõjaväe kätte. Õnneks suurem osa tollal Vene sõjaväe kätte läinud hoonetest tagastati Saksa okupatsiooni ajal tsiviilkäibesse.

Asukoht pealinnas tõstis võrreldes mujal Eestis asunud sõjaväeobjektidega maa ja hoonete väärtust ja seetõttu ei ole Tallinnas olnud lagunevate mahajäetud sõjaväehoonetega suuri probleeme.

Paljud sõjaväe käes olnud majad on läinud mainekate omanike valdusse ja seal on tehtud tänapäevanõuetele vastav remont. Näiteks võib tuua Hiina ja Ukraina saatkonnahooned Narva mnt.

98 ja Lahe tn. 3 ja 6, ASA Kindlustuse peamaja Narva mnt. 108, endise Revalia Panga peamaja Tatari 39, "Liikluskindlustuse Fondi" hoone Tööstuse 52, "Soolaladu" Ahtri tn. 2, restoran "Ami-ya" Narva mnt. 36, kinnisvarafirmale "Uus Maa" kuuluv endine sõjakomissariaatide hoone Uus tn. 2, kus praegu asub UNICEF Eesti esindus ning kauplused "Michelle" ja "Big bag", "Flexeri" Spordiklubi ja "Ervin Tex-mex" restoran Tartu mnt. 50..52 ning ESS peamaja Tondil.

Juba Nõukogude ajal olid tolle aja kohta suhteliselt heas korras Ohvitseride Maja (praegune Vene Kultuurikeskus) Merepuiesteel, Balti Laevastiku Muuseum Narva mnt. 36 ja praegu Vene saatkonna valduses olev endine Pirita piirivalvekordon Mähel.

Tasapisi on paranemas ka Eesti Kaitsejõudude kätte jäänud objektide (Üksik-vahipataljon Rahumäe teel, Miinisadam, Kaitsealiidu maja Narva mnt. 77-81, tagalaväeosa Marja tn. ja Süsta tn. piirivalvesadam), samuti teistele riigiasutustele antud hoonete seisund (näiteks Eesti Veeteede Ameti hoone Lasnamäe 48).

Osa sõjaväeobjekte on tänavate ja muude infrastruktuuriobjektide ehitamise ja laiendamise käigus lammutatud. Näiteks Ahtri ja Lootsi tn. ladude asemele on rajatud juurdepääs Reisisadama D-terminaalile, Tondi tn. väeosa garaažide kohale on rajatud Tammsaare tee pikendus, Sadama tn. sõjaväe raudbetoonitoodete tehase ja selle ehitusväeosa kohale on rajatud Reisisadama uued juurdepääsud ja parkla, Maarjamäe barakkide asemele rajab uut elamurajooni "Maarjamäe Maja", Mähe sideväeosa territooriumile aga uusi elamuid "Arcovara". Uusi kaasaegseid elamuid rajatakse ka Pääsküla barakkide asemele.

Kõige enam lagunevaid sõjaväeobjekte on Põhja-Tallinnas, eriti Erika tn. piirkonnas. Valusalt torkavad silma räämas sõjaväe käes olnud hooned kesklinnas (Filtri tn. piirkond ja Kaarli pst. 6 hoone). Laokile on jäetud ka endine sõjaväe sidesõlm Pikk tn. 20 ning sõjaväe ehitusorganisatsioonide hoone Suur-Karja 12/Vana-Posti 9 ning Vana-Posti 11/13. Lagunenud on endine Liiva kõrts Viljandi mnt. 18. Hoolimata samas toimuvast õppetööst sarnaneb üha enam varemeile ka osa Riigikaitseakadeemia käes olevast endisest ehitusvägede poliitkoolist.

Sõjaväeobjektide keskkonnareostus Tallinnas on täpsemalt hinnatud 17 sõjaväeobjektil. Enim teeb muret kütusehoidlastest ja katlamajadest pärit pinnasereostus. Keskkonnareostuse ja inventeerimistööde põhjal tuleb ära märkida järgmised kohad:

1) Kose tee 9 katlamaja

Endise Scheeli mõisa kõrvale rajati katlamaja 1952. aastal. 1984. aastal voolas avarii tõttu pinnasesse katlamaja kütusemahutist 50 t masuuti. Reostunud ala pindala oli kuni 650 m² ja reostunud pinnase maht 1500..2000 m³. Pinnasest väljalagunenud õli reostas kõrgvee ajal katlamaja lähedal asuvat jõesoppi ning selle kaudu Pirita jõge. 1996. a. rajati reostunud ala ja jõesopi vahele turbaga täidetud tõkkesõlt ja koristati õlijäägid. Pirita jõe reostamine peatati 1997. a., mil jõesopp suleti tõkkesõltiga ning katlamaja lammutati. Pinnasepuhastustööd algasid 1999. a.

2) Süsta tn. 12 piirivalvesadama kütusehoidla

Kütusehoidlas oli üle tööstuspiirkonna juhtarvu reostunud peaaegu kogu aiaga piiratud alal täitepinnas 1,6..3, 0 m sügavuseni. Üle tööstuspiirkonna juhtarvu ulatus naftaproduktide sisaldus ka pilsivee puhastusseadme ümbruses ning kütusehoidlast mere poole ulatuval alal. Reostunud ala kogupindala oli 2800 m², sellest oli tugevasti reostunud 2200 m². Reostunud pinnase kogumaht oli kuni 6500 m³. Kui siia lisada ka pinnas, milles oli naftaprodukte üle 2000 mg/kg, siis oli maht veelgi suurem - ligikaudu 9000 m³. Pinnase puhastustööd alustati kütusehoidlas 1998. a. teisel poolel biopesu meetodil peale mahutite ja teiste maapealsete rajatiste likvideerimist.

3) 7. sõjatehas Tööstuse tn. 48

Endise 7. sõjatehase (praegune Tallinna Meretehas) maa-alal avastati inventeerimise käigus õlireostus 1600 m² suurusel alal. Õlijäätmekogus leiti 8 t, akusid 1,8 t ning kemikaale ja muid ohtlikke jäätmekogus 2 t. Suures koguses (332 t) oli tehase maa-alal mahajäetud metallijäätmekogusid.

4) Miinisadam

Vene vägede lahkudes oli Miinisadamas 12 uputatud laeva, mille tankides oli 15 t kütust. Samuti leiti 1994. a. inventeerimise käigus sadama põhjast laskemoona ja 24 t olmeprahti. Sadama maismaa-alal hinnati 1993. a. naftaproduktidega reostunud ala suuruseks 3400 m², kus õli- ja kütusejääke oli 6 t. Muudest jäätmekogust leidis 570 t metallijäätmekogusid ja 800 t ehitusmaterjalide jäätmekogusid.

Miinisadamas on praegustele valdajatele probleeme tekitanud nende sadevete kanalisatsiooni kaudu linna heitveekollektorisse suubuvast vee suur naftaproduktide hulk ja sellest tulenevad trahvid. Reostusallikas asub ilmselt väljaspool Miinisadama maa-ala, kuid halva seisukorra tõttu reostas läbi territooriumi kulgev trass ka kanalisatsioonikaevude ümbrust, eriti staadionil. Probleemid amortiseerunud trassiga sundisid trassi valdajaid selle osaliselt sulgema.

5) Vesilennukite sadam

Vesilennukite sadamasse jättis lahkuv Vene merevägi maha kaks uppunud vrakki, mis koristati Mereinspeksiooni poolt 1997. aastal. 1995. a. toimunud keskkonnakahjustuste hindamise ja ohtlike jäätmete koristamise käigus leiti ja koristati 1,3 t kemikaale, 0,9 t tahkeid määrded ja üle 5 t värvi-, laki-, liimi- jmt. jäätmeid. Pinnas oli naftaproduktidega reostunud 420 m² suurusel maa-alal.

6) 112. sõjatehas Kopli tn. 72 ja 180. sidepolügoon Kopli tn. 76

112. sõjatehas alustas tegevust 1946. a. peamiselt raskeveoautode mootorite remonditehase-na. 1994. a. avastati inventeerimise käigus tehase territooriumil pinnasereostus naftaproduktidega. Selle ulatust täpsustati 1996. a. Üle tööstuspiirkonna juhtarvu reostunud pinnase kogumaht oli 60 m³, mis eemaldati ja viidi Tallinna Keskkonnameti loal jäätmehooldlasse. Kõrvalasuvast Kopli tn. 76 sõjaväeosast koristati ohtlikud jäätmed ja korrastas territooriumi juba 1993. aastal Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus.

Lisaks eelpool mainitud saneerimistöodele on Lauliku tänavalt, Astangu ladudest ja Tondi väeosast koristatud ohtlikud jäätmed, tamponeeritud on kasutuseta puurkaevud Sõjamäe tänava ladudes ning tehtud koristustöid Rannavärava mäe nn. Madruste Pargis.

Koos erastruktuuride kätte minekuga on uued valdajad võtnud enamasti ka kohustuse likvideerida sõjaväest jäänud keskkonnareostuse. See puudutab eelkõige endisi kütuseladusid Lauliku tänaval ja Kopli poolsaarel. Kõige probleemsemad on riigi kätte jäänud endised sõjaväeobjektid, mille kuuluvus on ebaselge või mille omanikul ei ole vajalike saneerimistöode jaoks piisavalt raha. Aidata on püüdnud Tallinna Linnavalitsus ja Keskkonnaministeerium.

2. TALLINNAS KOPLI 103B ASUVA OBJEKTI SANEERIMISTÖÖD

Märgitud objekt leiab eraldi käsitlemist mitte tööde mahukuse, vaid erastruktuuridest laekunud vahendite eduka kasutamise tõttu. 7,63 ha suurune maa-ala Tallinnas Kopli tn. 103 B oli kasutusel piirivalvekordoni, piirivalve kütusetermiinali ja veepuhastusjaama poolt. Eesti Vabariigi Kaitseministeerium alustas läbirääkimisi nimetatud maa-ala ja seal paiknevate rajatiste ülevõtmiseks veel enne Vene vägede lõplikku lahkumist Eestist vältimaks objekti rüüstamist. Valitsuse 23.11.1993. a. korralduse nr. 691k alusel anti objekt Kaitseministeeriumi haldusalasse, kusjuures nähti ette ülesanded objekti keskkonnakaitseliseks korrastamiseks, muuhulgas pilsivee puhastamiseks. Kaitseministeerium korraldas objekti rendileandmiseks konkursi, mille seitsme taotleja hulgast võitis Eesti-Taani ühisfirma AS DEKOIL, kes oma äriidees ühitas ettevõtluse ja keskkonnakaitselise huvid.

Objekti keskkonnakaitselise inventeerimise viis Keskkonnaministeeriumi tellimisel läbi Ehituse Teadusliku Uurimise Instituut, mille täitmiseks AS DEKOIL koostas üksikasjalise kava ning kooskõlastas selle Kaitse- ja Keskkonnaministeeriumi ning Tallinna Linnavalitsusega. Objekti saneerimise esimeses etapis välditi keskkonnareostuse levik ja termiinali ekspluaterimise käigus tekkida võivad keskkonnariskid, teises järjekorras rekonstrueeriti objekt rahvusvahelistele nõuetele vastavaks kütusetermiinaliks.

Suurematest reostuskolletest likvideeriti:

1. Kõrvaldati 5100 m² -lt 4000 m³ saastatud pinnast (tööde maksumus miljon krooni);
2. Tehti 13 Kaitseministeeriumilt renditud kütusemahutite (kogumahuga 16 000 m³) ekspertiis. Need puhastati ja remonditi. Setetest puhastati ja likvideeriti 50 amortiseerunud mahutit. Tööde maksumuseks oli 950 000 krooni;
3. Õlijäätmetest puhastati ja remonditi maa-alused galeriid ja kasematid vältimaks pinnase ja põhjavee reostust. Tööde maksumuseks oli 800 000 krooni;
4. Saneeriti pumbamaja tööde maksumusega 700 000 krooni;
5. Termiinali territooriumil rajati vihmavete kanalisatsioonisüsteem nende kogumiseks ja puhastamiseks flotaatoril. Rajati kaks puhastiit "Superpeck" jääkreostuse likvideerimiseks. Tööde maksumuseks oli 1 200 000 krooni.

mus oli 600 000 krooni;

6. Laadimiskail asendati 4500 jooksvat meetrit amortiseerunud kütusetorustikke. Maksumus 9 miljonit krooni;

7. Koostati avariidega võitlemise operatiivplaan, Soomest imporditi avariipäästeseadmed ja õpetati välja meeskond.

Kütusetermiinali rekonstrueerimiseks, tehnoloogia kaasajastamiseks ja keskkonnariskide vähendamiseks:

1. Ümbritseti keskkonnamahutid reostust vältivate betoonvannidega - maksumus 9,3 miljonit krooni;

2. Maa-alused kütusemahutid asendati maapealsetega - maksumus 800 000 krooni;

3. Rekonstrueeriti katlamaja. Kaks lektorukatelt asendati nelja firma "Henschel" keskkonnaohutu katlaga, mis võimaldas tehnoloogilises protsessis asendada vee termaalõliga. Veekulu vähenes 100 tonni võrra ööpäevas. Maksumuseks oli 16 miljonit krooni;

4. Ehitati välja kaks nõuetekohast pumbamaja;

5. Rekonstrueeriti lao- ja administratiivhoone - maksumus 6 miljonit krooni;

6. Rekonstrueeriti terminaalisisene raudteevõrk. Pinnasereostuse vältimiseks paigaldati betoonist ja plastikust kaitsevannid. Maksumus 8 miljonit krooni;

7. Alates Maleva tänavast remonditi 1,9 km pikkune Balti Laevaremonditehaselt renditav raudtee juurdeveoharu - maksumus 500 000 krooni;

8. Soetati õlisisaldavate vete (vihmaveed, pilsi- ja ballastveed) puhastusseadmed ja ehitati Hollandi firmas REDOX ENVIRONMENT välja töötatud puhastussüsteem (automatiseeritud füüsikaliskemiline puhastusprotsess). Kahe seadme võimsuseks on 60 000 m³/a - maksumus 3 miljonit krooni;

9. Rajati statsionaarne tuletõrjesüsteem - maksumus 260 000 krooni;

10. Rajati nõuetele vastav sidesüsteem tagamaks operatiivset sidet erinevate laadimisteenistuste vahel (raudtee, mahutid, sadam) - maksumus 300 000 krooni;

11. Ehitati välja ja sisustati kütusekvaliteedi labor - maksumus 1,5 miljonit krooni;

12. Soetati avariipäästetehnika maksumusega 700 000 krooni;

13. Ehitati välja põhjavee monitooringusüsteem - maksumus 450 000 krooni;

14. Rajati termiinali kaldakindlustus, rekonstrueeriti kütuste laadimiskai, süvendati sadam ja tähistati see garanteerimaks laevade randumist ja laadimistöõde ohutust - maksumus 17,2 miljonit krooni.

Endise sõjaväeobjekti edukas saneerimine toimus paralleelselt termiinali ekspluateerimisega, mis tegi töö tehnoloogia väga keerukaks ja uusehitusest oluliselt kallimaks. Samal ajal võimaldas see saada täiendavaid vahendeid objekti saneerimiseks, rendi maksmiseks Kaitseministeeriumile ja termiinali rekonstrueerimiseks. AS DEKOIL termiinalis on rakendatud Eesti sadamates unikaalsed pinnase-, pilsi- ja ballastvee puhastamise seadmed ning mahutite soojustamise süsteem termaalõli baasil, mis vähendab veekulu ja reostusohu. Koostöö objekti endise valdaja, Kaitseministeeriumi ja keskkonnakaitse organite ning AS DEKOIL ja emafirma Eurodek Copenhagen vahel oli hea, mis tagas kõigi keskkonnaekspertiisi nõuete täitmise. Töö käigus saadi olulisi kogemusi.

3. TONDI KASARMUD JA ENDINE TANKIPOLK

Tondi linnaosa all tuntakse Mustamäe ja Järve vahelist osa, kus kuni Vene vägede välja viimiseni olid 49 ha suurune sõjaväelinnak, autobaas ja tankipolk. Tondi kasarmute ehitamist alustati 1910. a. ja need on tähelepanuväärseks arhitektuuripärandiks. Esimesel iseseisvusajal kasarmutes paiknenud Tondi sõjakool andis teadmisi paljudele eesti ohvitseridele. Ühtlasi oli see üks viimaseid Eesti sõjaväe kantse, mis II maailmasõja eelsel perioodil okupatsioonivägedele üle läks.

Kuulsaks said kasarmud 1924. a. detsembriülestõusu ajal. "Punased" tahtsid äkkrünnakuga pääseda relvade juurde, mis olid püramiidis teisel korrusel. Üks kaitsjatest sai aluseta raskekuulipilduja tõsta aknalauale ja riigipööre oli siin sellega lõppenud.

Okupatsiooniaastatel läbisid Tondi müüride taga täiendõppuse paljud eestimaalased. Tankiõppused toimusid Männikul või Aegviidus ja selle tunnistajateks on senini säilinud sügavad rööpad Järve metsas.

Keskkonnakahjustuste hindamiseks korraldas AS EcoPro 1994. a. augustis Tondi sõjaväeosa inventariseerimise. Selgus, et:

- territooriumile jäeti 58 kohas maha naftaprodukte 45 tonni;
- autogaraaži põranda all oli 6 m³ suurune naftaproduktidega täidetud mahuti ja autoremondi platsi all neli maa-alust mahutit 32 tonni naftaseguse veega;
- territooriumi bensiinitanklas, olid maa-alused mahutid koos kütusejääkidega;
- 18 objektile oli laiali kemikaale (värvitahvel XIV-1), sealhulgas happeid;
- kõikjal oli vanametalli, akusid (üle 7 tonni) ja värvijäätmeid (4 tonni);
- väeosa territooriumil olevad kaheksa settekaevu olid ummistunud ja täitunud reoveega (Foto 20);
- paljudes kohtades oli kaablipõletamise asemeid, mis olid reostatud raskemetallidega;
- kogu territoorium oli risustatud määrdeainete, eterniidi ja betoonijäätmetega;
- naftaproduktidega reostatud ala suurus oli 11 950 m². Korduvalt oli kasarmute maa-alal kanalisatsiooni- ja veetorustiku avariisid (värvitahvel XIV-2).



Foto 20. Peale vene sõjaväelaste lahkumist olid Tondi settekaevud ummistunud ja täitunud reoveega. Toomas Lambuti foto.

Tondile mahajäetud jäätmekogused kokku 360 paigas olid järgmised:

Seasõnnik	6 tonni
Kaltsud	29 tonni
Puidujäätmed	66 tonni
Katlamaja tuhk ja räbu	45 tonni
Betooni- ja ehitusjäätmed	93 tonni
Raua- ja terasejäätmed	40 tonni
Elektroonikamurd	7 tonni
Naftajäätmed	79 tonni
Nafta, kivisüsi ja põlevkivi	754 tonni
Kummijäätmed	31 tonni
Segaolmejäätmed	49 tonni
Reoveed	25 000 tonni

1994. a. korjas AS EcoPro territooriumilt kokku kõik ohtlikud jäätmed. Otsiti läbi ka prügi-hunnikud, kust leiti õppeotstarbelisi tankimiine, akusid, värve ja kemikaale.

Praegu on endisel sõjaväelinnakul 21 kinnistut, millistest 14 on eravalduks. Aastatel 1915-1916 ehitatud kolme kasarmuhoonesse nähakse ette spordi-, kultuuri- ja tervishoiuasutuste ning

läbi kahe korruse ulatuvate korterite ehitamist. Tammsaare teele kõige lähema kasarmu ees olevale staadionile kavandatakse tribüünid koos varikatusega. Kasarmute ümber on planeeritud madalad ja kitsad kolmekorruselised büroohooned. Tulevast linnakut keskelt läbima hakkava Sõjakooli tänava ja Seebi tänava vahele on kavandatud elukvartal, kus asuksid neljakorruselised terrasselamud, kolme- ja viiekorruselised linnavillad ning kolm viiekorruselist korterelamut. Elumajade vahele nähakse ette teenindushooned ja lasteaed ning Seebi tänava äärde kuni seitsmekorruseline bürooplokiga ärikeskus.

Lisaks lasteaiale, poodidele ja olmeteenindusele leiavad ala tulevased elanikud linnakust ka tervishoiuasutuse, mis on kavandatud kõige linnapoolsemasse kasarmusse. Keskmises kasarmuhoones peaks koha leidma teadus- ja õppeasutus ning Tammsaare tee poolseimasse kasarmusse on kavandatud lisaks korteritele ateljeed, spordiruumid ja võimla. Samuti on planeeritavale alale ette nähtud kohvikud ja pansionaadi tüüpi majutusvõimalused. Staadioni vastu üle Sõjakooli tänava jääb park, milles on poolkuukujuline tiik. Parki on kavas rajada jooksurajad ja spordiväljakud ning seal olev hoone korrastatakse spordi- ja pargiteenindushooneks.

40-hektarilist ala läbiva Tammsaare tee äärde tulevad kuni 16-korruselised kõrghooned. Magistraaliäärne ala on mõeldud eelkõige kaubanduskeskuste ja büroohoonete tarbeks.

Seega saab endine sõjaväelinnak juba lähiajal täiesti uue ja kõigiti euroopaliku näo. Tondi tänavgi saab teise ilme ja ehitatakse laiemaks. Tulevikus töötab sellest piirkonnast tulla pealinna üks kõige prestiižikamaid rajoone.

4. PAKRI POOLSAAR

Pakri poolsaar asub Pakri ja Lahepere lahe vahel ning lõpeb Pakri (Pakerordi) neemega, mis on paekalda kõige läänepoolsem punkt maismaal (Foto 21). Poolsaare pikkus on 12 km, laius keskmiselt 5 km ja pindala 40 km². Pinnakate on valdavalt esindatud meretekkeliste kruusade ja liivadega ning selle paksus on kuni 3 m. Poolsaare tipus avaneb paas maapinnal. Poolsaarel on kolm (O, O–m ja m–V, vastavalt kuni 20,5 ja 90–200 m sügavusel) põhjavee ladet. Neist ülemine on looduslikult kaitsmata, teised suhteliselt kaitstud.

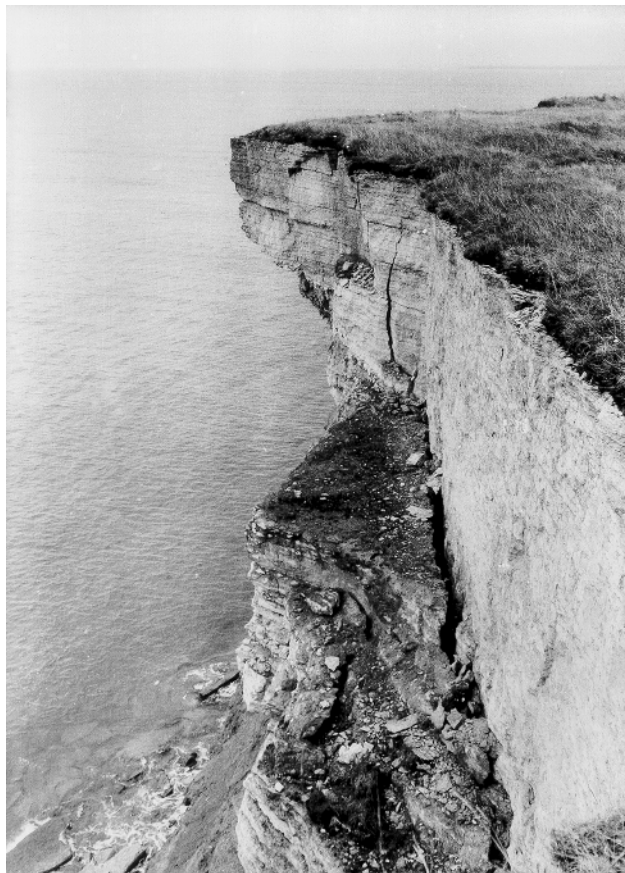
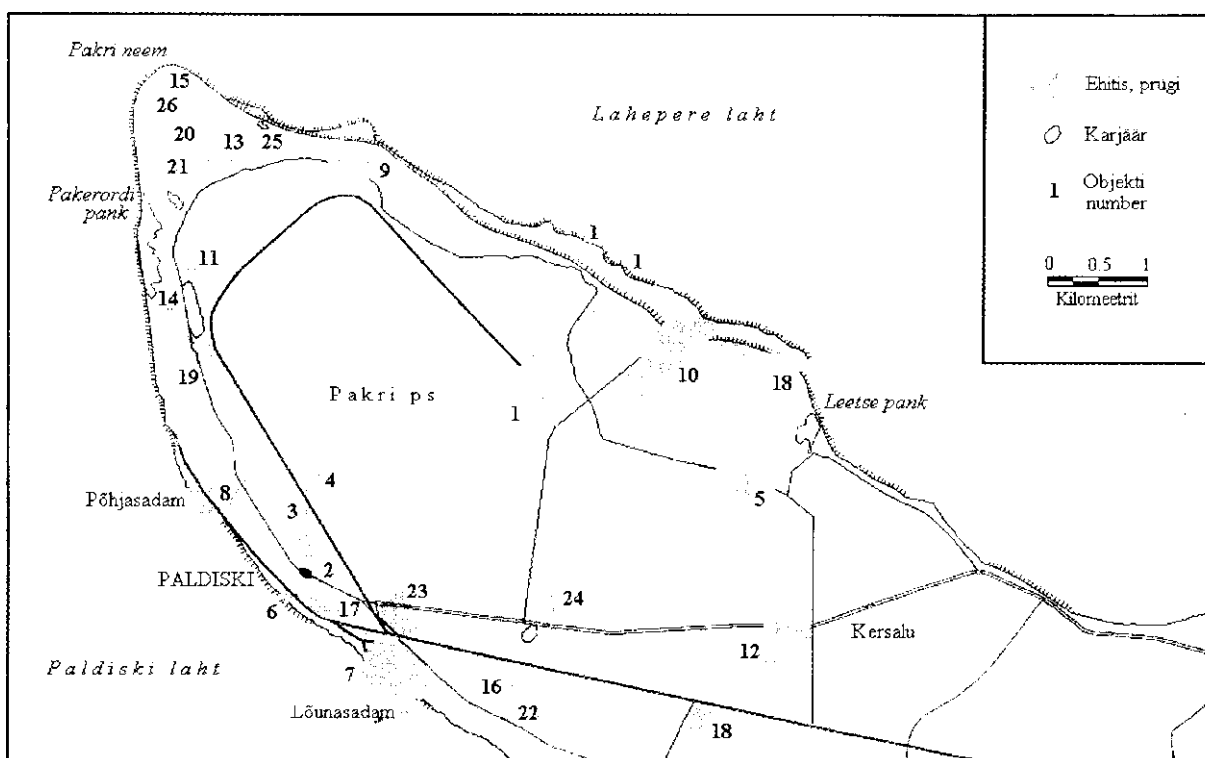


Foto 21. Pakri neemel on paekalda kõige läänepoolsem punkt maismaal. Astangu kõrgus on 24 meetrit. Avo Miideli foto.

1939. aasta oktoobrist kuni 26. septembrini 1995. a. kuulus Pakri poolsaar endise Nõukogude Liidu sõjaväe haldusesse. Aastatel 1941 – 1944 valitsesid poolsaart Saksa väed. Poolsaarel paiknesid Nõukogude Liidu mereväeosa (nr. 10717), raketiväeosa nr. 031115, piirivalveväeosa nr. 2198 ja allveelaevnike õppekeskus. Nende poolt põhjustatud reostust uurisid 1993.–1994. a. AS Maves, AS Ecoman, Eesti Geoloogiakeskus, Teaduste Akadeemia Ökoloogia ja Geoloogia instituudid. 1995.–1997. aastatel rajati Geoloogia Instituudi poolt Keskkonnaministeeriumi toetusel kompleksseire süsteem ning koostöös Helsingi Tehnikaülikooliga uuriti detailselt reaktorit ja prügimäge (Environmental impact... 1998).

Aatomiallveelaevnike keskus (tuumaobjekt) rajati poolsaare keskossa Leetse lähistele (Joon. 18 – 2), kus maapinnalähedane põhjavesi ja pinnavesi on looduslikult kaitsmata. Objektil töötanud 70 ja 90 MW reaktorid seisati 1989. a. Peale territooriumi üleandmist Eesti Vabariigile 1995. a. oli see tugevasti reostunud masuudiga (400 t). Reostatud pinnase mahuks hinnati 12 000 m³. Prügiga kaetud ala oli 5000 m² ning lõhutud pliiakud reostasid 1200 m² pinnast. Kuni teise reaktori töötamise alguseni 1983. a. juhiti territooriumi (23 ha) sademeteveed ja heitvesi puhastamata 1–2 m sügavusele paesse süvendatud Leetse küla oja. Lahepere lahest 40 m kaugusele oli liivakividesse rajatud 5 m sügavune ja 25 m läbimõõduga settebassein. 1983. a. rajati kanalisatsioonikollektor, mille suudmes rannaastangul on naftaproduktide settebassein (2). Kuni 1992. a. läbisid olmeheitveed biopuhasti.



Joonis 18. Pakri poolsaare peamised reostusobjektid: 1 – aatomiallveelaevnike keskus; 2 – rannaastangul paiknevad naftaproduktide settebasseinid; 3 – tuumaallveelaevnike õppekeskus ja teenindav keskus (3a); 4 – keskkatlamaja; 5 – prügimägi; 6 – Paldiski puhastusseadmed; 7 – Lõunasadam; 8 – Põhjasadam; 9 – Leetse I raketibaas; 10 – Leetse II raketibaas; 11 – betoontoodete tehas; 12 – Põllküla karistuspataljoni; 13 – piirivalveväeosa õppekeskus; 14 – piirivalve põhjakasarmud; 15 – radarijaam; 16 – sidepataljoni koos ladudega; 17 – Paldiski torpeedolaod; 18 – Leetse torpeedolaod; 19 – mereväe torpeedoväeosa; 20 – juhtimis- ja jälgimiskeskus; 21 – mereväe juhtimiskeskus; 22 – piirivalvepost; 23 – allveelaevnike kasarmud; 24 – eriautobaas; 25 – karjäär.

Endise kütusehoidla ning tahkete ja vedelate radioaktiivsete jäätmete hoidlate piirkonnas on pinnas, pinnavesi ja maapinnalähedane põhjavesi reostunud (Joonis 19). Objekti ja mere vahel on pinnas, samblad ja maapinnalähedane põhjavesi saastatud raskemetallidega (Cd, Cr, Ni, Ba, Mo) (Paldiski tuumaobjekti ..., 1993; Pakri poolsaare ..., 1994). Objekti heitvesi on reostunud

naftaproduktidega kuni 450 µg/l, 1998. a. 1480 µg/l. Samuti on halb merevee seisund heitveelasu piirkonnas – BHT₇ – 7,2 mg/l; P_{üld} – 0,19 mg/l; Fe – 1,0 mg/l, esineb Pb, Cd, Ni, Cr (Paldiski Naval Reactor ..., 1995; Environmental impact, 1998).

RAS Alara poolt on radioaktiivsed jäätmed ladustatud peahoone konteinerites, osaliselt on välja pumbatud paelõhedesse imbunud masuut, koristatud on ohtlikud jäätmed ja paigaldatud olmevee puhastid. Objekti jääkreostuse täielikuks likvideerimiseks on vaja radioaktiivsete tahke- ja vedel- jätmete hoidlate veepidavuse kontrollimine ja parandamine, mereäärse õlipüüdu renoveerimine ning mereäärse Leetse oja suubla settebasseini ohutu likvideerimine. Objekt ei ole peatüki autori arvates radioaktiivsete jätmete lõpphoidlaks sobiv.

Õppekeskus Paldiskis (3) ja teenindav keskus (3a) ei ole keskkonnaohtlikud (Paldiski ..., 1994).

Paldiski keskkatlamaja (4) paikneb linna idapiiril alvaril. Aastate jooksul on seal voolanud mahutite lekete tagajärjel paelõhedesse ligi 0,3 ha suurusele alale tuhandeid tonne küttemasuuti. 1994. a. oli keskkatlamajast merre jõudvas vees naftasaadusi 2500 µg/l (Paldiski keskkatlamaja ..., 1993). Katlamaja ja mereäärne õlipüüdur on rekonstrueeritud ning õlisegust vett maapinna süvendeist välja pumbatud. Paldiski Keskkatlamaja puhastustöödeks on Keskkonnaministeeriumi sõjaväekomisjoni poolt eraldatud 667 796 krooni, millele on lisandunud Rootsi abi 350 000 SEK-i. Töid on finantseeritud ka keskkatlamaja omavahenditest, kuid hoolimata sellest kulub reostuse lõplikuks likvideerimiseks koos perioodiliste pumpamistega veel kümnekond aastat.

Prügimägi (5) asub Kersalu küla ja Leetse mõisa oja valglas. Selle pindala on 3,6 ha. Prügi on veetud endisesse kruusakarjääri pae peale alates 1939. a. kahele poole teed 1 km ulatuses 50–100 m laiuse ribana. Maapinnalähedane põhjavesi ja pinnavesi avaneb Lahepere lahte. 1994. a. andmeil oli prügikuhki (sealhulgas 5 t akusid, 5 t värvijäätmeid ja 10 t kemikaale) 1–2 m paks ning militaar- ja olmejätmete koguhulk 28 500 t. 1996. a. rajati Geoloogia Instituudi ja Helsingi Tehnikaülikooli ühisprojekti raames neli maapinnalähedase põhjavee vaatluskaevu. Selgus, et maapinnalähedane põhjavesi on reostatud õli (sisaldus kuni 98 600 µg/l) ja raskmetallidega (Cr, Ni, Zn, Co, Mn, Mo, Ba). Prügimäe nõrgvees on eriti kõrge SO₄ sisaldus – kuni 1130 mg/l. Klindiasangul avanevas allikavees on ülemääraselt Ba ja Mo (Joonis 19) (Sõjaväereostuse mõju ..., 1997; Pakri poolsaare veeseisund, 1996). Kuna prügimägi paikneb looduslikult ebasobivas kohas avatud paealal poolsaare keskel, on vajalik prügimäe sulgemine ja konserveerimine. Eesti – Soome ühisprojekt soovib kaitseehitistes kasutada Eesti tööstuse ja energiatootmise jäätmeid. Ette on nähtud vastava näidiskoolituse projekti käivitamine.



Foto 22. Paldiski põhjasadamast on merepõhja risustus praeguseks valdavalt eemaldatud. Gennadi Baranovi foto.

Paldiski linna puhastusseadmed (6) ehitati 1950. aastate lõpus ja ei vasta nüüdisnõuetele. 1980. aastate keskel alustas Nõukogude Liidu sõjavägi uute puhastusseadmete rajamist. Ehitusest valmis 1993. aastaks 30%. Kuna projekti Eesti Vabariigile üle ei antud, tuli uuesti alustada puhastusseadmete rajamist. Puhastusseadmetest juhitakse merre heitvett keskmiselt 48 l/s, mille kvaliteet kõigub lubatu piirimal ($BHT_7 - 32 \text{ mg/l}$; $N_{\text{üld}} - 12 \text{ mg/l}$; $NH_4 - 9 \text{ mg/l}$; hõljum – 28 mg/l). Suuremate koormuste puhul (1997. a. peale õppusi “Baltic Challenger”) ei suuda puhastusseadmed nõuetekohaselt töötada ($BHT_7 - 110 \text{ mg/l}$; $N_{\text{üld}} - 15 \text{ mg/l}$; heljum – 31 mg/l) (Sõjaväereostuse mõju ..., 1997).

Paldiski Põhja- ja Lõunasadam (7, 8) oli merepõhi risustatud metallikonstruktsioonide, lattide, vaatide ja muu prüügiga, mis on nüüd eemaldatud (Foto 22). Kõrgenenud rauasisaldus võib püsida merevees veel aastaid. Merevee kvaliteeti ohustab keskkatlamajast pärinev õlireostus ja Põhjasadama endisest kütusehoidlast paelõhedesse voolanud õli. “Õlijärv” on isoleeritud kattepaneelidega ning jääb oodata selle aeglast isepuhastumist (Paldiski Põhjasadama ..., 1994; Paldiski Lõunasadama ..., 1994).

Põhjasadama sügavus on 3–5 m, Lõunasadam on merepõhi liivane ja mudane ning sügavus 4–10 m. Nõukogude Liidu merevägi kasutas Lõunasadamat allveelaevade baasina. Rannal sadamate vahel paiknesid torpeedolaod (17). Lõunasadam kuulub praegu Tallinna sadamate haldusesse, Põhjasadam – Paldiski linnale.

Raketibaasid (9 ja 10) paiknesid Pakri poolsaare läänekaldal. Leetse I raketibaas (pindala 18,1 ha) oli Leetse küla lähistel alvaril paarisaja meetri kaugusel Lahepere lahest. Põhiliseks reostajaks olid siin lekkivad kütusemahutid ja heitvesi, mida juhtiti immutustiigist paelõhedesse. Maastikku risustavad varemed ja kaeved (Keskkonnakahjustuste inventeerimine, 1993). Maapinnalähedase põhjavee isepuhastumine võtab aega vähemalt 10 aastat.

Leetse II raketibaas (pindala 35,0 ha) asus Leetse mõisa lähistel. Baasis kasutati vedelkütuseid, mida hoiti kahes laohoones. Nende ümbrus (2 ha) oli saastatud. Heitvett immutati 20 aastat pinnasesse. Raketibaasi lähistel paiknesid miini- ja torpeedolaod (18) (Keskkonnakahjustuste hindamine ..., 1993). Selles piirkonnas on maapinnalt teine põhjaveekiht ($O-m$) reostunud, mida tõestas Leetse mõisa uue puurkaevu puurimine. Merevesi Leetse oja suublas on suvel reostunud ja sisaldab Mn, Mo ja Cr. Siinse vee isepuhastumine võtab aega vähemalt 20 aastat (Sõjaväereostuse mõju ..., 1997).



Foto 23. Metallilasu endise Paldiski betoontoodete tehase territooriumil. Toomas Lambuti foto.

Paldiskist Pakri pangale suunduva tee ääres oli endise Nõukogude Liidu sõjaväele kuulunud betoontoodete tehase (11). Tehase käsutuses oli 7,5 ha maad. Tootmisjäägid olid kuhjatud 950 m²

suurusele pindalale (Foto 23). Õliga oli reostunud 15 m² pinnast. Tehas ehitati paepealsele. Peale tehase sulgemist jäid tamponeerimata kaks puurkaevu, mis ohustavad sügavat põhjavett (Keskkonnakahjustuste hindamine ..., 1993; Pakri poolsaare puurkaevude ..., 1994). 1998. aastaks olid hooned lammutatud, kuid selle asemel laiuvad Soomest toodud prügikuhjad.

Põllküla karistuspataljoni (12) paiknes nõrgalt kaitstud põhjaveega alal. Selles väeosas oli tegu peamiselt elukondliku reostusega. Ohtlikke jäätmeid leidis läheduses paiknenud mereväele kuulunud ladudes. 1994. a. leiti ladude territooriumil akusid, asbesti ja naftajäätmeid. Likvideerimata jäi ka karistuspataljonile kuulunud sügav (m–V) puurkaev, mis küll konserveeriti (Pakri poolsaare puurkaevude ..., 1994). 1998. a. risustasid maastikku varemed. Keskkonnaseisundi paranemist võib oodata 10 aasta pärast.

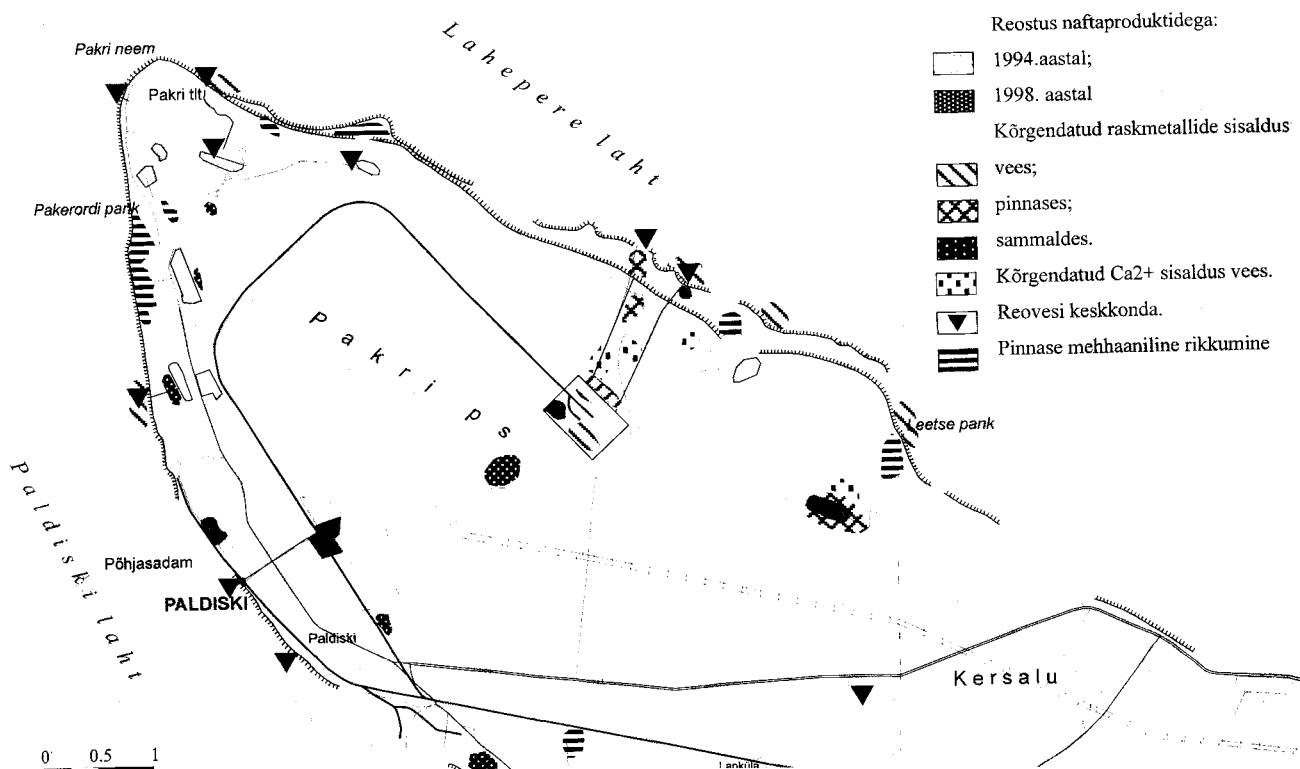
Piirivalveväeosa õppekeskus asus Pakri poolsaare tipul (13). Linnak paiknes 15,6 ha suurusel maa-alal. 1993. a. tehti kindlaks 23 reostusallikat, millest olulisemad olid:

- õlihoidla – pinnas reostunud 27 m² suurusel alal;
- õlireostus garaažide piirkonnas – pinnas reostunud 33 m² suurusel alal;
- sigala ümbruse (1200 m²) lägareostus – 12 tonni;
- hoidlates leidunud kemikaalid.

Heitvesi suunati puhastamata Pakri oja, mille vesi jõuab Lahepere lahte. Puurkaev (m–V) tamponeeriti 1994. aastal. Territoorium on osaliselt korrastatud (Keskkonnakahjustuste hindamine ..., 1993).

Piirivalve põhjakasarmud asusid Paldiski – Pakrineeme tee ääres paepealsel (14) koos mereväe torpeedobaasiga (19). Siin oli tegemist põhiliselt olmereostusega – heitvesi juhiti kahe toruga Uuga pankrannikul merre. 1994. a. registreeriti torpeedobaasi territooriumil 7,8 t asbesti ja 6,6 t õlijäätmeid. Pinnas oli reostatud 0,16 ha suurusel alal. 1998. a. korrastati objekti ümbrus ja pankrannik seoses Pakri maastikukaitseala õpperaja rajamisega (Keskkonnakahjustuste hindamine ..., 1993).

Radarijaam (15) kuulus sidetehnilisele väeosale nr. 1355 ja see asus Pakri poolsaare tipul. 1994. a. registreeriti siin hoidla ja garaažide ümbruses õlireostus 80 m² suurusel alal. Olmeheitvesi juhiti pankrannikult merre. Ehitis kuulub 1998. a. Eesti piirivalvele, kus heitvee probleem on endiselt lahendamata.



Joonis 19. Pakri poolsaare sõjaväereostus.

Sidepataljon koos ladudega (16) paiknes poolsaare edelaosas, kus 2–3 m paksuse liivakihi all on põhimoreen. Seega on maapinnalähedane põhjavesi siin suhteliselt kaitstud. Objektile oli põhiliselt olmereostus. Looduslikelt tingimustelt sobiks varemetega risustatud maa-ala Paldiski uue prügieetevõtte asukohaks.

Miini- ja torpeedolaod Paldiskis (17) ja Leetsel (18) olid 1993. a. tühjad. Praegu risustavad Leetse rannas maastikku angaarid ja nende kaitsevallid.

Tuumasõja ajal oleks juhtimis- ja jälgimiskeskus paiknenud Pakri neemel (20). Keskusel oli maa-alune kütusehoidla ja soojasõlm. 1993. a. leidus siin mahajäetud kemikaale ja õhupuhasseadmeid (Keskkonnakahjustuste hindamine ..., 1993). 1994. a. andmeil võis rajatise maksimaalsügavus olla kuni 170 m, kuid see vajab veel täpsustamist. Tuumajuhtimiskeskusest paarsada meetrit loode pool asus mereväe juhtimiskeskus (21), mille varemed risustavad maastikku.

Kuna Pakri poolsaar ja Paldiski linn oli suletud territoorium, paiknesid linna lõunapiiril Kersalus ja Laokülas ning Paldiskis piirivalvepostid (22). Praeguseks on säilinud ainult Laoküla piirivalveposti hooned, mis kuuluvad Paldiski linnale.

Paldiski idapiiril paiknenud allveelaevnike kasarmud (23) on korrastatud ja kuuluvad Eesti Kaitseministeeriumile. Keila – Paldiski mnt. äärsed Eriautobaasi hooned kuuluvad Keskkonnaministeeriumile. Need on korrastatud ja siin ladustatakse kogu Eestist kogutud sõjaväeobjektide ohtlikke jäätmeid ja Põhja-Eesti aegunud mürkkemikaale. Kuigi piirkonnas on maapinnalähedane põhjavesi suhteliselt kaitstud, suurendab taoline kasutamiseviis oluliselt Pakri poolsaarel isegi suurt tehnogeenset koormust.

Poolsaarel kaevati paljudes kohtades ehituste tarbeks paasi ja kruusa ning liiva (25). Rekultiveerimata karjääre kasutati prügi mahapaneku kohtadena. 1998. a. korrastati Uuga – Pakerordi vahelised paekarjäärid ning Keila – Paldiski maanteeäärsed kruusakarjäärid.

Pakri poolsaarel ja Paldiski linnas on suurimaks jääkreostuse probleemiks Leetse tuumaobjekti ja prügimäe ümbrus, linnas eelkõige katlamaja ümbrus. Lahendamist vajavad heitvee ning prügi probleemid.

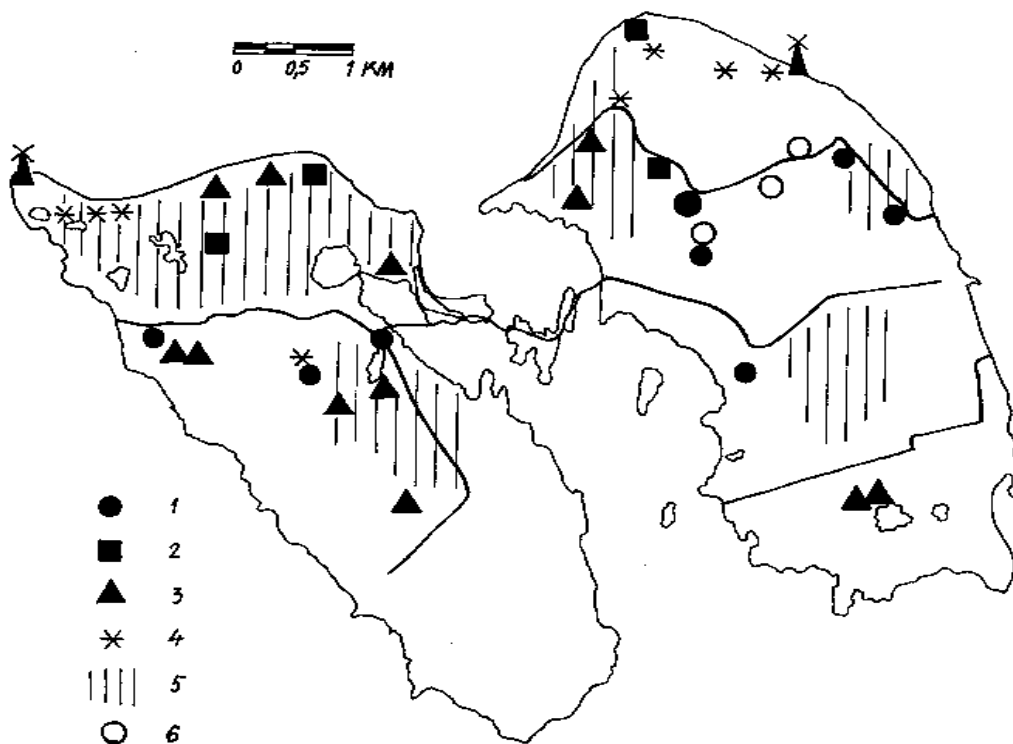
5. PAKRI SAARED

Paldiskist 2–3 km läänes paiknevaid Pakri saari eraldab mandrist Kurkse väin ning Pakri poolsaarest Pakri laht. Lisaks Väike-Pakrile (12,9 km²) ja Suur-Pakrile (11,7 km²) on siin veel kümnekond laidu ja kari. Saarte ja laidude kogupindala on 24,7 km². Maastikuliselt kuuluvad saared Põhja-Eesti lavamaa juurde, mille põhjapiiriks on paekallas (Linkrus, 1998). Pankranniku pikkus saartel on üle 8 km, panga suurim kõrgus Väike-Pakril – 11 m. Saartel paljanduvad ordoviitsiumi terrigeensed setendid ja lubjakivi (Pakri ..., 1997).

Pakri saarte pinnakatte paksus kõigub mõnest sentimeetrist kuni mõne meetrini ja koosneb valdavalt Holotseeni meresetetest. Väikeste laikudena leidub moreeni ja soosetteid. Saarte põhjaosas valdab murrutustasandik, lõunaosas – kuhjetasandik. Silmapaistvaim rannavallide ja maasäärtega kuhjeterass asub Väike-Pakri kaguosas.

Pinnakattes ja lubjakivides olev vesi moodustab ühtse põhjaveekihi ja seda tarbiti 1940. aastani kuni 8 m sügavustest kaevudest. Endise Nõukogude Liidu sõjaväelased tarbisid vett paesse rajatud kuni 20 m sügavustest hoidlatest. Maapinnalähedane põhjavesi ja pinnavesi on looduslikult kaitsmata. Paesel aluspõhjal on kujunenud liigirikas taimkate. Saartel valitsevad looniidud ja soostunud niidud, metsadest esineb peamiselt sooviku- ja rohusoometsi (Truus, Kannukene, 1981). Väike-Pakri põhjaosas kasvab salumets, kus puurindes valdab pärn. Muldadest domineerivad paepealsed ja soostunud kamarmullad.

Pakri saari on sõjaliste ehitiste rajamiseks ja õppepolügoonina kasutatud mitme sajandi vältel. Juba 18. saj. alguses alustas Peeter I Pakri lahte sõjasadama rajamist (Gustavson, 1998). Kavan dati rajada tamm poolsaare ja Väike-Pakri saare vahele, mis pidi eraldama lahe merest. Tammi ehitamist alustatigi ja selleks kasutati paasi Väike-Pakri kirdeosast. I maailmasõja päevil alustati Pakri saarte põhjaosas Paldiski reidi kaitsmiseks patareide rajamist, mida aga ei kasutatud. 1920.–1940. aastatel oli Pakri saartel 300 ha suurune sõjaväe lasketiir. Saartel oli 5 küla, kus elas üle 300 inimese. Kuni 1940. aastani valdas siin ekstensiivne põllumajandus.



Joonis 20. Pakri saarte peamised sõjaväeobjektid: 1 – militaarvaremed; 2 – sõjatehnika; 3 – märklauad; 4 – laskepesad; 5 – rikutud pinnas; 6 – veevõtukaevud.

Nõukogude Liidu sõjaväeobjektide ehitamist alustati 1940. a. Kuni 1950-ndate aastate keskpaigani olid saartel piirivalveüksused, umbes pooltuhat sõjaväelast, kes elasid rannarootslaste poolt mahajäetud majades. 1952. a. rajati Suur-Pakri keskossa sõjaväelinnak (Joonis 20), piirivalve-kordonid, tornid, veevõtutiigid, garaažid, laod ja kahe saare vahele teetamm. Laskepolügoon, mida kasutasid kõik Varssavi Pakti maad, rajati 1950. aastate keskpaiku (Luhaäär, 1996). Polügoon kuulus merelennuväele ning selle suurus oli ligikaudu 2500 ha. Esiialgu tulistati suurtükkidest, hiljem pommitati seda lennukitelt, mida juhiti objektini Pakri poolsaarelt. Polügooni teenindav sõjaväelinnak rajati Väike-Pakri põhjaossa. Väike-Pakril paiknev sõjaväeosa pidi hoolitsema märklauadade paigaldamise ja lasketäpsuse hindamise eest. Esiialgu pommitati Suur-Pakri põhjaosa, 1960-ndatest aastatest alates aga Väike-Pakri loodeosa. Saared tagastati Eesti Vabariigile 16. mail 1994. aastal.

Militaarkahjustusi Pakri saartel on uurinud AS Ecoman ning Ökoloogia Instituudi ja Geoloogia Instituudi töötajad (Militaarsest ..., 1994; Pakri ..., 1997). Demineerimistööst saartel vaata ptk. VIII. Kõige suuremad on kahjustused polügoonidel (1000 ha). Pommitamise tulemusena on maapinnas 0,5–2 m sügavused lehtrid (värvitahvel XV–2). Ohtlikud olid lõhkemata pommid (värvitahvel X–1), mille demineerimisega kaasnes uute lehtrite tekkimine. Enamus plahvatusohtlike esemeid paiknes Suur-Pakril, kus lõhati tuhandeid lõhkekehi (Tint, 1995). 1996. aastaks oli kahjutuks tehtud 2949 mürsku (Konsa, 1996). Lisaks paiknes polügoonil veel märklauadena kasutatud maastikku risustav sõjatehnika (Foto 24). Pommitamisega kaasnesid sageli tulekahjud, mis tõid kaasa olulisi muutusi saarte taimkattes. Kuigi ligi 50 aastat on Pakri saari kasutatud militaartegevuseks, on praegusele maastikumustrile jätnud jälje ka varasem maakasutus. Militaartegevuse lõppemisega on kiirenenud võsastumine. Pakri saarte muldade huumushorisondis esinevast määratud raskemetallide sisaldusest ületasid Eestis kasutusel olevat sihtarvu vaid nikkel (Ni), plii (Pb) ja kaadmium (Cd). Saartel tulevad esile piirkonnad, kus mitmetes on raskemetallide sisaldus saarte üldisest foonist palju kõrgem. Polügoonidel on suur huumuskihi ja vee raskemetallide sisaldus. Pinnamoodi rikkusid ka rasked sõjamasinad (värvitahvel XV–1), seda eriti Väike-Pakri keskosa ja Suur-Pakri põhjaosa lootaladel. Kohati on pinnast kooritud ja hunnikutesse lükatud. Peale maapinna kahjustuste esineb polügoonide piirkonnas hulgaliselt militaarset prügi.



Foto 24. Pakri saartel on rohkesti maastikku risustavat sõjatehnikat. Heino Luige foto.

Pomme sattus ka rannaäärsesse akvatooriumi, mille demineerimisega tegelesid Meremuuseumi töötajad koos Rootsi firmaga Altair Rederi AB. Tööd toimusid saartevahelise väina põhjaosas 3,5 km² suurusel alal (Mäss, 1998). Hulgaliselt leiti mürske laevmärklaua juurest tammi teest põhja pool ja saarte vahelises väinas Suur-Pakri idarannikul.

Pakri saarte polügoone teenindavad sõjaväelased juhtisid linnakute puhastamata heitveed paelõhedesse, s.o. joogivette. Õlireostust põhjustasid kütusehoidlad. Joogivee hoidlatesse valati enne lahkumist heitmeid.

1997. aastal tehtud analüüside põhjal võib vee kvaliteeti saartel hinnata keskmiseks. Saartel on tulareemiaoht. Suur- ja Väike-Pakri saared on alates 50-ndate aastate algusest olnud looduslikud tulareemiakolded (Alvela, 1996; Kivi, 1996). Võimalik, et punaväelased on Pakri saartel katsetanud bakterioloogilist ja keemiarelva.

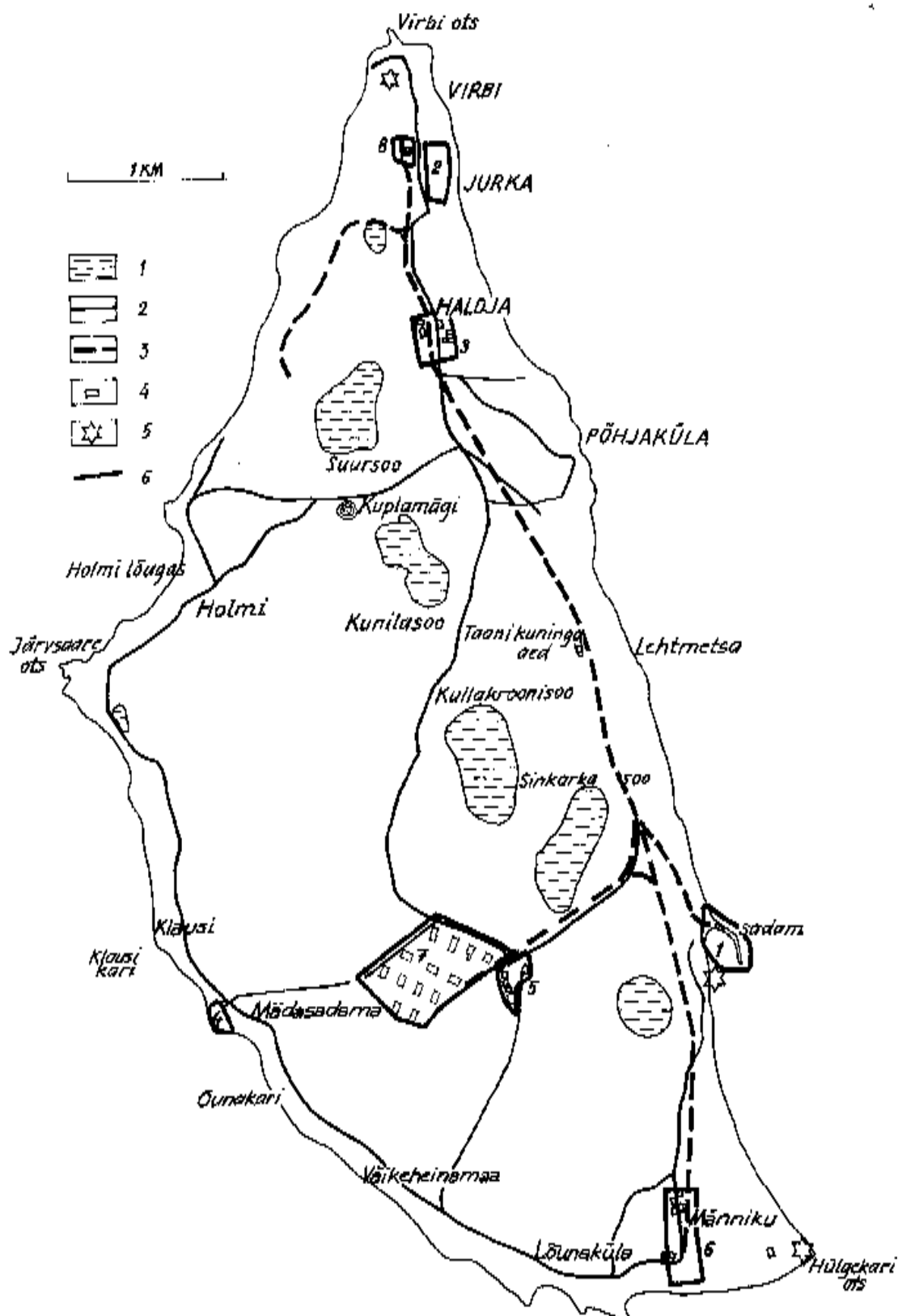
Praeguseks on sõjaväelastest mahajäänud risu osaliselt koristatud ning maapind ja taimkate on hakanud taastuma. Rakendust tuleks leida sõjaväelinnaku varemetele. Hädavajalik on sügavate joogiveekaevude rajamine, seda vähemalt maapinnalt teise põhjaveekihi. Seni tuleb joogivesi mandrilt kaasa võtta. Vaatamata tehtud demineerimistöodele tuleb saarte ja mere militaarkasutuses olnud aladel olla tähelepanelik võimalike lõhkekehade suhtes.

Kuigi looduskahjustused on suured, säilitas karmistatud piirežiim omapärased rannikumaastikud ja nii mõnedki loodusharuldused. See võimaldas (5. V 1998. a.) vormistada Pakri maastiku-kaitsela, mille lahustükkideks on Väike-Pakri saare põhja- ja lõunaosa ning Suur-Pakri põhjaosa.

6. NAISSAARE SÕJAVÄEKAHJUSTUSED

Naissaar asub Tallinna lahes ja paikneb mandrist 8.5 km kaugusel. Saare pikkus on 11(9) ja laius 4 km, kogupindala 18,6 km². Naissaar on olnud paljude sõdade tallermaaks ja tema looduse ning ehituste kujunemisel on olnud määrav osa just sõjaväerajatistel. Naissaare elu on mõjutanud Põhjasõda, Krimmi sõda ning I ja II maailmasõda.

Naissaare põhiline militariseerimise toimus vahetult enne I maailmasõda, kui Tallinna ümbruses hakati rajama Peeter Suure nime kandvat merekindlust. Ehitati sadam ja raudtee ning piki rannavööndit hakati ehitama suurtükipatareisid. Alguses olid patareisid mõeldud laevaliikluse kontrollimiseks. Alates 1916. a. võeti Naissaarel kasutusele õhukaitserelvad, mis võimaldasid tegutseda ka lennukite vastu. Ühtlasi rajati staabivarjend ehk keskkomandopunkt.



Joonis 21. Sõjaväekahjustused Naissaarel: 1 - sadam; 2 - raketibaas; 3 - Põhjaküla kütuseoidla; 4 - lõhkamisväljak; 5 - mürsuladu; 6 - Männikuküla sõjaväelinnak; 7 - miiniladu ja lõhkamispolügoon; 8 - lokatsioonijaam. Tingmärgid: 1 - soo; 2 - peamised teed; 3 - raudtee; 4 - ehitised; 5 - majakad ja paigid; 6 - sõjaväeobjektide piirid.

Patareid õhiti 1918. a. lahkuvate punakaartlaste poolt, kuid hävitustöö ei olnud täielik. H. Gustavsoni raamatu "Mõnda Naissaarest" andmetel oli saarele maha unustatud metsavaht enne nupule vajutamist jõudnud mõned juhtmed läbi lõigata ja seega jäi osa patareidest alles. Järgnes sakslaste sissetung ja oma garnisoni loomine. Kuid see kestis lühikest aega, mistõttu sakslased suutsid Saksamaale toimetada vaid osa purustusest säilinud seadmeid. Sama aasta lõpul võtsid eestlased Naissaare üle ning Eesti Vabariigi päevil patarei taastati.

1940. a. läks Naissaar üle punaarmeele, kuid 1941. a. oldi see sunnitud taas maha jätma. 1944. a., kui nõukogude armee okupeeris uuesti Eesti, ei olnud Naissaarel enam ühtegi elanikku. Enne sõda aga oli Naissaarel kuni 400 elanikku ja 34 talukohta, valdavalt Lõunakülas, millest käesolevaks ajaks on säilinud vaid ahervaremed. Külasse rajati 1876. a. isegi kool.

Okupatsiooniarmeest jäi maha Männikuküla ühekorruseliste 3-toaliste kilpmajadega ja sinna juurde kuuluvate abihoonetega. Nimetatud asula oli 50-ndatel aastatel tüüpiline nõukogude armee linnak. Tööd jätkab Põhjaküla majakas. Ühtlasi on Eesti Piirivalveameti poolt kasutusele võetud Põhjaküla kasarmud. Muud hooned on lagunened ja raskesti taastatavad.

Raudteed oli saarel kuni 37.7 km. Tänapäevaks on alles vaid lõik sadamast Männiku külasse ja miinilattu. Naissaar on 85 % ulatuses kaetud metsaga, domineerivad palu- ja nõmmemännikud. Metsade seisund on hea. Sõjaväevõimud hävitasid saare suurima rändrahnu.

1944. a. rajati saarele miiniladu, kus toimus miinide lõppmontaaž. Miinilaod võtsid enda alla 20 ha suuruse ala.

Tänu salastatusele puuduvad tõesed andmed nõukogude armee tegevuse kohta saarel. On selge, et suurtükipatareid aegusid ja taeva poole suunati raketid. Tavalised meremiinid asendati akustiliste miinidega. Kahtlemata oli Naissaarel suur tähtsus allveelaevanduses ja mereväeluures.

Naissaarel on läbi viidud alljärgnevad olulisemad keskkonnakahjutuste inventariseerimis- ja saneerimistööd:

1. Naissaare keskkonnaseisundi hinnang. Ökoloogia Instituut. 1993;.
2. Naissaare looduskeskkonnale endise NSVL sõjaväeosade poolt tekitatud kahjude hindamine. AS Ecoman. 1993 ja 1994;
3. Ohtlike jäätmete kogumine Naissaarel. AS Ecoman. 1996;
4. Naissaare reostunud pinnase puhastamine. AS EcoPro. 1997;
5. Naissaare sadama mahutipargi likvideerimine. AS EcoPro. 1997;
6. Täiendavad tööd Lõunaküla kütusehoidla likvideerimiseks ja raketibaasi uuringuteks. AS EcoPro. 1997;
7. Naissaare reostunud pinnase puhastamine. AS EcoPro. 1998;
8. Naissaare Põhjaküla kütusehoidla reostusuuringud ja kütusehoidla likvideerimine. AS EcoPro. 1998.

Eeltoodule lisaks on tehtud Naissaare sadama akvatooriumi uuringuid, aastate jooksul on erinevate firmade poolt likvideeritud metallijäätmeid ja koristatud metsa. Eraldi tuleb märkida veel Kaitsejõudude Peastaabi osa Naissaare demineerimisel.

Nõukogude armee poolt looduskeskkonnale tekitatud kahjudest on olulisemad järgnevad:

1. Naissaare metsadele ja rannikualale tekitatud kahju. Seoses omanikutunde puudumisega on saart kasutatud suvaliselt ja militaarõuetest lähtudes. Sellega on seletatav, et saarel puudus prügilat, mistõttu kõikvõimalikke jäätmeid, sealhulgas ohtlikke, võis leida metsa- ja rannikualadel kõikjal. Samas on metsades ja rannikul näha rohkesti ajutisi rajatisi koos kaevetöödega, mis on tugevasti maastikku kahjustanud. Siinnimetatud kahjude hulgas peab märkima ka kiriku lagundamist, surnuaia rüüstamist, eespoolmärgitud rändrahnu lõhkumist, endiste pargiosade metsistumist ja ajalooliste hoonete lagundamist.

2. Reostus Naissaare sadamas. Sadam on tänapäevaks puhastatud sadadest tonnidest jäätmetest ja siit avaneb kena vaade 1997. a. valminud Naissaare looduspargi keskusele. Sadamas olevad mullavallid viitavad kunagisele mahutipargile, kus liiva sisse oli paigutatud kakskümmend kuus 25 m³ suurust mahutit. Mahutipargi kasutamine sellisel kujul tõi kaasa pinnase ulatusliku reostamise, mille mõju ulatub ka põhjavele. Mahutipark ja pinnasereostus 600 m³ suuruses mahus on tänapäevaks likvideeritud.

3. Jäätmed raketibaasis. Naissaare põhjaosas asus raketibaas. Raketibaasi hooned (sööklahoone, barakk ja katlamaja) on lagunened ja kogu ümbrus kaetud ehitus- ja olmeprahiga. Kütusehoidlas asusid maa sees kaks 60 tonnist mahutit. Raketibaasi territooriumil viidi läbi ka samiiniuuringuid, kuid reostust raketikütusega ei tuvastatud.

4. Sõjaväeosa teenindav autopark asus Põhjaküla lähedal, kus oli ehitatud 12 boksist koosnev

garaaž. Pinnasereostust piirkonnas ei täheldatud, kuid metalli-, puidu, klaasi jms. prahti leidis kümnete tonnidenä.



Foto 25. Naissaare sadama puhastustööd. Tõnis Meriste foto.

5. Põhjakülas asuv elektrijaam andis elektrivoolu sõjaväelinnakule ja majakale. Kütusehoidla koosnes paarikümnest mahutist, millised kõik olid kaevatud lihtsalt liiva sisse. Kütusehoidla likvideeriti ja pinnase puhastamisega veel tegeldakse. Kokku oli saastatud pinnast ligi 1000 m³.

6. Tuletõrjeüksuse linnak. Kogu kompleks (söökla, katlamaja, veduridepoo, valveputka, saun, kasarmu, treeningurada) on täiesti lagunenenud ja territooriumil vedeleb tonnide viisi jäätmeid.

7. Männikuküla sõjaväelinnak. Külas olid klubi- ja laohoone, garaažid iseliikuvatele rakettidele, katlamaja, söökla, kasarmu, administratiivhoone, saun-pesuköök ja abimajand. Linnakus olnud ühekorruselised 3-toalised kilpmajad on tänaseks omaniku leidnud. Samas on rohkesti lagunenenud puukuure, metalliromu ja kõikvõimalikke muid jäätmeid, millised vajavad veel likvideerimist. Sõjaväelinnakus asus kütusehoidla, mille mahutid olid kaevatud liiva sisse. Küla servas asus õlide hoidla ja diiseljaam. Kogu diiseljõujaama ümbrus oli reostatud naftasaadustega (kuni 75 000 mg/kg) ja seda kuni 2 m sügavuseni. Kokku oli üle juhtarvu pinnast reostatud 600 m³ (värvitahvel XVI-1).

8. Miiniladu koosnes miinide ettevalmistamise tsehhist, kinnistest miiniladudest, platvormidest ja betoonalustest. Enne Vene sõjaväe lahkumist käis kiiruga ladudes olevate miinide tühjaks põletamine ja lõhkamine. Ladudes oli üle tuhande meremiini, millest osa veeti ära ja suur osa likvideeriti mererannas tühjaks põletamisega. Põletamise käigus võis temperatuur tõusta liialt kõrgeks, mille tulemuseks oli lõhkemine. Lõhkemise tulemusena on ümbruskonna puud miinikildudega vigastatud ja osaliselt kuivanud. Ühtlasi on selliste puude saagimine väga problemaatiline, kuna see rikub töövahendid.

Miinilao üleandmisel olid kõik meremiinid kahjutuks tehtud. Tühje miinikestasid vedeleb veel kümnete kaupa siimaani mererannas (värvitahvel XVI-2). Ohtlike jäätmete kogumise käigus demonteeriti miinisarvede seest tuhandeid happeampulle, milliste ülesandeks oli löögi korral tekitada keemiline reaktsioon miini lõhkamiseks. Nende kogumass oli ligi tonn.

Mahajäetud hooned leiavad omaniku, sadamal ja raudteel on haldaja, metsade majandamine toimub plaanipäraselt ja suvekuudel on Naissaare külastatavus kõrge. Ühtlasi on lõpule viidud demineerimistöid ja ka suuremad reostused on lokaliseeritud. Kõigi militaarjälgede kõrvaldamiseks kulub siiski veel aastaid, kuid ega kõike peagi kõrvaldama, midagi tuleb jätta vaatamiseks ka järgnevatele põlvedele.

Naissaare keskkonnanõueteks uuringuteks ja saneerimistöodeks on Keskkonnaministeeriumi sõjaväekomisjoni poolt eraldatud 1 675 798 krooni. Naissaare elu taastamiseks on kulunud ka muid vahendeid.



Foto 26. Naissaare miinilao likvideerimine. Heino Luige foto.

7. KLOOGA SÕJAVÄEOSA

Matrossovi – nimelise 144. laskurdiviisi staap asus Tallinnas Tondil. ENSV MN määrusega nr. 090 eraldati 19. septembril 1949. a. diviisile Keila vallas Kloogal Vasalemma jõe, Klooga järve ja Tallinn – Paldiski raudtee vahele jääv 1513 ha suurune maa-ala. See haaras ka Paldiski linnast vahetult lõunasse jääva 64,3 ha suuruse lahusmaatüki, mida kasutati amfiibsõidukite baasina. NSV Liidu sõjavägi kahjustas keskkonda ka väljaspool nimetatud ala. Põllküla lähedal asuvad kaks tankimäge, kuhu on veetud ja seal põletatud jäätmeid.

Kokku fikseeriti Klooga garnisoni maa-alal 1993. aastal 215 reostuskollet, mille kogupindala oli 73,5 ha. Metallijäätmeid leiti 43,4 ha-l 234 t; ehitusmaterjalide jäätmeid 13,5 ha-l 5088 t; puidujäätmeid 5,2 ha-l 271 t; olmejäätmeid 3,1 ha-l 79 t. Naftasaadustega oli reostunud 4000 m² suurune ala. Eelpooltoodule lisaks leiti 3535 t tuhka ja sütt, 16 t autorehve, 5,2 t sõnnikut, 0,66 t pliikusid ja 1,1 t kemikaale ning muid ohtlikke jäätmeid (värvi, lakki jms.) Tankimägede ja muude rajatiste tegemiseks oli teisel aastal 136 000 t pinnast.

Kasutusotstarbelt jagunes Klooga garnisoni ala järgmisteks tähtsamateks tsoonideks:

1. Kaadrisõjaväelaste elutsoon raudteest lõunasse Klooga järve põhjatipu lähedale jääval 0,5 x 1,8 km² suurusel alal. Selles piirkonnas oli kokku ligi kahel hektaril arvukalt omavõlliselt rajatud kuure, garaaže ja aiamaakesi, mille ümbrus oli tugevasti reostunud olmeprahiga. Prahised alad ja prügimäed paiknesid praktiliselt kõikjal. Praeguseks on osa varem asustatud elamuid maha jäetud ning paljud hooned on lagunened (Foto 27).
2. Elutsoonist läände raudtee järde jääv 250x800 m² suurune elu- ja majandustsoon. Ala lääneosas asusid sigalad, kesk- ja idaosas kasarmud, sööklad, toiduainete- ja varustuselad. Peale Nõukogude sõjaväe lahkumist oli kogu ala kaetud prügimägedega, hulgaliselt leidis lagunened hooned, paljudes kohtades oli pinnas kütusega reostunud. Praeguseks on kõik hooned vandaalide poolt lõhutud. Purustatud on katused ja vahelaed, paljudel majadel ka seinad.
3. Eelmisest lõunas 0,8x0,5 km² suurusel alal paiknes tehnikatsoon. 1993. a. ei olnud võimalik ala põhjalikult uurida, sest Vene väed lahkusid alles 1994. aastal. Suuri reostuskoldeid tollal ei täheldatud. Nagu eelmiseski tsoonis, on praeguseks kõik hooned vandaalide poolt lõhutud.
4. Viimasest jääb omakorda lõunasse 500x600 m² suurune lasketiir. Lasketiiru läbivad risti ja põiki kaabli väljakaevamisest tekkinud kraavid, mille ümber on kaablipõletamise tuhaasemed. Lasketiiru hooned on suhteliselt heas seisundis ja kaitsejõudude ning vallavalitsuse vaheliste erimeelsuste lahendamise korral oleks siin võimalik vajalike ohutusmeetmete jälgimisel lasketiiru kasutada Eesti

sõjaväe huvides. Lähimate elamuteni jääb lasketiiru tulejoonelt üle 400 m, laskesuunas on lähimate taludeni üle 2 km.



Foto 27. Suur osa Klooga sõjaväelinnaku hoonetest on maha jäetud ja vandaalide poolt lõhutatud. Hugo Tangi foto.

5. Kolmnurksele alale küljepikkustega 1,6...2 km jääb raudtee, Vasalemma jõe ja tehnikatsooni vahele tankodroom. Alal on seitse tankimäge, lisaks kaevikud ja tankitõrjerajatised.

6. Lasketiiru, elutsooni ja Klooga järve vahele jääb 600x600 m² suurune ala, mida kasutati jalaväe taktikalisteks õppusteks. Alal on kaevikud, lisaks väiksem lasketiir, aiamaakrundid, mitmed varemed ja prügimäed.

7. Ebaselge otstarbega kaevised koos prügimägedega levivad ka raudteest põhjas Soodajärve põhjakaldal ja järvest läände jääval alal mitme hektari suurusel pinnal. Praeguseks on need kinni kasvamas ja erilist ohtu endast ei kujuta.

Puhastusseadmed olid Kloogal lõpuni välja ehitamata ja nendega oli ühendamata kogu siseterritooriumi kanalisatsioon. See on aegade jooksul avaldanud negatiivset eutrofeerivat mõju haruldase veetüübiga Soodajärvele, ohustatud on ka merevesi Lahepere lahe äärde jäävas Klooga rannas. Amortiseerumas on ka 30 aastat tagasi rajatud puurkaev, mis on küll ühendatud veevõrku, kuid mida kahjustuste hindamise ajal ei kasutatud ja mille suue oli avatud.

Sõjaväe asumise ajal Kloogas olid seal sagedased metsatulekahjud - ainuüksi 1993. a. registreeriti 4 põlengut, kus ühes hävis lasketiirust Vasalemma jõeni 35 ha metsa. Suurt kahju põhjustas omavoliline metsaraie. Ilma loata võttis Vene sõjavägi ka Soodajärvest loodes asuvast karjäärast vähemalt 18 000 t liiva.

8. AEGVIIDU POLÜGOON

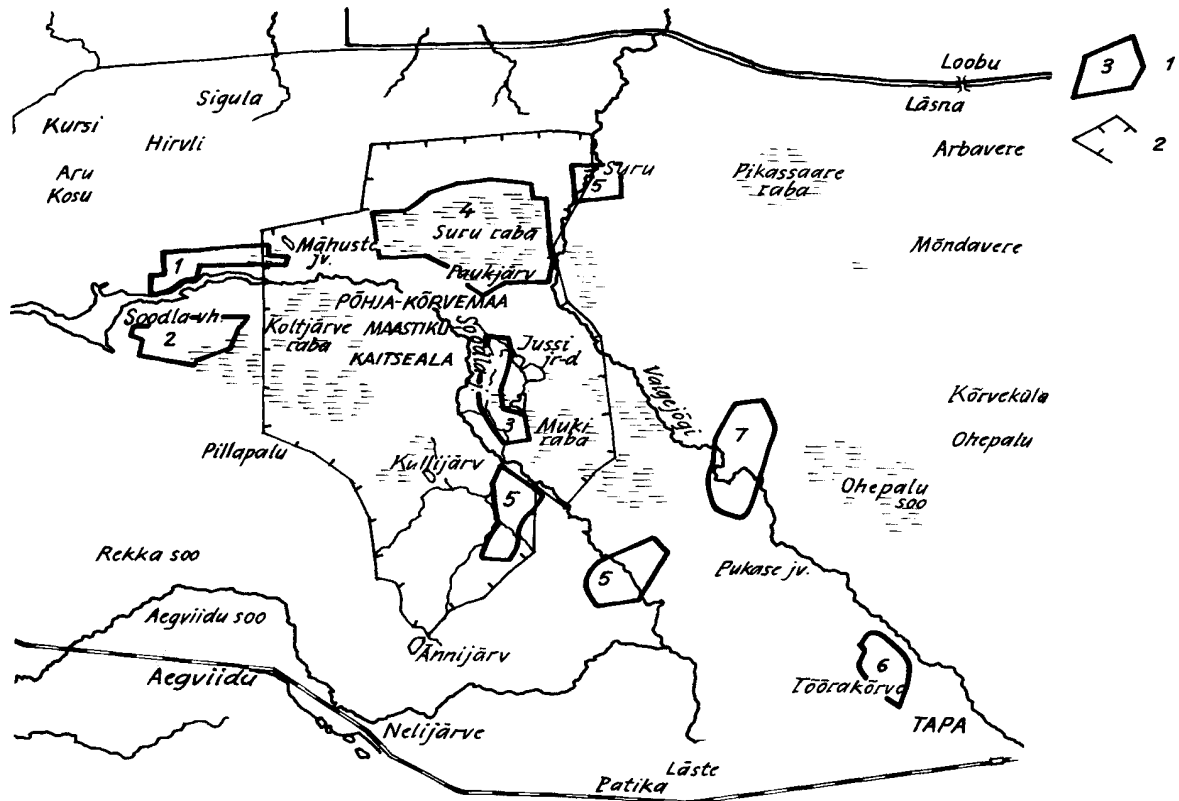
Aegviidu polügoon oli suurim (34 812 ha) Nõukogude Liidu sõjaväe kasutuses olnud ala Eestis. Polügoon koosnes reast eraldi seisvatest objektidest ja paiknes Peterburi ja Piibe maantee vahelisel alal. Polügooni kasutasid erinevad väeüksused. Olulisemad olid Tapasaare raketibaas (s/o 96420F), s/o 12129 ja s/o 67665 kasutuses olnud objektid. Metsi majandas Pavlovski sõjaväe metsamajand.

S/o 12129 poolt kasutati Valgejões lääne poole jäävat ala. Seda kasutati õppelaskmisteks ja – pommitamisteks erinevatest vahenditest (suurtükid, raketid, lennukid, helikopterid). Kasutati nii õppe- kui lahingumoonas, samuti hävitati siin vananenud laskemoonad. Tähtsamad objektid olid järgmised:

- * Mähuste laskeväljak, mida kasutati raketisüsteemide väljaõppeks. Ala suurus 600 ha;
 - * Tõrrepõhja linnak koos tankodroomiga;
 - * Jussi lagendik – põhiline laskeala (Foto 28);
 - * Suursoo, mida kasutati lennukitelt pommitamiseks.
- Laskepaikadeks kasutati alasid Uuejärvel, Ännil ja Kaikvõhmal.

Põhilised keskkonnakahjustused nendel aladel on järgmised:

- hajali olevad prüghunnikud;
- metsade raie laskeväljakutelt;
- suurepinnalised metsatulekahjud;
- huumuse hävitamine ja mulla struktuuri lõhkumine, kaevikute kaevamine, pommilehtrid;
- lõhkemata lõhkekehad, maastikku risustavad märklauad, pommikillud (10 ruutmeetri suuruselt alalt on korjatud 43 kg metallikilde!), laskemoonakastid, asbestikotid ja mahajäetud hooned.



Joonis 22. Aegviidu ja selle lähiümbruses paiknenud olulisemad sõjaväeobjektid: 1 - objekti ligilähedased kontuurid (1 - Mähuste laskeväljak; 2 - Tõrrepõhja linnak koos tankodroomiga; 3 - Jussi laskeala; 4 - Suursoo pommitusala; 5 - Uuejärve, Änni ja Kaikvõhma laskealad; 6 - Tapasaare (Tõõrakõrve) raketibaas; 7 - soomusvägede kool); 2 - Aegviidu polügooni piir.

Õppuste ajal leidis aset ka salaküttimist ja kalade röövpuüki. Koostöös sõjaväe prokuratuuriga õnnestus mõnel juhul ka süüdlased avastada.

1994. a. viidi nimetatud alal läbi esmased saneerimistööd. Kokku korjati 1,1 t asbestijäätmeid, rohkesti pliiakusid, naftaproduktide tünne ning värvi- ja liimijäätmeid. Samuti viidi läbi demineerimistööd.

Avastati ja kahjutustati 11 lahingumürsku ja 50 õppeotstabelist mürsku. Soodla jõe äärest leiti 2 lennukite lahingupommi, millised lõhati kohapeal. Suureks abiks oli "metallibuum", mille käigus puhastati metallikildudest suurem osa alast. Koos Ökoloogia Instituudi ja Pedagoogikaülikooli üliõpilastega puhastati metsapäeva käigus pommikastidest Jussi "mäed".

Tapasaare (Tõõrakõrve) raketibaas oli vaieldamatult kõige reostatud objekt polügoonil. Ala suurus oli 150 ha. Siin hoiti ka tuumalõhkepeaga varustatud rakette. Kontrollimistel radioaktiivsuse taseme tõusu ei tuvastatud. Tõsist ohtu kujutas endast aga mahavalgunud raketikütus samiin. Samiiniga reostatud ala suurus oli 46 m² ja maht 33 m³. AS Ecopro poolt koguti reostunud pinnas ja AS Maves sulges 2 puurkaevu.



Foto 28. Jussi legendik Aegviidu polügoonil. Hugo Tangi foto.

Tapal paiknenud soomusvägede kool s/o 67665 kasutas Pala piirkonda Valgejõe ääres. Alal paiknesid kolm suuremat õppeväljakut pindalaga 72, 20 ja 29 ha, komandopunktid, soomusmasinate ujutamise ala, soomusmasinate õpperajad, kasarmud ja kütusehoidla. Siingi seisnesid põhilised kahjustused huumusekihi hävitamises, risustamises ja maastiku rikkumises kaevikutega. Veel 1993. a. suvel oli õppeväljakutel tunda intensiivset naftasaaduste lõhna. Tugevalt oli reostunud kütusehoidla alune pinnas. Selles piirkonnas paiknes ka rida omavoliliselt rajatud karjääre. Loendati 9 karjääri, mille pindala oli üle 0,2 ha. Nende kogupindala oli 22,2 ha ja kaevandatud kruusa ja liiva kogus 1,5 miljonit kantmeetrit. Kaevandamisega rikuti geomorfoloogiliselt huvitavaid pinnavorme.

Kuna polügoon oli tsiviilelanikele suletud ja õppusteks kasutati suhteliselt väikest ala, säilus loodus puhtvertsoonides hästi. 1980-ndate aastate lõpul tekkis idee liita polügoon Lahemaa Rahvusparkiga. See ei õnnestunud. 1991. a. moodustati Valgejõeest lääne poole jääval alal Põhja-Kõrvemaa looduskaitseala (praegu maastikukaitseala), polügooni idaossa loodi aga 1996. a. Ohepalu looduskaitseala. Kaitsealade moodustamisel jäeti välja intensiivse kasutusega alad, välja arvatud looduskauhid Jussi mäed. Venevere mäel paikneb 16 m kõrgune vaatetorn. Kaunis vaade avaneb ka Paukjärve oosil asuvast vaatetornist. Korrastatud on järvede kaldaid ja teisi külastatavamaid kohti.

Metsade majandamisel lähtuti metsakorralduskavadest. Erinevalt teistest metsadest viidi metsakorraldustööd siin läbi mitte Eesti, vaid Leedu metsakorraldajate poolt. Peeti kinni ettenähtud arvestuslankidest. Kahjuks pöörati liialt vähe tähelepanu hooldusraietele. 1989. a. taheti alustada uute sõjaväeõppeväljakute rajamisega Aegviidu lähistel. Tolleaegsel Harju Rajooni Täitevkomiteel õnnestus viia metsad parkmetsade kategooriasse ja sellega päästa raiest 200-300 ha metsa. Kontrollimatuks muutus metsade raie vahetult enne Vene vägede lahkumist. Suurt kahju tekitasid õppuste tagajärjel puhkenud suured metsatulekahjud, mis kohati levisid enam kui 100 ha suurusel alal.

9. LAEVA (UTSALI) POLÜGOON

Jõgeva ja Tartu maakonda, Kursi ja Laeva metskonna territooriumile moodustati 1952. aastal toleaege NSV Liidu Kaitseministeeriumi Balti Sõjaväeringkonna Pavlovski Metsamajandi Dubrovski metskond - eesmärgiga rajada lennuväepolügoon. Polügoon asus mõlemal pool Pedja jõge Umbusi jõest lõunas (Joonis 35). Asukoht oli objektile sobiv - eemal suurematest asulatest, ümbritsetud ulatuslike rabamassiividega Põltsamaa (Keelepära), Umbusi, Küti (Põdrasoo) ja Laeva,

teede puudumine. Piirkonna keskosas asunud kümnekonna taluga Utsali küla elanikud sunniti lahkuma. Samal aastal alustati ulatuslike lageraietega. 1954. a. algas lennukitelt pommide heitmine polügoonile. Sõltuvalt pommide lõhkejõust tekkisid erineva suurusega pommiäugud. Väikesed, poolemeetrise läbimõõduga lehtrid tekkisid pardakahuritest tulistamisel, suure laenguga pommide lõhkemisel tekkinud lehtrite läbimõõt on üle 12 meetri. Õistel pommituslendudel visati lennukitelt langevarjudega alla valgustuspomme. Nende konteinereid võib metsas leida praegugi. Suurt kahju tekitasid varraspommid, mis lõhkesid õhus, purustasid puu kasvava osa ja hävitasid sellega puu.

Polügooni territooriumile oli rajatud mitmeid makette: imiteeritud lennuväli, tehnika kogunemiskohad, kütusehoidla jt. Imiteeritud lennuvälja oli üritatud künda ja seoses sellega oli maa viljakandev muld kooritud ja kahjustatud, pommitusalal oli palju metallijäätmeid. Kohati leidis polügoonil lõhkemata pomme ja mürske. Vanemad puud on täis pommikilde ja tugevasti kahjustatud. Keskmise pommitamissagedus oli 5 päeva nädalas, pommitamine lõpetati 1991. aasta augustis. Vene sõjavägi lahkus siit 1992. aastal.

1993. a. teostas Eesti Keskkonnauuringute Kesklabor Utsali polügoonil keskkonnakahjustuste inventariseerimise. Selle käigus leiti polügoonilt kokku 33 erinevat reostuskollet. Naftaproduktidega reostatud alasid oli kuus, nende üldpindala oli 600 m².

Laborianalüüside põhjal naftaproduktide sisaldus pinnases siiski kusagil elutsooni juhtarvu ei ületanud. Kemikaale leiti kokku 0,5 t. Jäätmetega (olmeprügi, vanametall, kummid jms.) reostatud ala suuruseks hinnati kokku 0,18 ha. Potentsiaalseks ohuks põhjaveele oli puurkaev, mis konserveeriti 1994. a. lõpus AS Tetra poolt.

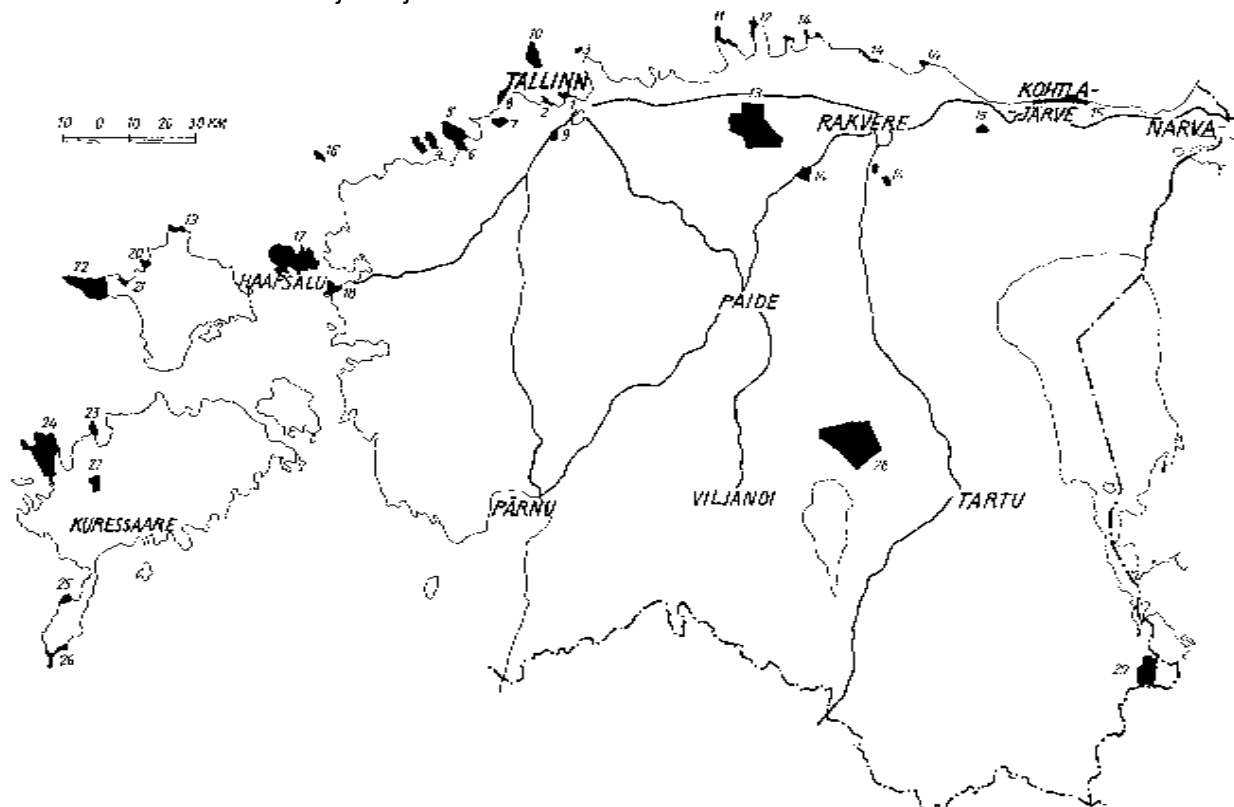
Polügooni kõige olulisemaks kahjustuseks tuleb lugeda pommitamise tagajärgi: mullastiku ja puistute mehaanilist hävitamist ja jäätmetega (pommid ja nende killud) risustamist. Intensiivselt pommitatud ala moodustab ca 3 km pikkuse ja 1,5 km laiuse sektori. Eriti tihedasti on pommiäuke sektori jõe poolses otsas, kus mõnikord on nende vahe vaid mõni meeter.

1993. a. oli Eesti Metsakorralduskeskuse eksperdi Veiko Adermanni hinnangul polügoonil kahjustatud metsa 617 ha ja pinnasekahjustusi oli 597 hektaril. Lisaks otsestele kahjudele lisanduvad veel kaudsed kahjustused, näiteks ulatuslik soostumisprotsess pommitusalal, mis on tingitud kuivendussüsteemi osalisest rikkumisest. Pommitussektoris hukkunud puidu kogus oli 1993. a. 16 100 tihumeetrit ning saamata jäänud puidu kogus 224 000 tm.

Tähelepanuväärsed muutused on toimunud taimekooslustes. Kunagi levinud salukuusikud ja kuuse-segametsad on kadunud, need on asendunud sooviku- ja soometsadega. Kunagiste salumetsade rohu- ja samblarinne on kaotanud oma lopsakuse ja pidevuse. Muutunud on talude heina- ja karjamaade taimkate. Suurem osa neist on võsastunud. Säilinud rohumaadel on domineerima hakanud üksikud pealiskõrrelised või kõrged rohundid. Rikutud pinnasega paikade taimkate on vaesunud.

XIII Loodusharulduste säilitamine endistel sõjaväealadel

Nõukogude Liidu sõjaväealadele oli ka teadlastele sissepääs piiratud ja seetõttu puudus kuni viimase ajani ülevaade neis piirkondades olevatest loodusemälestistest. Olles 55 aastat võõrvägede valduses, esineb endiste sõjaväeobjektide all olnud aladel paratamatult keskkonnakahjustusi. Samaaegselt säilitas suletus aga nii mõnegi loodusharulduse. See võimaldas 1995.–1998. aastatel endistel sõjaväeobjektidel luua arvukalt kaitsealasid, nagu Alam-Pedja, Tahkuna ja Pihla-Kaibaldi looduskaitseala; Luidja, Osmussaare, Pakri, Põhja-Kõrvemaa ja Ontika maastikukaitseala (1957. a. maastikukeeluala) ning Naissaare looduspark. Vilsandi rahvusparki lülitati Tagamõisa poolsaare osad. Vormistamisel on Uljaste ja Värskä maastikukaitsealad.



Joonis 23. Olulisemate loodusharulduste paiknemise skeem endistel sõjaväeobjektidel (vastavalt peatükis esitatud numeratsioonile).

LODUSHARULDUSED ENDISTEL TALLINNA SÕJAVÄEOBJEKTIDEL

1. Kakumäe poolsaar

Kakumäe poolsaare tipul paiknes piirivalvekordon. Poolsaare edelarannalt algav kambriumi kivimeis olev murrutusastang ulatub ümber neeme Kopli lahe pärani. Poolsaare tipu lähedal on kaitse all olev graniitgneissrahn – Mustkivi, mis 1997. a. alguses lebas veepiiril.

2. Paljassaar

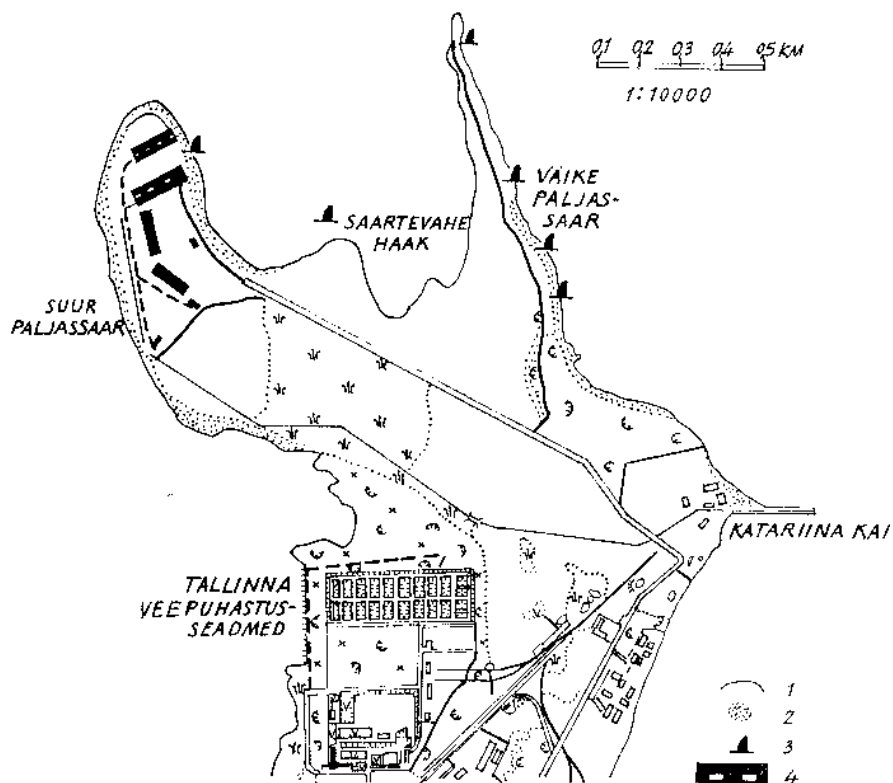
Poolsaare jaotub idapoolseks Väike-Paljassaareks ja läänepoolseks Suur-Paljassaareks, mille vahele jääb Saartevahe Haak (Joonis 24). 1727. a. rajati Suur-Paljassaare lõunaossa muldkants, 1824. a. valmis Väike-Paljassaare põhjaosas 12,5 m kõrgune paekivist suurtükitor, 1914–17. a. maakaitsepatarei (Gustavson, 1994). Kuni 1940. aastani asusid seal Eesti Vabariigi piirivalvekordon ja miinilaod. Alates 1944. aastast oli poolsaar Balti laevastiku valduses, kes rajas Suur-Paljassaarele miini- ja torpeedobaasi laod, garaažid ning kasutas Katariina kaid.

Paljassaare idaküljel on neli suuremat säilitamist väärivat rändrahn. Poolsaare tipu lähedal on rabakivigraniidist Idakivi (ümberrõõd 15,6 m), tipu lähedal vees paikneb ebatasase pealispinnaga Suur Piiterliidirahn (ümberrõõd 20 m). Merele paistab orientiirina pegmatiidist Valgekivi (ümberrõõd 15,6 m).

Suur-Paljassaare tipus on huvitav 5 m kõrgune moreenist koosnev astang, nn. Kõrgemäe ots, kus paljandub Põhja-Eesti paekalda esisele rannikutasandikule tüüpiline rohekas- või sinakashall põhimoreen.



Foto 29. Hiidrahn Kakumäe edelarannal. Avo Miideli foto.



Joonis 24. Paljassaar: 1 – astang moreenis; 2 – mere murrutuslad; 3 – suur rändrahn; 4 – sõjaväehitised.

3. Aegna saar

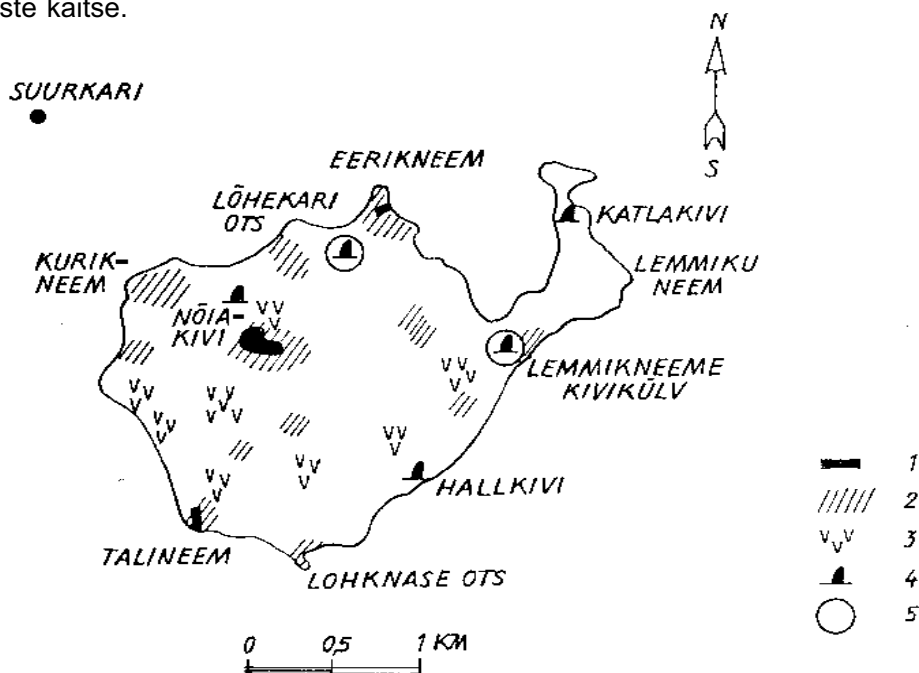
Tänu oma asukohale on 300 ha suurune Aegna saar ajalooliselt tuntud sõjasaarena (Gustavson, 1998). Kuni 1940. aastani oli Aegnal 23 sõjalist objekti. Osa neist hävis sõjas. Alates 1945. a. oli militaarobjekte neli: piirivalve ehitised, sõjaväelinnak, sadam ja Suurkari tulepaak. 1975. a. tagastati Aegna saar Tallinna linnale, kuid piirangud saare uurimiseks kehtisid üheksakümnete aastate alguseni.



Foto 30. Kividerohke Aegna põhjarand. Avo Miideli foto.

Aegna pealiskorra moodustavad Lontova lademe savid ("sinisavi"), mis on kaetud 12 – 20 m paksuse pinnakatttega. Moreenist välja pestud suuri rändrahnne või kivikülve on saarel 22. "Eesti ürglooduse raamatusse" on neist kantud Lemmikneeme kivikülv (Joonis 25). 1989. aastal võeti looduskaitse alla Eerikukivi. Vaatamisväärsed on ka Katlakivi, Hallkivi ja Nõiakivi. Kivid on kuni 4 m kõrged ja nende ümbermõõt ulatub 35 m-ni. Kunagiste kindluspatareide juures paiknevad haruldaste taimede kasvukohad.

1991. a. moodustati Aegna saare maastikukaitseala, mis peab tagama loodusharulduste ja ajaloomälestiste kaitse.



Joonis 25. Aegna saar: 1 – sõjaväehitised; 2 – sõjaväe poolt kasutatud piirkonnad; 3 – soo; 4 – suur rändrahn; 5 – looduskaitse all olev objekt.

LOODUSHARULDUSED ENDISTEL HARJUMAA SÕJAVÄEOBJEKTIDEL

4. Pakri saared

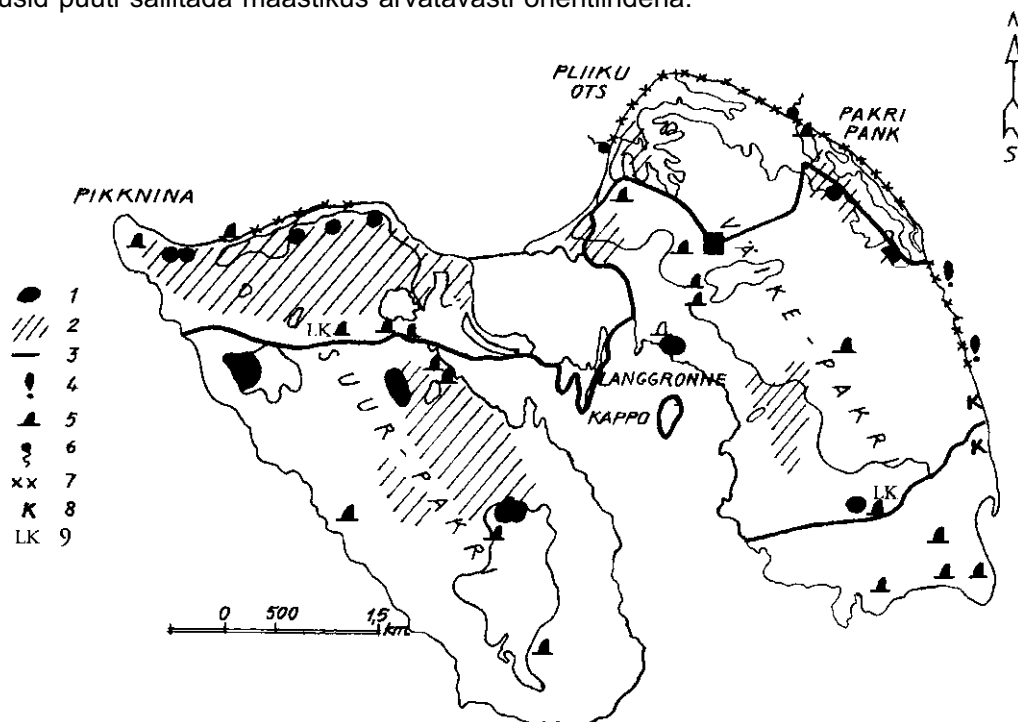
Alates 1950. aastate keskpaigast olid Pakri saared suurtükiväe ja lennukiväe laskepolügooni deks. Karmistatud piirirežiimi tõttu säilisid siin mõnedki loodusharuldused (Joonis 26). Rohkesti on siin Limneamere rannamoodustusi, millistest kõige silmapaistvam on Väike-Pakri kaguosas asetsev kuhjeterrass rannavallide ja maasäärega. Rannamoodustusi esineb ka Väike-Pakri saare loode- ja põhjaosas ning Suur-Pakri kirde- ja loodeosas. Nii saab jälgida uute klibuvallide ja järvikute kujunemist Albesäurn (Pikknina) poolsaarel, mis on ka haruldaste taimede kasvukohaks (Pakri saared, 1998).

Pakri saartel murrutab meri Põhja-Eesti paekallast. Pankranniku pikkus Pakri saartel on üle 8 km ja panga suurim kõrgus üle 11 m. Pakri saartel paljanduvad ordoviitsiumi terrigeensed setendid ja lubjakivid kogupaksuses üle 25 m. Kivististerohkus on suur.

Pankrannikuga on seotud ka arvukad allikad (38), millest enamus (29) asub Väike-Pakril. Peaaegu kõigi allikate puhul on tegemist pindalalise allikaimbega, kus vett nõrgub pikkadel paekalda lõikudel. Allikad on seotud aluspõhja ülemise murenenud osaga. Üks suuremaid allikaid (suvine vooluhulk 0,3 l/s) asub Väike-Pakri majakast mõnisada meetrit põhja pool.

Soostumisprotsessid Pakri saartel on alles algstaadiumis ja ainult Väike-Pakri põhjaosas asuvas Djup-mosani soos on turba paksus üle 60 cm. Siin saab jälgida soostumise arengut alvaril. Turbas on kõrgeenenud Cd, Cu ja Sr sisaldus.

Rohkesti (kokku 21) on suuri (übermööd üle 10 m) rändrahnusid. Säilinud on 1959 a. looduskaitse all olevad Suurkivi Väike - Pakri lõunaosas ja samanimeline ravakivirahn Suur-Pakri põhjaosas. Rahnudel pole märkimisväärseid kahjustusi – teada on vaid üksikuid lõhkamiskatseid. Rahnusid püüti säilitada maastikus arvatavasti orientiiridena.



Joonis 26. Pakri saared: 1 – sõjaväehitised; 2 – rikutud pinnas; 3 – maastikukaitseala piir; 4 – paljand; 5 – suur rändrahn; 6 – allikas; 7 – allikaala; 8 – rannavallistik; 9 - looduskaitseobjektid.

5. Pakri poolsaar

Pakri on Eesti ainuke "paepoolsaar". Poolsaar lõpeb järsu astangulise neemega (Pakerort). See on rahvusvahelise tähtsusega loodusmälestis (Foto 21). Ajaloomälestis Peetri kindlus (Muula mäed) aastast 1768. säilis militaarobjektide vahetus läheduses Paldiski linna põhjapiiril.

Pakri poolsaar on kolmest küljest piiratud Põhja-Eesti paekaldaga, mis on ainulaadne ordoviitsiumi ja osalt ka kambriumi kihtide paljand Euroopas. Paekalda suurim kõrgus Pakri neemel on 24,8 m. Neeme tipust kirdes jaguneb paekallas kaheks, millest alumine on kujunenud osaliselt kambriumi terrigeensetesse kivimitesse. Siin asuvad Pakerordi lademe ja Leetse kihistu stratotüübid ning mitme

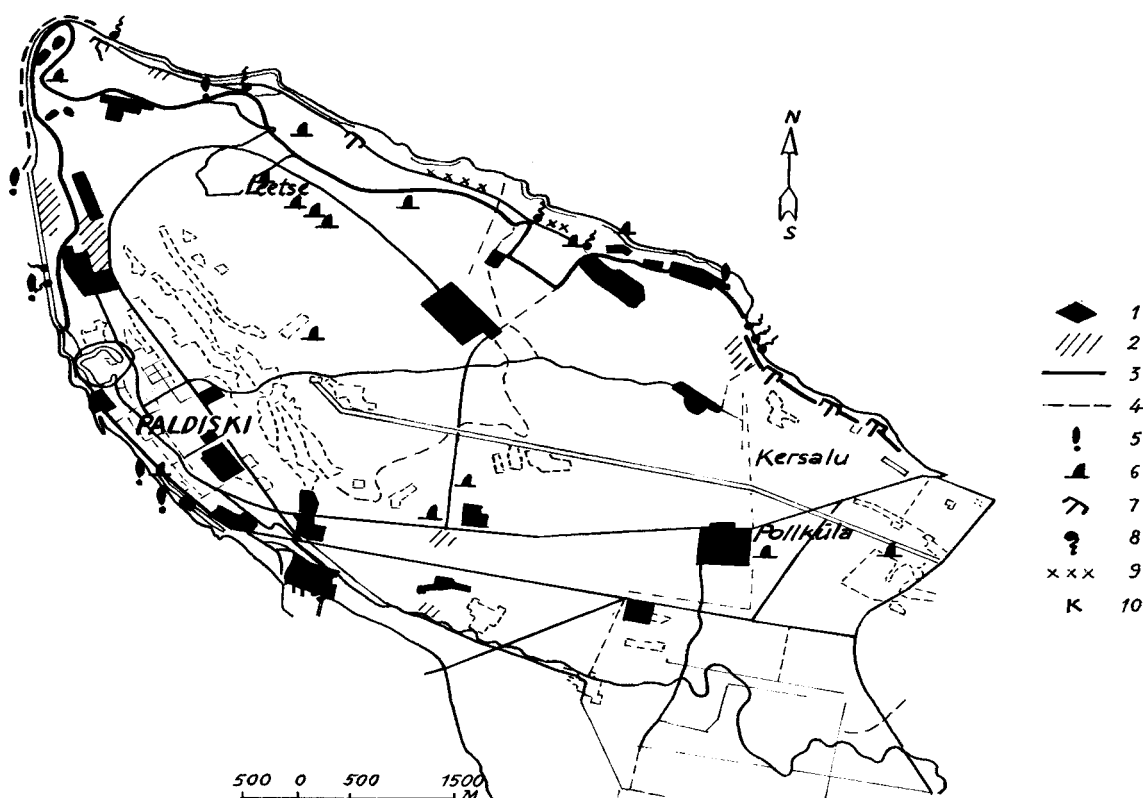
käsijalgse tüüpleiukohad. Paekalda serva siksakiline kuju on moodustunud vastavalt tektooniliste lõhede ristumiskohtadele (Pakri poolsaar, 1996). Teaduslikel ja loodusmälestiste kaitse eesmärkidel märgistatud paljandid paiknevad Uugal, Leetse küla karjääris, Testeperes ja Leetse mõisa lähistel.

Pakri paekaldal on 5 juga: Pakri, Kaasiku, Valli, Põllküla ja Kersalu Neist kõrgeim on Pakri juga (5,5–5,8 m). Joad on Põhja-Eesti jugadevööndis kõige läänepoolsemad. Erosiooni tõttu on joastangud püsivateks ordoviitsiumi kivimite paljanditeks, pakkudes veerohkel ajal suurt esteetilist naudingut kõikidele loodushuvilistele.

Paekalda nõlval ja jalamil avaneb arvukalt langeallikaid. Eriti allikaterikas on paekalda lõik Kersalu ja Leetse küla vahel. Allikate vooluhulk madalvee ajal on 1–10 l/s. Mattunud paekalda jalamil esineb üksikuid tõusuallikaid ja allikasooke. Mehhaaniliselt allikaalasi eriti rikutud ei ole, küll aga on militaarobjektid mõjutanud vee kvaliteeti.

Rohked suured rändrahnud paiknevad enamasti paelaval, harvem paekalda jalamil veepiiril, nagu näiteks Saunakivi Leetse mõisa lähedal. Harukordne on Leetse küla põldude piirile Neostile vana rannaastangu jalamile kuhjunud meridionaalne rahnude (18) rida, millest üks on hiidrahn. Looduskaitsealustest rändrahnudest (1939, 1959) on säilinud 4 m kõrgune Põllküla rabakiviraahn. Kultuuriloolist tähtsust omab Musukivi Paldiski Põhjasadama läheduses. Haruldaste taimede kasvukohaks on Pakri neemel Pärnsalu kivitülv. Otseseid rahnude hävitamisjuhtumeid on teada kolm.

Vabariigi valitsuse määrusega nr. 97 moodustati 5. mail 1998. a. Pakri maastikukaitseala. Lahustükina kuulub Pakri maastikukaitsealasse Väike- ja Suur-Pakri saare põhjaosa, osaliselt saartevaheline meri koos Kappa ja Berggrundi saartega ning Väike-Pakri saare lõunaosa. Maastikukaitseala pindala on ligikaudu 1454 ha ja see jaguneb piiranguvööndiks ja sihtkaitsevööndiks. Viimasesse kuulub krüüslite pesitsemisala Pakerordi pankrannikul. Rajatud on matkarajad, millest täpsem teave on Eesti Looduses nr 8, 1999. a.



Joonis 27. Pakri poolsaar: 1 – sõjaväehitised; 2 – rikutud pinnas; 3 – maastikukaitseala piir; 4 – maastikukaitseala sihtkaitse vöönd; 5 – paljand; 6 – rändrahn; 7 – juga; 8 – allikas; 9 – allikaala; 10 – rannavallistik.

6. Klooga

Klooga motoriseeritud laskurdiviisi linnak ja polügoon paiknes meretasandikul Klooga järve ja Lahepere lahe vahel. Pikliku põhja-lõuna suunalise Klooga järve (Lodijärve) pindala on 135 ha, suurim sügavus 3,6 m, keskmine – 1,9 m. Järv eraldus merest rannikujärvena Litorinastaadiumi

lõpul. Põhja poolt ümbritseb järve metsane luiteahelik, idas ulatub järveni aluspõhjakõrgendik (mattunud klindias tang) ja läänekaldal laiub raba.

Klooga järv toitub peamiselt allikatest, mis paiknevad idakaldal Klooga (Lodijärve) mõisa kohal ja lõuna pool nn. Hiie all. Väljavool on lõunaotsast Vasalemma jõkke. Järv kuulub kihistumata sega-toiteliste järvede hulka ning omab suurt limnoloogilist ja geoloogilist tähtsust, kuna laguunina eraldunud järv eksisteerib tänu paeastangul avanevatele allikatele.

Laskepolügoonil on raba põlenud ja järve kandub heitvesi endisest Klooga sõjaväelinnakust.

7. Keila-Joa

Keila-Joa raketibaasis paljanduvad keskordoviitsiumi Uhaku ja Lasnamäe lademe lubjakivid, mille ülemine 1–3 m paksune kiht on lõheline. Osalt on lõhelisus tehislik. Alvaritasandikul oli 17 suurt (ümbermõõduga üle 10 m) rändrahnu, millest säilinud on 14. Kivimiliselt on need enamasti piiterliidid. Seitse suuremat rahnu on lülitatud ürglooduse raamatu objektide loetellu.

8. Suurupi

Suurupi poolsaare tipus paiknes endise Nõukogude Liidu meresidekeskus ja mereväebaas. Poolsaare tipus on alumise klindias tangu kõrgus 5–6 m (Foto 31) ja ülemisel ligi 15 m. Ülemise astangu moodustavad ordoviitsiumi karbonaatsed ja terrigeensed kivimid, alumise – kambriumi terrigeensed kivimid. Paekallas Tiskre küla ja Ranna koolimaja vahel on looduskaitse all, kuhu on moodustamisel ka looduspark. Teaduslikku huvi pakub eriti Suurupi alumine astang. Hävinud on 1975. aastal S. Künnapuu poolt kirjeldatud suur murrutuskulbas. Häirib puhastamata heitvee juhtimine merre.

Suurupi poolsaarel kirjeldas S. Künnapuu 1972.–1973. aastatel 131 suurt rändrahnu. Alumisel klindias tangul ja rannal on arvukalt kivikülve. Säilinud on alumisel klindias tangul Peeter I aegne merekindlus ja ülemisel tuletorni juures 6 m sügavune paesüvend.



Foto 31. Klindi alumine astang Suurupis. Avo Miideli foto.

9. Vana-Pääsküla

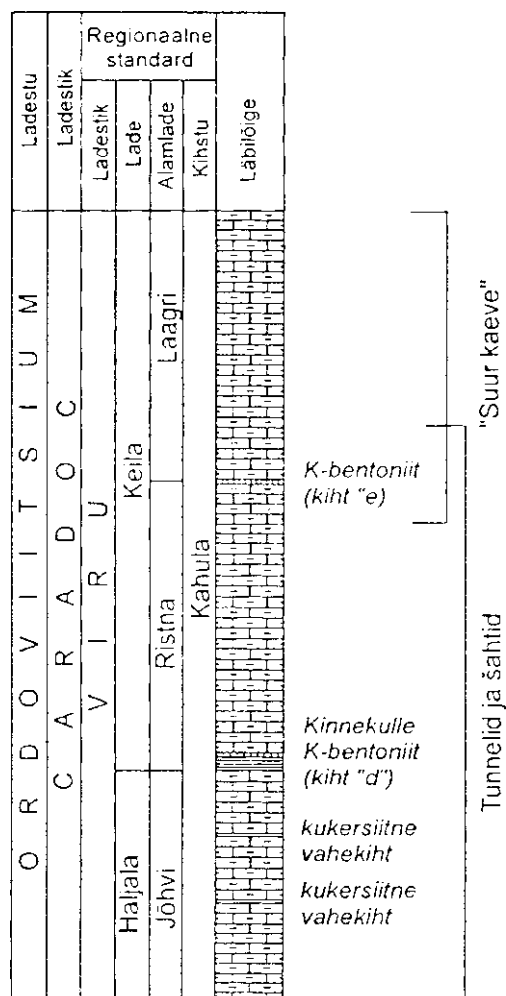
Pääsküla raketijuhtimiskeskus ja sideväeosa paiknesid Tänaassilma kõvikul Pääsküla jõe vasakul kaldal. Selle pindala oli 5 ha. Objektil paiknevad suurt geoloogilist huvi pakkuvad sajandi alguses aluspõhja kivimeisse rajatud kaeved, varjendid ja viimaseid ühendavad tunnelid (värvitahvel V-1). Tunnelisüsteem koosneb kümnest 2–3 m kõrgusest erineva pikkusega omavahel ühendatud käigust. Kõviku keskel on 4,5 m sügavune varjend. Osa rajatise kuulus Peeter Suure nimelisse Tallinna merekindlustuste võõndisse.

Kõik maa-alused rajatised on Eesti parimateks Jõhvi ja Keila lademe paljanditeks. Siin on ka mitmete kivististe esmaleiukoht. Kõviku keskosas asub Pääsküla kihistiku stratotüüp. Tunnelid on Baltoskandia idaosa ainsaks Jõhvi ja Keila lademe piiril asuva vulkaanilise tuha – bentoniidi paljandiks, kusjuures kogu kõvikut on liustik nihutanud lõunasse (O. Hints *et al.*, 1997). Objekti risustavad vare-med ja prügi.

Joonise 28 vertikaalne möötkava on 1 : 100.

10. Naissaar

18,6 km² suurusel Naissaarel on lisaks haruldaste taimede kasvukohtadele ja kultuuriobjektidele ka arvukalt säilitamist vääri vaid pinnavorme, veeobjekte ja rändrahne.



Joonis 28. Pääsküla kõviku geoloogiline koondlabilõige (Hints *et al.*, 1997).



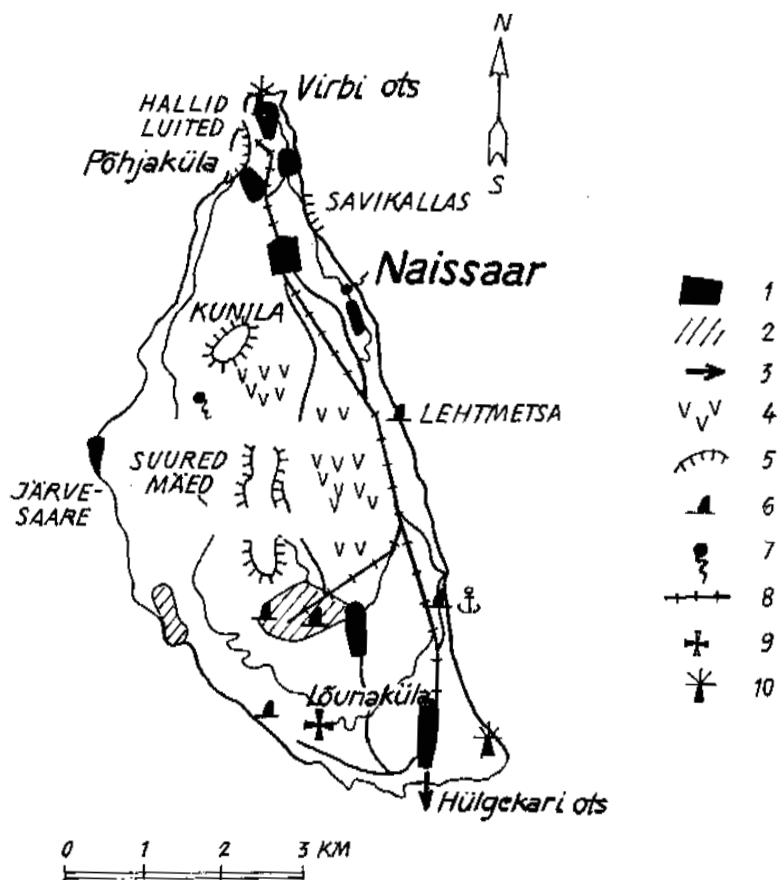
Foto 32. Naissaare "savikallas" moreenist väljapestud rändrahnuodega. Avo Miideli foto.

Naissaar asub kambriumi Lontova savikihtide avamusel, mida katab 60 m paksune mandri- jääsetete ning 10 m paksune mere- ja tuulesetete kiht. Kõige hinnalisemaks loodumälestiseks on nn. Hallid luited saare põhjaosas, mis on haruldaste taimede kasvukohaks. Saare keskosas on väga omapärased Kunila ja Suured mäed. Eluta looduse mälestisena pakub huvi ka 7 m kõrgune savikallas saare põhjaosas, kus paljandub tüüpiline klindiesine sinakashall moreen (Foto 32).

Naissaare sood Kunila, Kullkrooni, Suursoo, Bletkäri, Storkäri ja Sinarka on Eesti põhja- poolseimad. Naissaar hakkas merest kerkima 7500–7700 a.t., 20 m kõrgusele jääv murrutuslava pärineb ajast 6000 a.t. Saare kõrgeim soo – Bletkäri hakkas arenema pärast merest isoleerumist, mis toimus umbes 5200 a.t. (Punning *et al.*, 1998). Enamik soodest on jõudnud siirdesoo faasi, suurim turba paksus on 2 m.

Saarel on säilinud 20 suurt rändrahnu. Hiidrahnudeks on Põlendikukivi ja Lehtmetsa kivi. Militaartegevusest on kõige rohkem rikutud saare põhjaosa; lõunaosas Männiku küla ja mereväe- kasarmute piirkond ning miinilao maa-ala. Kõige looduslikumana on säilinud saare keskosa. Ka mitmeid rahnusid on püütud purustada.

1995. a. moodustati Naissaarel looduspark. 1998. a. rajati saarele matkarajad (Matkarajad Naissaarel, 1997).



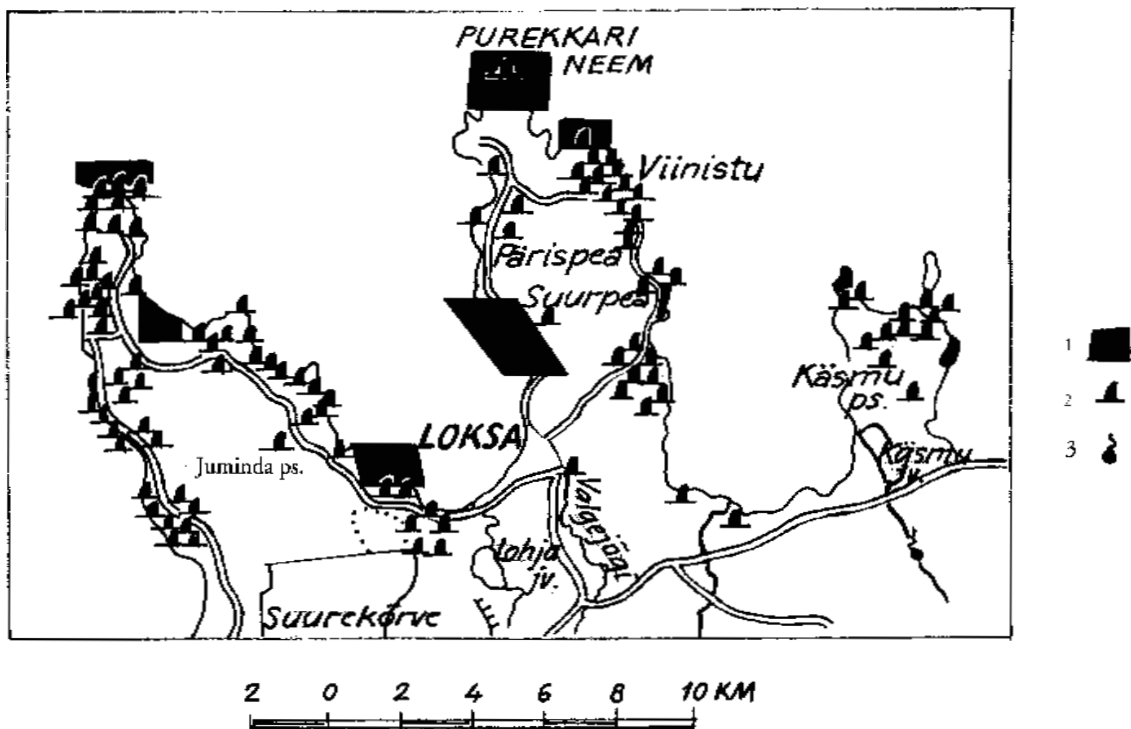
Joonis 29. Naissaar: 1 – sõjaväehitis; 2 – rikutud pinnas; 3 – heitveelask; 4 – soo; 5 – astang; 6 – rändrahn; 7 – allikas; 8 – raudtee; 9 – kirik; 10 – tuletorn.

11. Juminda poolsaar

Lahemaa Rahvuspargis paikneva poolsaare pikkus on 13 ja laius 6 km. Maksimaalne absoluutkõrgus ulatub Pikanõmme luitestik 33 m-ni (Linkrus, 1998). Poolsaare tipp oli 1945. aastast suletud. Seal paiknesid endise Nõukogude Liidu mereväe raadiotehniline väeosa, tulepaak ja raketibaas. Haras oli nõukogude allveelaevade demagnetiseerimise baas ja piirivalvekordon. Kokku oli poolsaarel suletud 140 ha suurune maa-ala.

Moreeni esinemispiirkondades on poolsaar väga rändrahnude rohke. "Eesti ürglooduse raamatusse" on kantud 52 rahn. Juminda ninal on tähelepanuväärseim mererannal paiknev rabakivirahnude kogum – Karukivid. Rabakivist-viiburgiidist nelja püstseinalise rahn kõrgus on 2,4–3,0 ja ümbermõõt 12–15 m. Huvitav on ka Karukividest kagu poole kulgeva rannariba kivi- külv, mis ühesuurusest rahnudest sillutisena katab 5–10 m laiuselt ja 0,5 km pikkuselt veepiiri ääristava rannariba.

Loodusmaastikus paiknevad lagunevad sõjaväehitused. Rannas on ka rohkesti maapinna mehhaanilisi kahjustusi.



Joonis 30. Juminda, Pärissaar ja Käsmu poolsaar: 1 – sõjaväehitis; 2 – rändrahn; 3 – allikas.

12. Pärissaar poolsaar

Pärissaar poolsaar asub Põhja-Eesti rannikumadalikul Eru ja Hara lahe vahel. Poolsaare absoluutkõrgus ulatub kuni 20 m-ni, keskmiseks kõrguseks on 7 m. Pärissaar poolsaare pikkus on 12,3 km, suurim laius 5,7 km ja kõrgus kuni 20 m. Poolsaare tipus asusid mereväe lokaatorijaam ja piirivalvekordon. Suurpea külla rajati mereväebaas pärast Porkkala piirkonna tagastamist Soomele. Seal olnud väed paigutati Suurpeale, kus rajati sõjaväelinnak. Hiljem rajati Suurpeale Leningradi Laevade Füüsikaliste Väljade Teadusliku Uurimise Instituudi filiaal. Suletud ala pindala oli 130 ha.

Vaatamisväärsusteks on kivine Purekkari neem, mis on ühtlasi Eesti mandri kõige kaugemale põhja ulatuv tipp. Omapäraseid on ka noored merelahest eraldunud rannajärved – Maalaht ja Ulglaht, kus leidub ravimuda ja eraldub maagaasi.

Poolsaarel esineb rohkesti suuri rändrahne ("Ürglooduse raamatusse" on neid kantud 52) ja kiviülev. Lisaks on Purekkari neemel ja sellest ida poole jääval alal: looduskaitsealune Purekkari rahn (7,7x6,9x4,5 m; piiterliit-rabakivi), viis suurt rändrahn, kaks meres paiknevat rahn, Sõjaväevälja rahn ja purustatud rahnude kogum.

Mõnede rahnude kahjustatus on suur. Ka looduskaitsealust Purekkari rändrahn on püütud lõhata. Loodusmaastikku risustavad militaarvaremed ja pinnase mehhaanilised kahjustused.

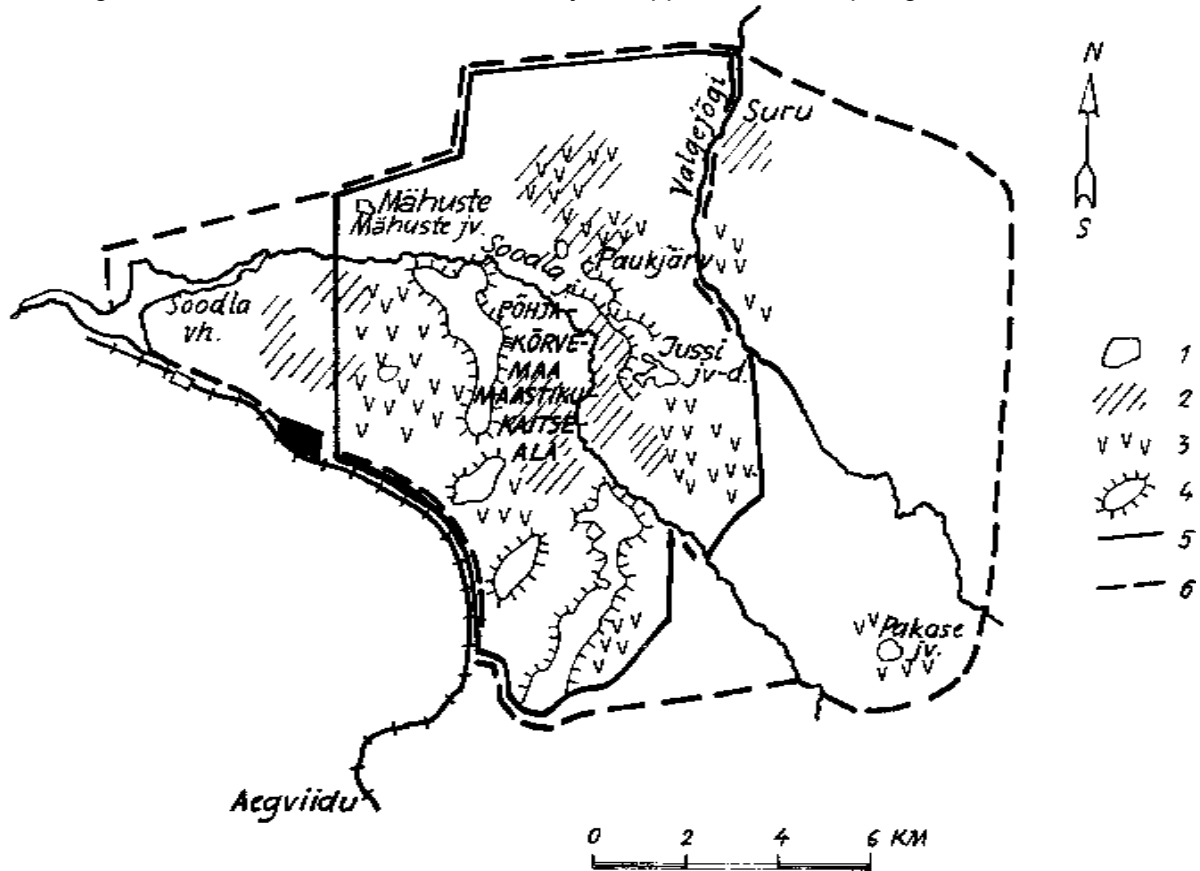
13. Aegviidu (Põhja-Kõrvemaa)

Aegviidu polügooni (Pavlovski sõjaväe metsamajand) pindala oli 34 812 ha. Intensiivsem militaar-tegevus oli Soodla veehoidla ja Koitjärve raba vahel (nn. Tõrrepõhja polügoon), Jussi mägedes, Kõnnu-Suursoo lääneservas ja Valgjärve ääres Pala tankodroomil kokku 27%-l territooriumist (Joonis 22).

Maastikuliselt eriti väärtuslik Aegviidu – Kõnnu-Suursoo vaheline mõhnastik ja oosisüsteem on hästi säilinud. Limnoloogilist ja geoloogilist huvi pakuvad Jussi-Paukjärve järved. Hüdrogeoloogiline tähtsus on Koitjärve rabal ja Suru Suursool. Põhja-Kõrvemaal esineb 600–700 taimeliiki, millest kaitsealuseid on 15. Samblikke on 15 liiki. Kõige liigirikkam veetaimede poolest (24) on Mähuste järv (Kink, Tõnisson, 1996).

Põhja-Kõrvemaa pakub suurt huvi ka arheoloogidele, sest esimesi jälgi piirkonna inimasustusest on leitud juba kiviajast. Suhteliselt hõredalt asustatud Kõrvemaa omab ka suurt kultuuriajaloolist tähtsust – A.H. Tammsaare on oma teostes kirjeldanud siinsete alade unikaalset loodust.

29. okt. 1991. a. moodustati Harju Maavalitsuse otsusega 11 283 ha suurune Põhja-Kõrvemaa looduskaitseala liustikutekkelise maastiku, ürgloodusmälestiste, metsa ja soode ning eriomaluste koosluste ja haruldaste liikide kaitseks (Joonis 31). 1997. aastal kinnitati kaitstavate loodusobjektide seaduse alusel koostatud Põhja-Kõrvemaa maastikukaitseala (pindala 12 962 ha) kaitseeskirjad. Samaaegselt soovib EV Kaitseministeerium rajada õppeotstarbelise polügooni Tõrakõrvel.



Joonis 31. Põhja-Kõrvemaa maastikukaitseala: 1 – sõjaväehitis; 2 – rikutud pinnas; 3 – soo; 4 – vallseljakud; 5 – Aegviidu polügooni piir; 6 – Põhja-Kõrvemaa maastikukaitseala piir.

LOODUSHARULDUSED ENDISTEL VIRUMAA SÕJAVÄEOBJEKTIDEL

14. Lääne-Virumaa

Lääne-Virumaa militaarobjektid paiknesid valdavalt klindiesisel rannikutasandikul. Poolsaarte tipud olid piirivalve poolt suletud, Lahel ja Noonus asus raketibaas ning Rutjal – varulennuväli. Seega oli juurdepääs suletud arvukate poolsaartega (Käsmu, Lobineeme, Pedassaare, Vergi, Vainupea, Letipea) Põhja-Eesti rannikumadaliku kõige paremini väljakujunenud osale (Linkrus, 1998).

Rannikumadaliku poolsaari iseloomustab rändrahnude rohkus. "Eesti ürglooduse raamatusse" kantud suuri rändrahneme ja kivikülve oli Käsmu poolsaarel Palganeemel (end. piirivalvepost), Pedassaarel, Vainupeal ja Letipeal. Mõned neist olid raskesti ligipääsetavad, nagu näiteks Vainupea rannas Vihula vallas asuv looduskaitse alla võetud 5,5 m kõrgune ja 24,5 meetrise übermööduga porfüüritaoline gneissgraniitrahn Kaarnakivi (Pruudikivi, Armumiskivi), mille esimeseks kirjeldajaks oli Venemaa Geoloogiakomitee asutaja akadeemik Gregor Helmersen.

Letipea poolsaare tipus rannavees asub Põhja-Euroopa suurim rändrahn – Ehalkivi. Pegmaatiitrahnu maksimaalne übermöödt on 49,6 m, kõrgus 7,6 m ja maht 930 m³ (Kumari, 1974). Kivi oli meremärgiks (Kunda piirkonna tööstusmaastik, 1995). Kaunis on Lobineeme ja Pedassaare maastik, kus asuvad huvitavad mere poolt töödeldud kivikülvid.

15. Ida-Virumaa

Ida-Virumaa kõige olulisemaks loodusemälestiseks on Põhja-Eesti paekallas ja seda eriti Saka ja Toila vahelises lõigus (Aaloe, Miidel, 1967). Ka seda piirkonda kasutas NSV Liidu sõjavägi

intensiivselt: Ontikal paiknes raketidivisjon (16 ha), Sakal ja Toilas piirivalve (kokku 14 ha). Ranniku-madalik oli loodushuvilistele suletud.

Saka – Ontika - Toila paekaldas paljanduvad alamordoviitsiumi ja kambriumi rikkalikult faunat sisaldavad setendid. Põhja-Eesti paekallas on unikaalne loodusemälestis kogu Euroopas. Selle säilitamiseks tuleb hoiduda ehitustegevusest paekalda lähedal 50–100 m laiusel alal, millest sõjaväeobjektide rajamisel kinni ei peetud. 11.10. 1996. moodustati Ontika maastikukaitseala (965 ha) ja kinnitati selle kaitse-eeskirjad.

Toila ja Voka vahel paiknes raketibaas (14 ha), see paekalda üks ilusamaid löike on kantud “Ürglooduse raamatusse” ja tal on suur maastikuline ja teaduslik väärtus.

Sonda vallas kauni Uljaste järve läheduses paiknes Sonda raketibaas (52 ha). Uljaste järve (60 ha) ümbritseb lõuna ja lääne poolt raba, põhjast ja idast huvitava morfoloogiaga arvukate sõllidega Uljaste oos. Järves on “Punase raamatu” liigid vesilobeelia ja järv-lahnarohi. Kalafauna on liigirikas. 1990. aastate alguses esines seni veel selgitamata põhjustel massiline kalade suremine. Praegu on vormistamisel (92 ha) suurune Uljaste maastikukaitseala.

LODUSHARULDUSED ENDISTEL LÄÄNEMAA SÕJAVÄEOBJEKTIDEL

16. Osmussaar

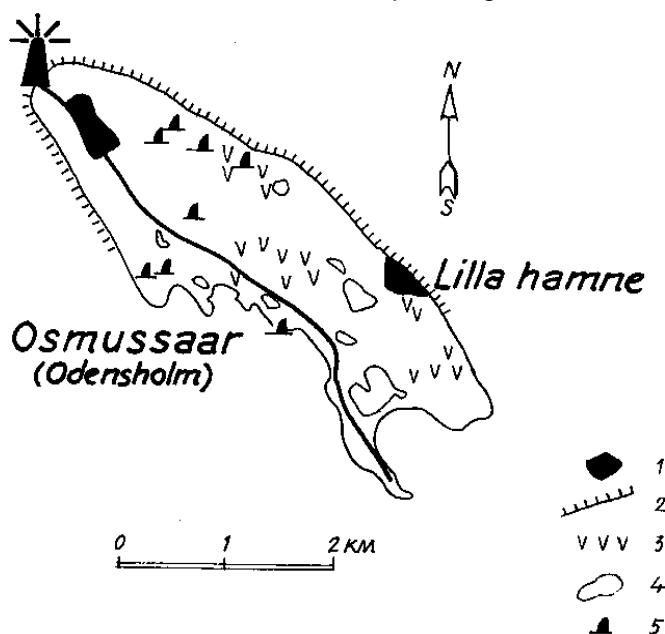
Osmussaare pindala on ligikaudu 470 km². 1876. a. kaardi järgi koosnes Osmussaar veel kolmest saarest, mis hiljem maatõusu tagajärjel liitusid. Saar on 5 km pikk ja 1,5 km lai (Joonis 32). 1940. aastal võeti Osmussaar baaside lepingu alusel Balti laevastiku valdusse. Sinna kavandati võimsad rannakaitserajatised, millest suudeti välja ehitada vaid kaks patareid (vt ptk. VIII - 2). Peale 1945. aastat paiknes saarel endise Nõukogude Liidu sideväeosa.

Ordoviitsiumi ja vendi-kambriumi settekivimite kompleksi kogupaksus saarel on 170 m (Kask jt., 1994). Ordoviitsiumi lubjakivide paksus saart ida- ja lääne poolt ümbritsevas pangas on 4 m, panga kogukõrgus on kuni 7 m. Siin on arvukalt fossiile ja Eesti kukersiidi kõige varasem settimisala. Huvitavad on senini vaieldava tekkega settesooned.

Meresetted moodustavad arvukaid veeristikust ja kruusliivast koosnevaid rannavalle. On teada 8 suuremat rändrahnu ja kivikülvi, millest silmapaistvamad on gneissbretšast koosnevad Osmussaare kaksikud, mille ümbermõõt ulatub 30 m ja kõrgus 3 m-ni. Huvipakkuvad on ka järvikud (20) ja soostuvad alad, kus nende “nooruse” tõttu on võimalik jälgida taoliste veeobjektide arengulugu.

Esmateated Osmussaarest pärinevad juba 1250. aastast, küla kohta – 1429. aastast (Küng, 1991). 1765. a. rajatud kivipaak ehitati 1804. aastal kõrgemaks ja varustati valgustusseadmega. 1850. a. valmis uus kivist tuletorn, mis õhiti 1941. ja taastati 1954. aastal.

Militaarsed keskkonnakahjustused on suhteliselt tagasihoidlikud. Siinsete kaitseehitiste rajamisel on kannatanud põhiliselt rändrahnud. Osmussaare geoloogiliste ja botaaniliste objektide kaitseks moodustati 1996. aastal maastikukaitseala pindalaga 494 ha.



Joonis 32. Osmussaar (Odensholm): 1 – sõjaväeehitis; 2 – astang; 3 – soo; 4 – järv; 5 – rändrahn.

17. Vormsi

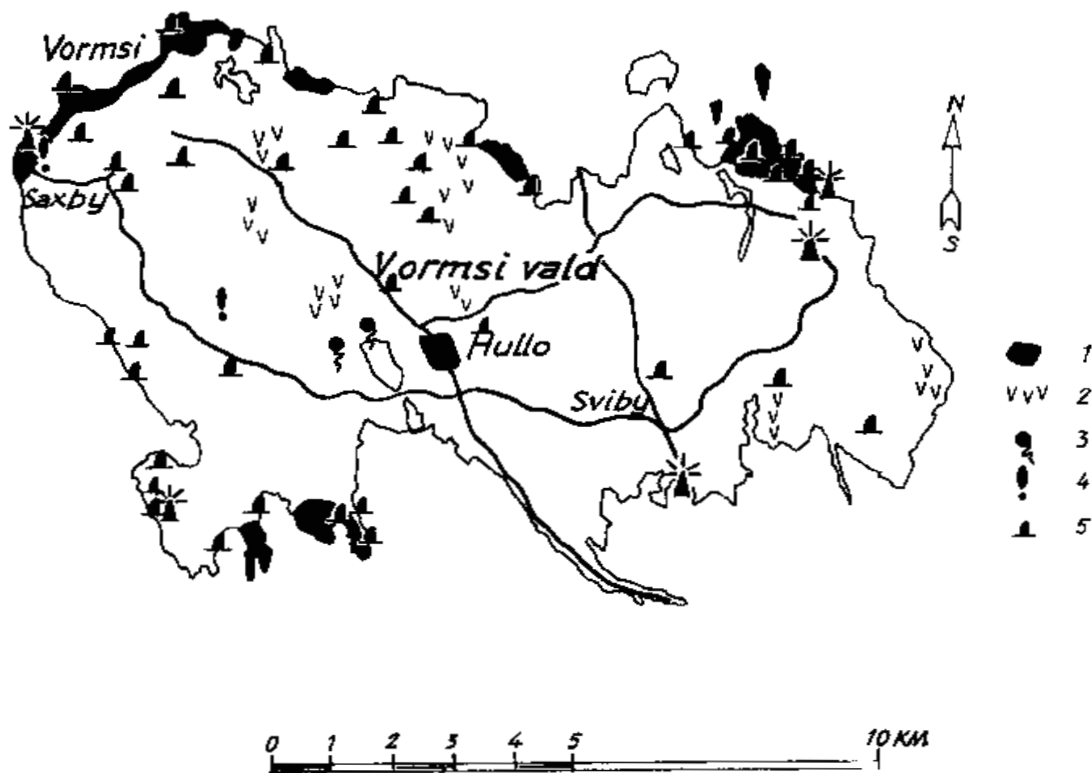
Eesti suuruselt neljanda saare (92,3 km²) Vormsi ümbruses on üle 30 väiksema saare ja laiu. Saar on paealus põhjaga madal ja tasane. Kõrgemateks kohtadeks on Valgemägi (Hoitberg) ja Kõrgemägi (Högbackan). Saart läbivad loode-kagu suunas vallseljakud, mis mereni jõudes moodustavad pikki neemi nagu Rumpo sääär, Langholmen ja Borrby sääär.

Varem elas Vormsil palju rootslasi (kokku 2500 elanikku), kes sõja ajal põgenesid Rootsi (Küng, 1991). Saarel leidsid ajutise või püsiva elupaiga sõjapõgenikud idast ning 50.-ndatel aastatel endise Nõukogude Liidu sõjaväelased. Vormsil paiknes 12 suuremat piirivalveobjekti (Joonis 33). Piirivalve-objektid asusid saare põhjarannikul (üle 50 ha), neist 5 ha moodustas Förby ja Karslätti piirkonnas piirivalve lasketiir. Kordon asus Hullo.

Vormsil on rohkesti suuri "Ürglooduse raamatusse" kandmist väärivaid rändrahne: 46 rahn ümbermõõt on 10–24 m. Kivimilises koostises valdavad rabakivid, kuid esineb ka pegmatiite, gneisse ja graniite. Looduskaitse all on rahnudest Kirikukivi (Kerkstein). Rumpo poolsaarel (Rumpönäs), moodustati 1987. a. 1340 ha suurune taimesetikukaitseala (Varblane, 1988).

Looduskaitseobjektideks on Hoitbergi korallriff (pikkus 70, laius 20 ja kõrgus 2,5 m) saare lääneosas ja paekallas Saksby lähistel. Saksbys asus piirivalvetorn ja tuletorn. 2,5 m kõrgusel rannaastangul on suuri rändrahne. Paljand ise on Vormsi lademe stratotüüp.

Vormsi lõunaosas Prestviigi järve loodekaldal paikneval järvelubjakünkal avanevad väikesed allikad. 350 m loode pool avaneb Vormsi Suurallikas, mille tõusulehter on 0,5 m sügav ja 5 m lai, vooluhulk kuni 10 l/s.



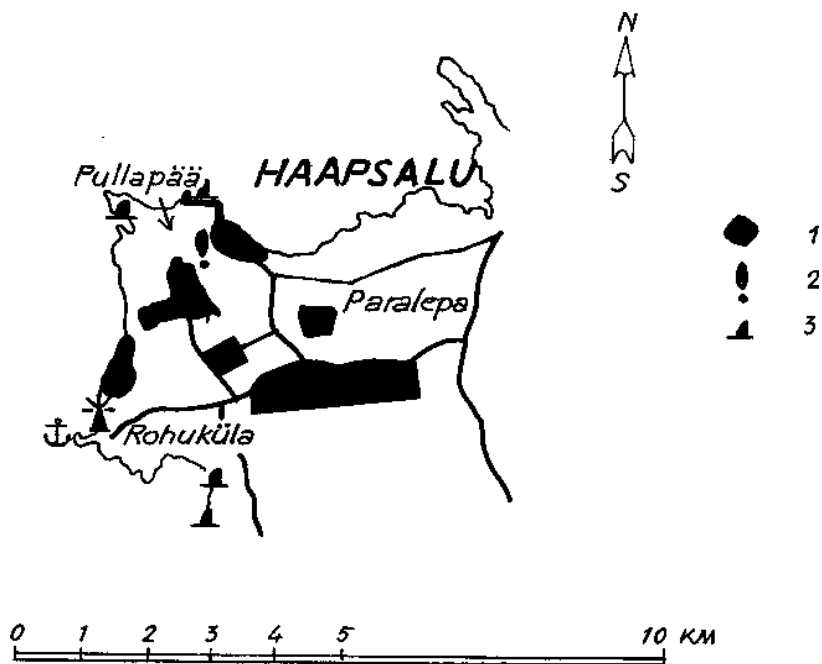
Joonis 33. Vormsi: 1 – sõjaväealad ja -objektid; 2 – soo; 3 – allikas; 4 – paljand; 5 – rändrahn.

18. Pullapää

Üheks Läänemaa sõjaväestatumaks piirkonnaks peale II Maailmasõda oli Ridala valla põhjaosa, kus paiknesid õhukaitseväe polk (786 ha), Pullapää raketidivisjon ja radarijaam (52 ha), Rohuküla raketidivisjon (47 ha) jt. objektid.

"Läänemaa ürglooduse raamatu" koostamiseks vajalike väliuurimiste ajal (1989–1990. a.) ei olnud sõjaväeobjekte võimalik uurida. Kirjeldatud on vaid kaks rändrahnu: Pinkuse rahn samanimelise neeme edelatipul ja Sõmera kivi Pullapää lähistel. Looduskaitse alla on võetud Paralepa rändrahn.

Pullapää poolsaare kõrgemas osas Lindimäel asub 6 m kõrgune Pullapää pank (Klindimägi, Lindimägi), kus paljanduvad Juuru lademe krinoiidlubjakivid. Looduskaitseobjektid on hästi säilinud, kuid seni halvasti uuritud.



Joonis 34. Haapsalu ümbruse militaar- ja looduskaitseobjektid: 1 – sõjaväeobjektid; 2 – paljand; 3 – rändrahn.

LOODUSHARULDUSED ENDISTEL HIIUMAA SÕJAVÄE OBJEKTIDEL

Hiiumaal on sõjaväeobjektid ja peamised loodusmälestised koondunud saare põhja- ja lääne-rannikule ning nende seisund on suhteliselt hea.

19. Tahkuna

Tahkuna poolsaarel paiknesid sideväeosa ja linnak (26 ha), mereväeradarid ning vaatluspostid (12 ha). Loodusmälestistest väärib nimetamist Tahkuna neeme tipul madalas vees olev Tahkuna rabakivigraniidist rahn kõrgusega üle 4 m. Selle ümbermõõt on ligikaudu 30 m. Maastiku ja taimestiku (peamiselt jugapuu) säilitamiseks on moodustatud 1997. a. Tahkuna looduskaitseala pindalaga 1672 ha.

20. Kõrgessaare

Kõrgessaare – Paope piirkonnas paiknes piirivalve kordon, mille territoorium haaras enda alla 10 ha. Sellesse piirkonda jääb kuus kaitset vääriivat rändrahn. Rabakivigraniitrahnu Ungrukivi on võetud looduskaitse alla juba 1962. a.

21. Luidja

Luidja liivaluidetel asus piirivalve komandantuur ja õppekeskus (lasketiir). Siin kasvab poolloodusliku kooslusena sanglepapiustu (Jeeser, 1998). Rannas on seitsmest rabakivigraniidi rahnust koosnev kogum, ning Luidja Palli rahn kõrgusega 4 m ja ümbermõõduga 13,5 m. Rahnud on kantud "Ürglooduse raamatusse".

22. Kõpu poolsaar

Kõpu poolsaarel 130 ha suurusel alal oli arvukalt sõjaväeobjekte. Poolsaare edelatipul paikneb Ristna – Kalana veeristikrand, kus on rohkesti rahne. On ka hästisäilinud vanu rannavalle. Endise lokaatori asukohta ümbruses on rannavall tugevasti rikutud. Ristna – Kalana rannik võeti 1962. aastal looduskaitse alla, 1994. aastal kanti rannik "Eesti ürglooduse raamatusse".

Kõpu poolsaare keskosas Suurepsi, Kõpuküla ja Ojaküla ümbruses paiknevad Eesti stratotüüpsed Kõpu vanad rannamoodustised – rannavallid, rannaastangud ja Kõivasoo ehk Vaesoo laguun. See on Loode-Euroopas üks kõige paremini väljakujunenud ja säilinud Balti Jääpaisjärve, Antsülusjärve ja Litoriiamere rannamoodustuste ala. Kõpu rannamoodustiste idapoolseks jätkuks on luitestunud Linnaru mäed. 1998. a. moodustati Pihla – Kaibaldi (3151 ha) looduskaitseala. "Ürglooduse raamatusse" on kantud kaheksa rändrahn, millest neli on looduskaitse all.

LOODUSHARULDUSED ENDISTEL SAAREMAA SÕJAVÄEOBJEKTIDEL

23. Tagaranna poolsaar

Mustjala vallas Tagaranna poolsaarel paiknes 18 ha suurusel maa-alal raketibaas. Poolsaar lõpeb pangaga, mis koos paljandiga on kantud "Ürglooduse raamatusse".

24. Tagamõisa poolsaar

Tagamõisa poolsaar Kihelkonna vallas oli okupatsiooniaastatel osaliselt suletud. Siin paiknesid raketibaas ja lokaatorjaam. Lisaks kuulus sõjaväemetskonnale poolsaarest 400 ha. Poolsaare põhja- ja kirderannikul on "Ürglooduse raamatusse" kantud looduskaitset väärivad Kuriku, Suuriku ja Undva pank. Suuriku pank on Panga panga järel suuruselt kõrgeim rannajärsak läänesaartel. Ulatuslikul rannalõigul on võimalik uurida Jaani lademe kivimite lasuvustingimusi, koostist, selle muutumist ja bioherme. Undva ehk Tõrvasoo pank Tagamõisa poolsaare põhjatipus on Jaani lademe läänepoolseimaks paljandiks. Pangad on kahjustamata ja tulevikus luuakse neist maastikukaitsealad (Märss, Saar, 1997).

Tagamõisa poolsaare edelatipuks on Harilaid, kus paiknes piirivalvepost. Tänu intensiivsele rannadünaamikale toimub siin kiire rannajoone muutus. Ala loetakse ranniku evolutsiooni mudeliks (Raukas *et al.*, 1994) ja see kuulub 1998. a. Vilsandi Rahvuspargi koosseisu. Ka botaaniliselt on Harilaid omapärane ja rikas ala. Pinnast on rikutud raskete militaarmasinatega, esineb kaeveid.

Undva rannas Jaani lademe avamusel saab jälgida rannadünaamikat kerkiva ranna ja meresetete defitsiidi tingimustes. Ka siin on kohati vallide pinda kaevetega rikutud.

"Ürglooduse raamatusse" on kantud kaheksa Tagamõisa poolsaare rändrahnu. Neist kuus paikneb Kõruse külas endises piirivalve väeosas. Rabakivigraniitrahnu kõrgus on kuni 3 m ja übermõõt kuni 12 m. Poolsaare keskosas asuvad Rebaste ja Tagala graniit- ja pegmatiitrahnud. Rajatud on matkarada Loonalt Harilaiule.

25. Lõo pank

Sõrve poolsaarel Torgu vallas oli 14 endise Nõukogude Liidu sõjaväeobjekti. Neist Lõo piirivalvepost paiknes samanimelisel pangal ja merepiirivalve sideväeosa (4 ha) Sõrve säärel.

Lõo 250 m pikkusel ja 2 m kõrgusel pangal avanevad fossiiliderikkad Kaugatuma lademe kivimid. Need on soovitatav võtta looduskaitse alla. Lõo lahe läänes osas paikneb moreenkümmule moodustunud ornitoloogiliselt oluline Ooslama laid.

26. Sõrve sääär

Laiud Sõrve sääre tipust lõuna pool olid okupatsiooniajal suletud. Laiud on tekkinud maa-säärtena maakerke ja meresetete pikirände tulemusel. Maasäärte ja laidude süsteem kasvab lõuna suunas tänu setete murrutusele veealusest rannalõlvast ja settimisele madalikul (Raukas *et al.*, 1994). Ala looduskaitse seisund on hea.

27. Karujärv

Saaremaa kauneim järv – Karujärv – asub Lääne-Saaremaa kõrgustikul. Järvest loode- ja põhjapool asus 1218 ha-lisel maa-alal Karujärve (Dejevo) raketibaas. Karujärv toitub põhja- ja kaldaallikate veest, osa järve veest imbub läbi liivade ja toidab omakorda Odalätsi allikaid. Tüübilt kuulub ta keskoiteliste joontega rohketoiteliste järvede hulka (Mäemets, 1977). Karujärv on suure teadusliku ja maastikulise tähtsusega ning kõrge puhke-, kala- ja vähimajandusliku väärtusega. Kuni 90-ndate aastate alguseni juhiti Karujärve raketibaasi puhastamata heitvett. Järv on soovitatud võtta looduskaitse alla.

LOODUSHARULDUSED ENDISTEL JÕGEVAMAA, TARTUMAA JA PÕLVAMAA SÕJAVÄEOBJEKTIDEL

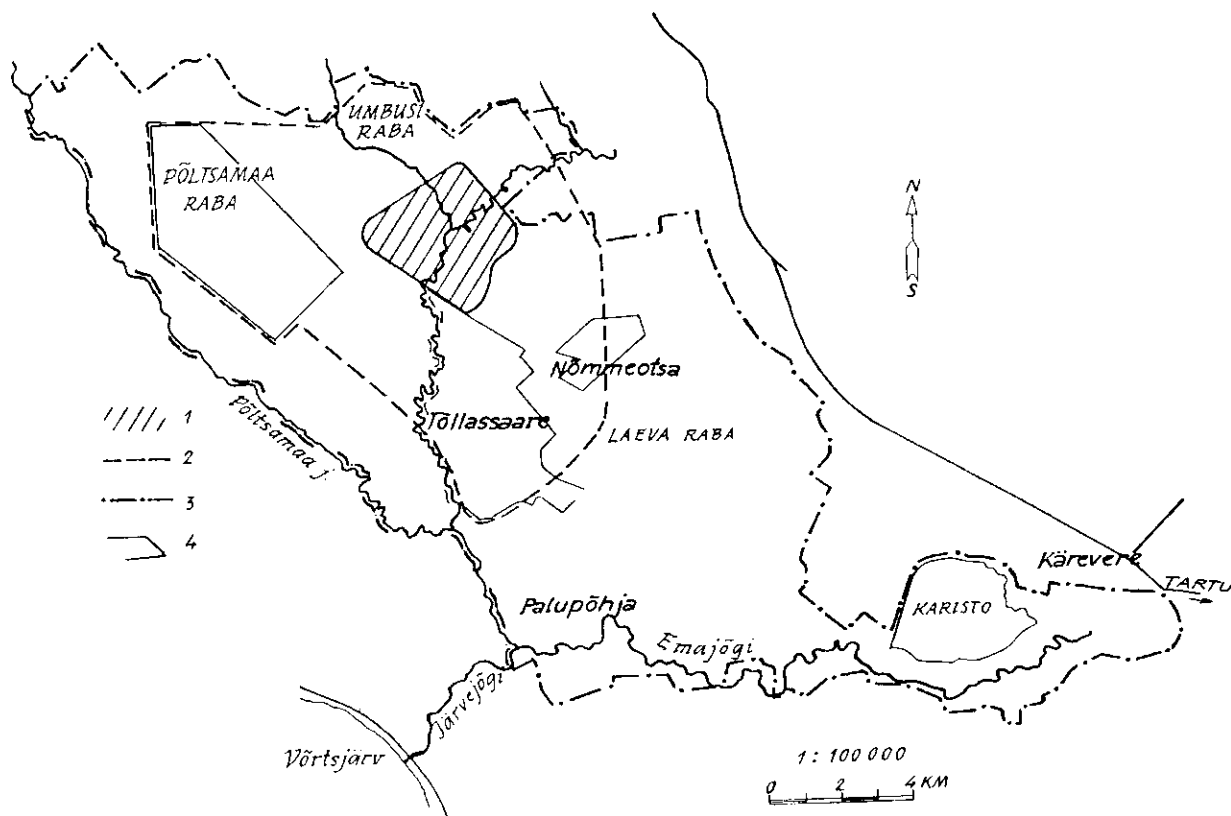
28. Alam-Pedja

1995. a. moodustatud 25 983 ha suurusel Alam-Pedja looduskaitsealal (Joonis 35) paiknes 1952–1992. a. Laeva pommituslennuväe polügoon ja seda ümbritses kaitsetsoonina Dubrovski sõjaväemetskond. Polügooni rajamiseks asustati Utsali küla elanikud ümber. Pedja jõgi oli alates Kirna sillast suletud.

Alam-Pedja kaitseala asub Võrtsjärve nõo kirdeosas, mida veel 7500–10 000 aastat tagasi kattis Suur-Võrtsjärve vesi. Geoloogilises ehituses on oluline tähtsus jõe- ja järvesetel, mille all lamavad kruusakas-liivakad jääjõe setted ja moreen (Mäemets, Raukas, 1995). Kaitseala läbivad Laeva, Pedja, Umbusi, Pikknurme, Pede ja Põltsamaa jõgi. Ala lõunapiiriks on Emajõgi. Suurvee ajal toimub unikaalne nähtus – Emajõe ülemjooksul taastub ajutiselt jõe ammune voolusuund – jõgi voolab siis Võrtsjärve suunas. Kõigi jõgede lammid on soostunud, moodustades arvukalt soomassiive nagu Põltsamaa, Umbusi, Laeva jt. Hüdrogeoloogiliselt kõige suuremat huvi pakuvad Põltsamaa raba laugastikud ja endine pommitamisala.

Alam-Pedja looduskaitsealal elab 11 “Punasesse raamatusse” kuuluvat linnuliiki ja 108 Berni konventsiooni alusel kaitstavat liiki (Marvet, 1998). Kasvab 461 liiki soontaimi, 184 liiki samblikke ja 640 liiki seeni (Alam-Pedja ..., 1997). Eriti liigirikas on kaitseala kirdepiiril paiknev Altnurga jalakaasaaremets (Parmasto, 1998). 1998. a. anti Eesti Loodusfondile Alam-Pedja infrastruktuuri väljaehitamiseks rahvusvaheline sihtotstarbeline Panda auhind.

Alam-Pedja piirkonna loodusmaastik on heas seisundis. Suhteliselt väikese pindalaga range erirežiimiga pommitusala ja seda ümbritsev kaitsevöönd tagasid selle geoloogiliselt ja bioloogiliselt unikaalse piirkonna säilimise. Polügooni pommituslehtrid on turbapinnases looduslikult taastuvad, samuti 1993. a. registreeritud pommilehtrid jões. Maastikku risustavad pommitusmärgid on koristatavad. Uurida tuleks vaid lõhkemata pommide võimalikku keemilist mõju keskkonnale.



Joonis 35. Alam-Pedja looduskaitseala: 1 – rikutud pinnas (endine polügoon); 2 – endine sõjaväe-metskonna piir; 3 – looduskaitseala piir; 4 – reservaat.

29. Värska

Värska liivikul asus 1952. a. alates Pihkva dessantvägede diviisi nr. 51064 1962 ha suurune polügoon. Siin laiuvad ulatuslikud kanarbikumännikud, mille kõige tüüpilisem osa on Pikkliiv Verhuulitsa ja Lutepää küla vahel. Siinset luitemaastikku kutsutakse ka “Setumaa sahaarak”. Siinne piirkond on stepitaimede kõige suurem koondumispaik Eestis (Eilart, 1986). Mustoja mõnastikus jäävad kungaste vahele arvukad jäanukjärved: Örsava (Ersava) järv (22 ha), Saareküla järv (3 ha), Kuutjärv ehk Pikalombi järv ja Katskova (Kostkova) umbjärv (3,8 ha). Kihistumata segatoitelised pehmeveelised järved väärtustavad maastikku (Mäemets, 1975). Siin on avastatud ka uus taimeliik – Petseri hunditubakas. Keskkonnakahjustused endisel polügoonialal on tagasihoidlikud. Looduskaitse all on Lutepää liivik. Moodustamisel on maastikukaitseala.

XIV Rahvusvaheline koostöö endise Nõukogude Liidu sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjude likvideerimisel

Endise Nõukogude Liidu sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjude hindamise ning sõjaväeobjektide inventariseerimisega seotud ettevalmistavad tööd algasid koheselt peale Eesti taasiseseisvumist. Töö objektidel sai aga alata järk-järgult pärast nende üleandmist Eesti Vabariigile.

1992. a. kevadel korraldas Saksa Liitvabariigi Keskkonnaministeerium Baltimaade spetsialistidele seminari sõjaväekahjustuste hindamisest endistel Ida-Saksamaa sõjaväeobjektidel. Selle seminari materjalide põhjal väljatöötatud ankeetlehti ning uuringuskeemi on Eestis kasutatud kõigi endiste sõjaväeobjektide inventariseerimisel.

Saksamaa abiprogrammi raames tehti 1994. a. augustis-detsembris koostöös Saksa firmaga IABG GmbH uuringud raketikütuse samiini ja melanžireostuse leviku selgitamiseks Keila-Joa raketibaasi territooriumil (vt. ptk. V-1). Eestipoolsed partnerid olid Keskkonnauuringute Kesklabor, AS EcoPro ja RAS Keila Geoloogia. Uuringud näitasid, et samiini levik põhjavees oli varem hinnatust oluliselt suurem ning eksisteeris reaalne oht läheduses olevate aianduskooperatiivide kaevude reostumiseks. Koostöös sakslastega täpsustati ka naftaproduktidega reostunud pinnase maht, mis võimaldas välja töötada bioremediatsiooni meetodil põhineva puhastustööde kava. Üldmainitud koostöö üheks täiendavaks väljundiks oli pinnasereostuse ekspresanalüüside tegemine pinnaseõhu proovitamisel nn. "Drägeri torukestega". IABG töö orienteeruv maksumus oli 150 000 DEM-i. Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium finantseeris töid 150 000 EEK-i ulatuses.



Foto 33. Firma IABG GmbH spetsialist ohutusrõivastes kogumas proove Keila-Joa raketibaasi põhjaveest. Toomas Lambuti foto.

Eesti ja Soome vaheline koostöö algas ühisprojektiga "Pinnase puhastamine endistes Vene sõjaväebaasides Eestis", kus Soome poolt esindasid Soome Keskkonnaministeerium ning Vee- ja Keskkonnavalitsus (Vesi- ja Ympäristöhallitus). Projekti käigus tutvustati Eesti osapoolt pinnase ja põhjavee puhastamise bioremediatsiooni tehnoloogiatega, andes meile praktilise kogemuse tööde jätkamiseks. Katsetati eri seadmete ja tööviiside sobivust konkreetsete pinnaste ja reostuskomponentide puhul. Praktilised tööd viidi läbi endises Keila-Joa raketibaasis, kus 1994. a. lõpuks rajati 4 kütusega reostunud pinnaseauna, mida segati ning millele lisati võrdsetes kogustes kaaliumi-, lämmastiku- ja fosforväetist. See oli esimene katse reostunud pinnase bioloogiliseks puhastamiseks endise Nõukogude Liidu sõjaväeobjektidel. Naftaproduktidega mitu korda tööstustsoonile lubatud juhtarvu (5000 mg/kg) ületava reostuskontsentratsiooniga pinnas puhastus 2...3 vegetatsiooniperioodi vältel allapoole elutsoonis lubatud juhtarve (500 mg/kg).

Põhjavee puhastamist bioremediatsiooni meetodil katsetati Viimsi kütuseterrinaali territooriumil. Selleks ehitati kolm järjestikku ühendatud bioreaktorit, kus kandaineteks olid kruus, polüuretaan ning aktiivsüsi, millest pumbati läbi kuni 80 liitrit reostunud pinnaseveet tunnis. Naftaproduktide sisaldus vees vähenes 88...99% võrra. Projekti eelarve oli 302 000 FIM-i, milles Eesti-poolne osalus oli vaid 20%.

Soome Keskkonnakeskus ja Helsinki Tehnikaülikool tegid 1995. a. lõpus Teaduste Akadeemia Geoloogia Instituudile ettepaneku põhjavee reostuse modelleerimise ja puhastamise alaseks koostööks. Tingimuseks oli leida sobiv suure koormusega reostusobjekt läheliste karbonaatkivimite avamusel. Samuti oli nõutav, et objekt paikneks hästikontuuritavas pinnavee valgus ning, et läheduses peaks paiknema meteojaam. Kuna neile tingimustele vastas hästi Pakri poolsaar, käivituskäitise Eesti – Soome ühisprojekt "Sõjaväereostuse mõju põhja- ja pinnaseveele ning selle pikaajaline prognoos Pakri poolsaare näitel". Uurimistööd toimusid aastail 1996-1997. Selgitati reostuse iseloom ning selle võimalik levik. Samuti selgusid prioriteetsed keskkonnaprobleemid ning edaspidised uurimis- ja puhastustööde vajadused. Soome pool finantseeris töid 550 000 soome margaga, Eesti pool 46 000 Eesti krooniga.

Paldiski ümbruses ning Pakri poolsaarel paiknenud erinevad Vene väeosad jätsid maha kirju spektri reostust, mis annab meile ning meie koostööpartneritele teistest riikidest tegevust veel paljudeks aastateks. Nn. "Paldiski tuumaobjekti" vedelate radioaktiivsete jäätmete tahkestamine toimus aastail 1994-1995 Soome abiga, kus praktilise töö tegi ära Soome firma IVO. Kuna objekt kuulus tol ajal veel Venemaale, anti abi juriidiliselt kolmepoolse lepingu alusel ning selle suurus oli 2 miljonit EEK.

Rootsi Kiirguskaitse Instituut on Paldiski tuumaobjektide ohutustamisega seotud töid aastail 1993-1994 finantseerinud ligi 2 miljonit Rootsi krooni ulatuses. Pärast AS ALARA loomist 1995. a. keskel Paldiski tuumaobjekti haldamiseks ja radioaktiivsete jäätmete käitlemiseks, on tööd objektidel ning ka koostöö välispartneritega hästi koordineeritud. Radioaktiivsete jäätmete vahehooldla (1996-1997. a.) ning radioaktiivsete jäätmete käitlemise kompleksi (1996-1998. a.) rajamisel, vedelate radioaktiivsete jäätmete konditsioneerimisel (tööd jätkusid ka 1999. a.) ning eriotstarbeliste vahendite soetamisel on Rootsi abi olnud 13,3 miljonit EEK-i.

Ka Euroopa Liit on PHARE programmi kaudu toetanud vedelate radioaktiivsete jäätmete töötlemise kompleksi desaktiveerimist ja demontaaži 3,1 miljonit Eesti krooni ulatuses.

Eesti Vabariigi enda iga-aastased kulutused AS ALARA ülalpidamiseks ja vajalike tööde teostamiseks on orienteeruvalt 14 miljonit EEK-i. "Tuumaobjekti" ohutustamiseks vajalike tööde kogumaksumuseks on hinnatud 100 miljonit EEK-i.

1995. a. finantseeris NEFCO (Nordic Environmental Finance Corporation) Paldiski keskkonnaprobleemide loomist. Tööd viidi läbi Rootsi Keskkonnaagentuuri ning AS Maves poolt. Eesti-poolset osalust finantseeriti 80 000 EEK-i ulatuses. Töös anti ülevaade Paldiski keskkonnaprobleemide ajaloost, endise Nõukogude Liidu mereväebaasiga seotud objektidest (reaktorid ja allveelaevnike õppekeskus, Paldiski katlamaja, reovete puhasti, Pakri poolsaare prügila, Paldiski Põhja- ja Lõunasadam), neist tulenevast reostusest ja sellega seotud keskkonnariskidest. Pakuti välja esialgne tegevuskava nende objektide täiendavaks uuringuks ning neist tuleneva reostuse likvideerimiseks või lokaliseerimiseks.

1997. a. valmis Rootsi SIDA poolt finantseeritud (350 000 SEK-i) Paldiski keskkatlamaja puhastustööde tasuvusuuring (Paldiski Town Central Boiler House Remediation Feasibility Study) - Golder Associates OY ja AS Maves. Töös kirjeldati reostust ja soovitati, kuidas takistada reostuse edasist levikut, analüüsiti erinevate pinnasepuhastusmeetodite kasutusvõimalusi, hinnati keskkonnariske ning pakuti välja tegevuskava ning võimalikud maksumused.

Endise Nõukogude Liidu sõjatööstus pärandas Eestile Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla, mis on tekkinud endise uraanikaevanduse baasil ja hiljem sisseveetava uraani ümbertöötlemisel ning haruldaste muldmetallide tootmisel (vt. ptk. XI). Euroopa Liidu PHARE programmi finantseerimisel anti üldhinnang endiste Ida-Euroopa riikide (9 riiki) uraanikaevandustega seotud keskkonnaprobleemidele ning loodi andmepank. 600 vaadeldud objekti hulgas on Sillamäe hoidla oma keskkonnariskidelt neljandal kohal. PHARE programm investeeris Eestis vastavatesse uuringutesse ning vajaliku aparatuuri soetamisele miljon EEK-i.

1991.-1993. a. tehti ekspertide grupi poolt hoidlas olevate jäätmete uuringuid. Rootsi, Soome ja Norra finantseerisid seda kuni 3 miljonit EEK-i ulatuses. Alates 1992. a-st osaleb hoidlaga seotud töödes Rootsi Kiirguskaitse Instituut (Swedish Radiation Protection Institute) ning alates 1993. a. on selles esindatud kolm Põhjamaad - Soome, Rootsi ja Norra. Hoidla nõlva uuringuid ning teisi töid finantseeriti 1993.-1994. a. 0,5 miljoni NOK-i ja 3,2 miljoni SEK-i ulatuses. 1998. a. loodi AS ÖkoSil, kus Eesti riigi osalus on 35% ja mille esmaseks ülesandeks on jäätmeheidlaga seotud probleemide lahendamine. PHARE programmi raames on alustatud jäätmeheidla sulgemise projekti loomist, mis peab valmima 1999. a. ning mille maksumus on 7 miljonit EEK-i. Sillamäe radioaktiivsete jäätmete hoidla "keskkonnasõbralikuks" muutmise orienteeruv maksumus on 312 miljonit EEK.

Suurimate ja väga keskkonnaohtlike sõjaväeobjektide hulka tuleb lugeda endised sõjaväelennuväljad, mis kõik paistavad silma ulatusliku pinnase- ja põhjaveereostusega. Eesti ja Taani vaheline koostöö on realiseerunud pinnasevee puhastustöös Tapa lennuväljal (vt. ptk. IV-1). Mitmeaastast projekti finantseerisid Eesti Keskkonnaministeerium ja Taani Keskkonnaagentuur. Tapa lennuvälja puhastustööd algasid koostöös AS Maves ja Taani firma Hedeselskabet vahel lennuvälja reostuse kaardistamisega 1991. a. lõpus ja 1992. a. 1993. a. suvel alustati pinnasevee puhastuspumpamisi vaba petrooli 6 km² suurusel levalal, milleks Taani pool varustas meid vajalike pumpamiseseadmetega. Eesmärgiks oli võimalikult suure koguse petrooli väljapumpamine vältimaks reostuse levikut Valgejõeni ning perspektiivse Moe veehaardeni. Aastail 1993-1997 pumbati välja 102 100 liitrit separeeritud petrooli ning petroolikihi keskmine paksus vähenes vaatluspuuraukudes 51-lt 21 cm-ni. Elanike väitel on vesi paljudes puuraukudes muutunud kastmiskõlblikuks. Tapa lennuvälja puhastustööde perioodil 1991-1998. a. on Eesti Keskkonnaministeerium finantseerinud töid 7,4 miljoni EEK-i ning Taani Keskkonnaagentuur 8 miljoni Taani krooni ulatuses.

PfP (Partnership for Peace) raames teeb Eesti koostööd erinevate NATO struktuuridega. Oleme aktiivselt osalenud NATO CCMS (Committee on the Challenges of Modern Society) 1994. a. alustatud pilootprojektis "Endiste sõjaväeobjektide tsiviilkasutusele võtuga kaasnevad keskkonnakaitselised aspektid". Pilootprojekti esimeses faasis, mis kestis 1996. a. lõpuni, keskenduti erinevat tüüpi sõjaväeobjektide reostusprofiilide uurimisele, pinnase- ja põhjavee puhastusstrateegiatele ning võimalike rahastusallikate väljaselgitamisele. Valmisid Internet'i kaudu edastatavad ja kättesaadavad andmebaasid.

1997. a. käivitus pilootprojekti teine faas, milles keskenduti juba endiste sõjaväeobjektide konkreetsetele konversiooniprojektidele. Suund võeti majandusaspektidele, mis tähendab siseriiklikelt vajadustelt ümberorienteerumist rahvusvahelisele turuvajadusele. Ida-Euroopa riikide poolt väljapakutud projektidest jäi ühena neljast sõelale Ämari lennuvälja militaar- ja tsiviilkooskasutuse projekti ettepanek. Ämari lennuväli (vt. ptk. IV-3) asub vaid 12 km kaugusel kahest Läänemere põhjapoolseimast sügavast jäävabast sadamast (Paldiski Põhja- ja Lõunasadam), ning 40 km kaugusel pealinnast. Ta on kergesti seotav raudteevõrgu ja *Via Baltica*'ga. Lennuvälja põhimajandustegevuseks võiks kujuneda kontinentidevahelise transiidi ümberjaotuse ning väärtustamise keskus, mis teenindaks Aasia, Venemaa ning Põhja-Ameerika kaubavooge. Ettepanekut tutvustati Põhja-Ameerika ja Euroopa investoritele 1997. a. septembris Alexandrias, Virginias (USA), 1997. a. oktoobri algul Berliinis ning 1997. a. oktoobri lõpul Riias. 1998. a. oktoobri algul Tallinnas toimunud pilootprojekti töökoosolekul lepiti USA ja Eesti esindajate vahel kokku edasiseks koostööks Ämari projekti edasiarendamisel ning investorite otsimisel.

Pilootprojekti üheks väljundiks on ka koostöös BICC'ga (Bonn International Center for Conversation) loodud Internet'i kodulehekülg, mille andmebaasis pakutakse kohalike omavalitsuste poolt, kelle territooriumidel endised sõjaväeobjektid asuvad, infot rahvusvahelisele investoritele nende maa-alade taaskasutusele võtuks. Eesti on sellisele "rahvusvahelisele rahaturule" välja pakkunud 15 endist sõjaväeobjekti, kuhu meeleldi oodatakse välisinvestoreid.

Ülalkirjeldatud protsessid löid eelduse alustada koostööd Rootsi Kaitseministeeriumiga, kelle kaudu alustati Ämari lennuvälja territooriumi täiendavate keskkonnauuringute finantseerimist 1,9 miljonit SEK-i ulatuses. Töödega alustati 1998. aasta lõpukuudel ning projekti realiseerimine on

planeeritud 1999. a. detsembrisse. Rootsipoolsete partneritega – Rootsi Geoloogiakeskuse ning Kaitseuringute Asutuse (Defence Research Establishment) – töötavad koos OÜ Eesti Geoloogiakeskus ning AS Maves. Projekti eesmärgiks on läbi täiendavate detailsete uuringute täpsustada Ämari lennuvälja keskkonnareostuse olemust ja levikut ning modelleerida sellega seonduvaid keskkonnariske. Töö käigus selgitatakse konkreetses geoloogilises situatsioonis vajalikud efektiivseimad puhastusmeetodid ning nende maksumus.

Tänu ulatuslikule rahvusvahelisele koostööle oleme oluliselt täpsustanud endise Nõukogude Liidu sõjaväe pärandusega seotud keskkonnakahjustusi ning lokaliseerinud inimese tervisele ja keskkonnale suurimaid riske. Suureks abiks on olnud nii otsene finantsabi kui ka koostööpartnereilt saadud “know-how”. Oma kogemusi ja oskusi on täiendanud nii meie keskkonnaministeeriumi kui ka maavalitsuste keskkonnaosakondade spetsialistid, teadlased ja praktikud. Seda tööd jätkub veel mitmeks inimpõlveks ja iga koostööpartner on ka edaspidi teretunud.

XV Rohelise Risti osa sõjaväekahjude likvideerimisel

1993. aastal moodustati Eestis uus mitteriiklik organisatsioon – Roheline Rist (ERR). Selle prioriteetseteks tegevuskavadeks on säästva arengu edendamine ja sõjapärandi likvideerimine. Need näiliselt vastuolulised ülesanded on tegelikult lähedased. Mõlemad taotlevad inimeste heaolu, keskkonna puhtust ning tooraine, materjalide ja raha otstarbekat kasutamist. Sõjakahjude likvideerimine on ka Rahvusvahelise Rohelise Risti (rahvusorganisatsioonid 22 riigis, peakorter asub Genfis) üks prioriteete.

Eesti Rohelisel Ristil on nimetatud probleemistikus vahendaja roll, püüdes liita riigi (Keskkonnaministeeriumi, Kaitseministeeriumi ja Siseministeeriumi), üldsuse, mitteriiklike organisatsioonide ja firmade huve. Real juhtudel on tegevusse kaasatud teiste riikide organisatsioone, eelkõige Rootsist ja Venemaalt.

ERR koordineerimisel on inventeeritud ja sõjapärandist osaliselt puhastatud mitmeid saari, sadamaid ja merelahti. ERR-i tegevus on eeskätt orienteeritud merele, kuivõrd Eesti maismaa-ala ning põhjavee puhastamisega tegelevad mitmed teised organisatsioonid.

Akvatooriumi ja sadamate inventeerimise näidetena võiks nimetada OÜ ECOMAN töid firma tegevdirektori endise Nõukogude armee erukontradmiral Ivan Merkulovi juhtimisel. Allveetöödel kasutati firma "Snorkel" teenuseid. Töid finantseeris põhiliselt Eesti Vabariigi Keskkonnaministeerium. Eesti Roheline Rist osales:

- * Tallinna Miinisadama ökoloogilis-majanduslikul inventeerimisel 1994. a. Selle Eesti territooriumil paiknenud suurima Venemaa Sõjamerelaevastiku sadama keskkonnakahjude määramise käigus inventeeriti 12 uppunud laeva ja nende poolt tekitatud reostust ning anti hinnang sadama-akvatooriumi merepõhjale.
- * Sillamäe vedelkütuse terminaali ökoloogilisel hindamisel 1994. a. Hinnati terminaali rajamise keskkonnohtlikkust arvestades piirkonna geoloogilisi ja tehnogeenseid iseärasusi ja tehase "Silmet" paiknemist selle vahetus läheduses.
- * Pringi polügooni inventeerimisel 1994. a. Määrati Venemaa Sõjamerelaevastiku laevade magnet- ja elektriväljade mõõtmise keskuse reostuskoormus.
- * Laevaremonditehase nr. 7 inventeerimisel 1994. a.
- * Väike- ja Suur-Pakri saare ja akvatooriumi inventeerimisel ja demineerimisel 1994. a.
- * Pakri saarte ja Osmussaare rannavete demineerimisel ning Väike- ja Suur-Pakri saarte sõjaväepolügoonide saneerimisel 1995. a. Osales Rootsi Kuninglik Tehnoloogia Instituut kapten Bengt Griselli juhtimisel ja Eesti Meremuuseumi uurimislaev kapten Vello Mässi juhtimisel. Töid finantseeriti Rootsi ja Eesti valitsuste vahelise kokkuleppe alusel. Koristati jäätmeid ja tehti kindlaks lõhkekehad, millised likvideeriti Eesti Päästeameti poolt.
- * Endise NSVL piirivalvekordoni saneerimistööl Tallinnas Kopli poolsaarel aastatel 1993-1997. Töö toimus kahes osas:
 1. Kaitseministeeriumi poolt enne Vene piirivalve lahkumist vastuvõetud kütuseternaali territooriumi (7,6 ha) saneerimine.
 2. Kaitseministeeriumile kuuluva veepuhastusjaama territooriumi (kõlgneb eelmise maa-alaga) saneerimine (varemete ja maa-aluste mahutite kõrvaldamine ja ohtlike kemikaalide tsisternide likvideerimine).
- * Sõjakahjustuste inventeerimisel, osalisel demineerimisel ja jäätmete kahjutustamisel Naissaarel aastatel 1992-1997.

Aastail 1997-1998 koostati Eesti Rohelise Risti poolt (autorid I. Merkulov, K. Paks ja H. Luik) Eesti territooriumile selle sajandi sõjakahjustuste ning jäätmete, rajatiste ja lõhkekehade inventeerimise info- ja jälgimissüsteem. Selle käivitamise suhtes on oma nõusoleku andnud Eesti Vaba-riigi Keskkonna- ja Siseministeerium.

Viidatud kirjandus

- Aaloe, A., Miidel, A. 1967. Eesti pangad ja joad. Tallinn, Eesti Raamat, 70 lk.
- Alam-Pedja looduskaitseala. 1997. Koost. A. Ader ja E. Tammur. Tallinn, 64 lk.
- Alvela, A. 1996. Pakri saartel varitseb surmatõbi. – Harjumaa, 19. juuli.
- Eilart, J. 1986. Värska looduse õpperada. – Rmt.: Looduse õpperajad. Tallinn, Valgus, 252–244.
- Endise NSVL sõjaväeobjektidel tehtud saneerimistööd ja uuringud 1992...1996. 1997. Eesti Keskkonnauuringute Keskuse aruanne. Käsikiri. Tallinn, 82 lk.
- Environmental Action Plan for Paldiski. 1995. Ministry of Environment, Government of the Republic of Estonia. Manuscript, 81 p.
- Environmental impact of the former military base in the Pakri Peninsula, Estonia. 1998. – The Finnish Environment, 214, Finnish Environment Institute, Helsinki, 96 p.
- Gustavson, H. 1993. Merekindlused Eestis. 1913–1940. Tallinn, 127 lk.
- Gustavson, H. 1994. Tallinna vanemad merekindlused. Tallinn, Olion, 103 lk.
- Gustavson, H. 1998. Aegna. – Maalehe Raamat, Tallinn, 55 lk.
- Gustavson, H. 1998. Endisaegsetest Paldiski kaitseprobleemidest. Harjumaa uurimusi 3. Keila, Harjumaa Muuseum, 9–14.
- Hints, O., Kallaste, T., Kiipli, T. 1997. Mineralogy and micropalaeontology of the Kinnekulle altered volcanic ash bed (Ordovician) at Pääsküla, North Estonia. – Proc. Estonian Acad. Sci., Geology, 46, 3, 107–118.
- Jeeser, M. 1998. Luidja maastikukaitseala. – Eesti Loodus, 9, 390.
- Karise, V., Kink, H., Kokkonen, T., Marandi, A., Miidel, A., Saarela, J. 1998. Military pollution of ground and surface water and its long-term prognosis on the Pakri Peninsula (Estonia). 4th International symposium on Environmental Geotechnology and Global Sustainable Development, Massachusetts, USA,
- Kask, J., Raudsepp, R., Saadre, T., Suuroja, K. 1994. Geoloogilised huvid Osmussaarel. – Eesti Loodus, 12, 371–372.
- Keskkonnakahjustuste inventariseerimine Paldiskis (Leetse I) raketibaasis. 1993. AS EcoPro. Käsikiri. Tallinn, 77 lk.
- Keskkonnakahjustuste inventariseerimine Paldiskis (Leetse II) raketibaasis. 1993. AS EcoPro. Käsikiri. Tallinn, 104 lk.
- Keskkonnakahjustuste hindamine Paldiski sõjaväeobjektidel: Paldiski Betoonitoodete tehas. 1993. AS EcoPro. Käsikiri. Tallinn, 82 lk.
- Keskkonnakahjustuste hindamine Paldiski sõjaväeobjektidel: Paldiski Piirivalvekordon. 1993. AS EcoPro. Käsikiri. Tallinn, 57 lk.
- Keskkonnakahjustuste hindamine Paldiski sõjaväeobjektidel: Paldiski Piirivalveõppekeskus. 1993. AS EcoPro. Käsikiri. Tallinn, 63 lk.
- Kink, H., Loog, T. 1988. Pakri maastikukaitseala. – Lääne-Harju Ekspress, 18. juuli.
- Kink, H., Metsur, M., Miidel, A. 1995. Ecological security on the Pakri Peninsula. - In: Vares, P. & Lassinantti, G. (eds.) Ecological Security of the Baltic States, Nordic Countries and North - West Russia. Tallinn, 60 - 80.
- Kink, H., Mäss, V., Puurmann, E., Ratas, U. 1998. Militaarsed kahjustused. - Rmt.: Pakri saared - loodus ja inimtegevus. Toim. A. Miidel. Tallinn, TA Kirjastus, 55 - 57.
- Kink, H., Tõnisson, A. 1996. Põhja-Kõrvemaa. - Rmt.: Eesti kaitsealad - geoloogia ja vesi. Toimetajad A. Raukas ja T. Kaasik. Tallinn, TA Kirjastus, 141 - 149.
- Kivi, K. 1996. Pakri needus rotitõbi. - Eesti Ekspress 2. august.
- Konsa, S. 1996. Pakrilased külastasid kodusaart. - Harjumaa, 4 juuni.
- Kumari, A. 1997. Ehalkivi - suurim rändrahn Eestis? - Eesti Loodus, 7, 471 - 473.
- Kunda piirkonna tööstusmaastik. 1995. Koost. H. Kink, toim. A. Raukas. Tallinn, TA Kirjastus, 170 lk.
- Küng, A. 1991. Rootslaste jälgedes. Tallinn, Kupar, 41 - 44.
- Linkrus, E. 1998. Põhja-Eesti rannikumadalik ja Soome lahe saared. Tallinn, TA Kirjastus, 102 lk.
- Luhaäär, J. 1996. Tundmatud väikesaared – Pakri. – Luup 19, 36-37.
- Matkarajad Naissaarel. 1997. Toim. E. Meikas. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, 47 lk.

- Militaarsest tegevusest tingitud kahjustustest Pakri saartel. Keskkonnakaitselise projekti lõpparuanne. 1994. Avatud Eesti Fond, Ökoloogia Instituut. Käsikiri. Tallinn, 41 lk.
- Mäemets, A., Raukas, A. 1995. Suurjärved. Võrtsjärv. – Eesti. Loodus. Tallinn, Valgus, Eesti Entsüklopeediakirjastus, 266–273.
- Märss, T., Saar, U. About protection of Silurian exposures on Saaremaa. – The Second General Assembly of the European Association for the Conservation of the Geological Heritage. ProGeo '97 in Estonia. Excursion Guidebook. Tallinn, 21–27.
- Nosov, V. 1995. Environmental problems in Sillamäe. - In: Vares, P. & Lassinantti, G. (eds.). Ecological Security of the Baltic States, Nordic Countries and North-West Russia. Tallinn, 64–68.
- Otsa, E., Raukas, A. 1994. Peacetime war traces. - The Baltics, 2, 40 - 42.
- Pakri poolsaar – loodus ja inimtegevus. 1996. Eesti Keskkonnaministeerium, Keila Linna Paldiski Linnaosa Valitsus, Geoloogia Instituut. Koost. H. Kink, toim. A. Miidel, Tallinn, TA Kirjastus, 94 lk.
- Pakri poolsaare puurkaevude inventariseerimine. 1994. Eesti Geoloogiakeskus, Käsikiri. Tallinn, 18 lk.
- Pakri poolsaare taimkatte ja loomastiku seisund. 1994. Lepingulise töö aruanne. Ökoloogia Instituut, Käsikiri, 42 lk.
- Pakri poolsaare veeseisund. 1996. Lepinguline uurimistö nr. 2. Geoloogia Instituut, Käsikiri, Tallinn, 54 lk.
- Pakri saared – loodus ja inimtegevus. 1998. Koost. H. Kink, toim. A. Miidel. Tallinn, TA Kirjastus, 87 lk.
- Pakri saarte geoloogia ja vesi. Paldiski LV tellitud lepingulise uurimistö aruanne. 1997. TTÜ Geoloogia Instituut, Käsikiri, Tallinn, 31 lk.
- Paldiski Keskkatlamaja keskkonnareostuse inventariseerimine. 1993. Katlamaja tehniline uurimistö. AS Maves, Käsikiri, Tallinn, 34 lk.
- Paldiski linna ja Pakri poolsaare sõjaväekahjustuste uurimine. 1994. Lepinguline uurimistö nr. 6. Geoloogia Instituut, Käsikiri, Tallinn, 153 lk.
- Paldiski Lõunasadama ökoloogilis-majanduslik inventariseerimine. 1994. AS Ecoman, Käsikiri, Tallinn, 26 lk.
- Paldiski Naval Reactor Training Facility Preliminary Exterior Field Investigations. 1995. M.S. Department of Energy Grand Junction Projects Office, 27 p.
- Paldiski Põhjasadama ökoloogilis-majanduslik inventariseerimine. 1994. AS Ecoman, Käsikiri, Tallinn, 13 lk.
- Paldiski prügmäe keskkonnaseisundi hindamine. 1994. AS EcoPro aruanne, Käsikiri, Tallinn, 48 lk.
- Paldiski tuumaobjekti ümbruse keskkonnakahjustuste hindamistöde aruanne. 1993. Eesti Geoloogiakeskus, Käsikiri, Tallinn, 59 lk.
- Pandivere Riiklik Veekaitseala. 1993. Jyväskylä, 69 lk.
- Punning, J.-M., Koff, T., Ratas, U., Tann, R. 1998. Shoreline Displacement and Vegetation History on Island Naissaar, Baltic Sea. – Journal of Coastal Research, 14, 3, 933–938.
- Putnik, H., Raukas, A., Hütt, G. 1996. Ionizing radiation and radioactive pollution. - In: Raukas, A. (ed.). Estonian Environment: Past, Present and Future. Ministry of Environment of Estonia, Environmental Information Centre, Tallinn, 149-154.
- Raukas, A., Bird, E., Orviku, K., 1994. The provenance of beaches on the Estonian islands of Hiiumaa and Saaremaa. – Proc. Estonian Acad. Sci. Geol. 43, 2, 81–92.
- Raukas, A., Otsa, E., Tang, H. 1996. Current state and future trends in the military areas. - In: Raukas, A. (ed.) Estonian Environment: Past, Present and Future. Tallinn, Environmental Information Centre, 145–148.
- Raukas, A., Tang, H. 1996. Past Pollution of the Soviet Army in Estonia: Environmental and Economic Aspects. Transactions of the Third International Technical-Practical Conference “Productive Reuse of Former Military Sites: Environmental and Economic Aspects of Demilitarization”, September 23-27, 1996, Minsk, Republic of Belarus. Belsens Ltd., Minsk, 390-398.
- Sinisoo, M. 1995. Paldiski - radioactive waste and its disposal. - In: Vares, P. & Lassinantti, G. (eds.). Ecological Security of the Baltic States, Nordic Countries and North-West Russia. Tallinn, 81–88.

- Sõjaväereostuse mõju põhja- ja pinnaveele ning selle pikaajaline prognoos Pakri poolsaarel. 1997. Lepinguline uurimistö nr. 1. Geoloogia Instituut, Käsikiri, Tallinn, 62 lk.
- Tammemäe, O. 1995. Environmental impact assessment as a means of environmental risk management on the example of Estonian ports. - In: Vares, P. & Lassinantti, G. (eds.). Ecological Security of the Baltic States, Nordic Countries and North-West Russia. Tallinn, 39-48.
- Tint, T. 1995. Demineerimine võimaldab Pakri saartel taastada elu. – Maaleht, 6. juuli.
- Truus, L., Kannukene, L. 1998. Taimkate. – Pakri saared – loodus ja inimtegevus. Koost. H. Kink, toim. A. Miidel. Tallinn, TA Kirjastus, lk. 34–37.
- Tšeban, E. 1975. Eesti NSV põhjavesi ja selle kasutamine. Tallinn, 166 lk.
- Varblane, A. 1988. Vormsi radadel. – Rmt.: Läänemaa ja läänlased. Koost. K. Õismaa. Tallinn, Perioodika, 98–107.

Past pollution of the Soviet Army in Estonia and its Liquidation

SUMMARY

Before World War II, only a small part of Estonia's territory was immediately controlled by the army. Owing to this, the damage military units caused to the environment as a whole was insignificant. During the course of the years following Estonia's incorporation into the Soviet Union the situation changed drastically. The sites in the possession of military units and security organs were no longer controlled by the Estonian Government, and certainly not by professionals in nature conservation. The occupying power created special systems (*GLAVLIT*, *GUK* a.o.), commissioned to restrict dissemination of truthful information and promote the spread of false information.

Russian troops withdraw from Estonia on August 31, 1994. However, the damage and pollution they caused will remain for long. Systematic inventory started in 1992 in the former military sites has shown that the environmental damage caused by the Soviet Army and its legal successor - the Russian Army - is approximately 56 billion Estonian kroons, *i.e.* about 4 billion USA dollars.

The leaving army left behind a large amount of different waste, including scrap metal, tyres, accumulators, plastic wastes, debris, *etc.* (Plates I-1, V-2, VI-1, IX-1, XIV-1). Military buildings, low in construction quality and far away from central settlements, are unsuitable for civil purposes and must be pulled down.

The total extent and load of different kinds of pollution have roughly been estimated as follows (Table I): oil pollution in an area of 4100 ha; waste of iron, steel and non-ferrous metals - 158,000 tonnes on 2600 ha; mineral construction waste - 365,000 tonnes on 700 ha; waste of wood - 19,700 tonnes on 500 ha; domestic waste - 52,000 tonnes on 300 ha. The Russian troops left behind about 5080 tonnes of oil products in tanks and containers, more than 170 tonnes of lead accumulators, 2800 tonnes of hazardous chemicals, 2900 tonnes of rubber and plastics waste, 160 tonnes of paint and varnish waste, more than 12,000 tonnes of manure and privy waste and 30,000 tonnes of different waste (ash, coal, non-hazardous chemicals, such as NaCl and resinoides, *etc.*).

More than 50 warships of Russian Navy, including a Whiskey-type submarine, were left sunken on the sea-bed in Estonian coastal waters (Plate XII-2). The number of wrecks is at its highest in two harbours of Tallinn - Miinisadam and Lennusadam. There are altogether 19 Russian warships, missile-launching ships, mine sweepers and subwater destroyers on the bottom of the aquatory of the Miinisadam harbour. Harbours were actually the last sites the Russian troops turned over to the Republic of Estonia, *e.g.* the Estonian authorities got control over Miinisadam only on September 1, 1994. That's why so much is still to be done in cleaning up the harbours. Lifting the ships up from the sea bottom is an extremely difficult task, because many of these wrecks are heavily corroded and may broke during the upheaval. In the water, the wrecks cannot be cut into pieces either, because they may contain oil which would flow into the sea. The cleaning of harbours from shipwrecks was basically completed by 1997. However, the information concerning the exact number and location of sunken ships in Estonia's coastal waters is still incomplete.

Table I. The amount of waste at the military sites of the former USSR and Russia by counties and towns

Order	Town/County	Amount of waste (tonnes)	Contaminated area (ha)	Number of polluted areas (pcs)
1	Tallinn	32992	79	184
2	Pärnu	11902	21	56
3	Tartu	385870	30	72
4	Harju County	423552	1400	1395
5	Ida-Viru County	4177	4	46
6	Jõgeva County	188	5	19
7	Järva County	2795	101	32
8	Lääne County	30222	46	61
9	Lääne-Viru County	36761	102	152
10	Pärnu County	186518	47	159

Order	Town/County	Amount of waste (tonnes)	Contaminated area (ha)	Number of polluted areas (pcs)
11	Rapla County	1055	16	124
12	Saare County	12715	18	166
13	Tartu County	25620	10	78
14	Valga County	378882	66	60
15	Viljandi County	36176	11	138
16	Võru County	171734	256	141
	TOTAL	1741159	2212	2883

There were 1565 military objects of the former Soviet Union in Estonia (Fig. 1, Appendix 2). The total area in their possession was some 87,000 hectares, *i.e.* 1.9 per cent of Estonia's territory. The concentration of military units was at its highest in the Harju County - 564 units covering a total of 48,040 hectares (Fig. 1). Straight in Tallinn, the capital of Estonia, 174 military units of Russia based on 872 hectares. In the middle of the 1980s, there were 122,480 Soviet soldiers and officers in Estonia. Together with their family members, the representatives of the occupational army formed more than one tenth of the population in Estonia.

The largest area (more than 30,000 ha) in the possession of occupational troops was the artillery range at Aegviidu. This was followed by the military airfields at Tapa (771 ha), Tartu (682 ha), Pärnu (731 ha), Ämari (930 ha) and Haapsalu (799 ha) and the missile bases at Karujärve (1218 ha), Sõrve (1647 ha), Sänna (543 ha), Kadila (941 ha) and Keila-Joa (480 ha). To date, almost all the sites, once occupied by the military units of the former Soviet Union and Russia, are heavily contaminated by oil products, chemicals, demolished buildings and domestic waste.

In Estonia, since 1992 funds have been allocated from the state budget to assess the extent of damage, to define the range and hazardousness of pollution sources and to start the cleaning-up activities. The assessment of damage and reconstruction works aimed at liquidation of pollution have been managed according to the instructions of the Ministry of the Environment "Instruction for researching, registering and liquidating damages caused to the environment by the former Soviet Army" (Appendix 1). According to the instructions, the Commission for Liquidation of Military Damages at the Ministry of the Environment decided about the necessity, order and financing of the works. The Estonian Environment Research Laboratory coordinated and supervised implementation of decisions made by the Commission. The present monograph summarizes the results of the seven-year work in an extremely important field of nature protection in the Republic of Estonia. Before this monograph, there was no published comprehensive study available; some short papers on these points had only appeared in different journals or books.

The monograph consists of 15 chapters. The first chapter (p. 9 - 13) - **Location of hazardous objects** - gives a survey of the location of the above-mentioned objects in the counties (Fig.1, Table 1, Appendix 2), and the amount of money allocated to the counties for remediation and investigation works (Figs. 2-4).

The second chapter (p. 14 - 16) - **Evaluation of pollution damage** - presents a brief account of the results obtained by studying different sites. To assess and liquidate the damage caused and arrange reconstruction works aimed at avoiding further damage, the following approaches were used:

1. Obtaining primary information about military sites from the county authorities, local people and former soldiers. Primary inspection of objects (Photo 5).
2. Selecting objects in need of assessment and liquidation, and devising a working plan.
3. Assessment of environmental damages on selected objects (mapping the pollution sources, assessing the hazardousness and spread of pollution, rough estimation of pollution load to the environment, *etc.*).
4. Primary necessary reconstruction works on objects to prevent further spread of pollution (collecting and dumping hazardous waste, collecting containers which contain mineral oil products and lubricating oils and further waste treatment, building of separators next to more hazardous pollutants, *etc.*).
5. Detailed research on the spread of the most hazardous pollution sources for mapping. Devising plans for reconstruction works on the basis of the information.

According to possible environmental hazardousness, the former military sites were divided into five groups. There are 820 environmentally rather safe sites (dwelling houses, depots, lighthouses, etc.), 290 objects of low pollution level (spare airfield, minor artillery ranges, etc.), 280 minor pollution sources (signalcorps and bordeguard objects, etc.), 155 major pollution sources with a large amount of hazardous waste (chemical corps, fuel stores, rocket bases, ports, etc.), and 20 objects with a heavy pollution load (airfields, some rocket bases, etc.).

Assessment and liquidation works were mainly carried out on the objects with a high or very high level of pollution or hazardous substances. During 1992, environmental damage was assessed on 26 former USSR military objects. In 1993, environmental damage was already assessed on 98 military objects, profound pollution research was carried out on 11 objects and reconstruction works at 23 sites. In 1994, the assessment of 69 former military objects was started or continued. In 1995, the range of environmental damage was assessed on 3 big objects (Northern Port at Paldiski, Nuclear Object on the Pakri Peninsula, and Tallinn Air Port). Besides, 31 additional researches and 45 reconstruction works were carried out in former military areas. In 1996, additional works were conducted on 20 objects, in 1997 on six objects and in 1998 at two sites.

The above-listed works proved possible owing to the experience and immediate participation of German, Finnish, Danish and Swedish specialists. Of ca. 1.74 million tonnes of waste with different level of hazardousness detected on the former USSR military objects (Table 2), about half (873,000 tonnes) was hazardous. Altogether, 5.6 tonnes of waste with a very high level of hazardousness, 6322 tonnes with a high level of hazardousness, 762,290 tonnes with a relatively high level of hazardousness and 101,095 tonnes with a low level of hazardousness were recorded. Table 3 lists the sites with a very high pollution load.

In the third chapter (p. 17 - 18) - **Financing of works** - the funding of different counties (Fig. 4) and for different types of remediation works and investigations (Fig. 3, Table 4) is analysed. Appendix 3 shows the funds allocated to different communes. During 1992-98, altogether 39.4 million Estonian kronas from the State budget were divided between the counties, basing on applications of local authorities.

Financies were allocated, first of all, for the investigation and remediation of the objects with a very high level of pollution (Table II) and to objects with large polluted areas or with dangerous pollution (Table III).

Table II. Military objects with a very high level of pollution

No.	Name of object
1	Paralepa (Haapsalu or Ungru) military airfield
2	Ämari military airfield with intermediate fuel storage at Vasalemma
3	Sauga (Pärnu) military airfield
4	Tapa military airfield
5	Raadi (Tartu) military airfield & missile base
6	Bombing polygon on Pakri islands
7	Central boiler-house of Paldiski Town
8	Nuclear reactors of the Submariners Training Centre at Paldiski
9	Keila-Joa missile base
10	Humala liaison unit
11	Fuel storage on the Kopli Peninsula (Tallinn)
12	Boiler-house in Tallinn, Kose Road 9
13	Viimsi & Randvere fuel storages
14	Tapassaare missile base
15	Rõngu missile base
16	Sangaste missile base
17	Rakvere coast guard helicopter airfield & missile base
18	Fuel storage of Raadi military airfield at Kärkna with a pipeline
19	Southern military harbour at Paldiski

Table III. Military objects with large polluted areas or with dangerous pollution in different counties

No.	Name of object
	Saare County
1	Laadla (Sõrve) missile base
2	Järve (Tehumardi) missile base
3	Kõruse (Kurevere) missile base
4	Undva radar unit
5	Karujärve (Dejevo) missile base
6	Technical unit of missile forces at Kuressaare, Aia Street
7	Coast guard unit at Kuressaare, Pihtla Road (& helicopter airfield)
8	Paaste (Leisi) missile base
9	Liiva (Levalõpma) missile base
10	Ruhnu radar unit
	Lääne County
11	Coast guard harbour at Harilaid
12	Sutlepa (Aulepa) missile base
13	Island of Osmussaar (liaison unit)
14	Navy storages at Piirsalu (Annamõisa) & Piirsalu (Lintsi) missile bases
	Harju County
15	Klooga rifle regiment
16	Keila tank regiment
17	Island of Naissaar (mine storage)
18	Männiku tank range, car depot & storages
19	Rohuneeme missile bases
20	Kahala (Kupu) missile base
21	Aegviidu artillery range & bombing polygon
22	Navy research institute at Suurpea with aquatory
	Lääne-Viru County
23	Vihula (Noonu or Kandle) missile base
24	Kunda (Kutsala or Malla) missile base
25	Kadila missile base
	Ida-Viru County
26	Sonda missile base
27	Ontika (Saka) missile base
28	Railway construction battalion
	Tartu County
29	Nuclear bomb storage at Akimetsa
	Võru County
30	Sänna missile base
	Valga County
31	Uniküla missile base
32	Rooni missile base & technical unit
33	Vilaski missile base
	Viljandi County
34	Storage of "spetsnaz" unit (task force) at Viljandi
	Pärnu County
35	Reiu technical unit of missile forces
	Rapla County
36	Pahkla (Kohila) missile base
	Põlva County
37	Värska parachute unit range
38	Laeva bombing polygon in the Jõgeva, Tartu and Viljandi counties

The fourth chapter (p. 19 - 36) - **Military airfields and the resultant environmental pollution** - presents the results of the research on five largest airfields: Tapa (Figs. 5 - 8, Photo 6), Raadi (Figs. 9, 10, Plates I, II), Ämari (Fig. 11), Paralepa (Fig. 12, Plate III, Photo 8), Sauga, and on several smaller units and helicopter bases.

The airfields, particularly their fuel storages, posed the greatest threat to the environment. For instance, so much fuel has been dumped into the ground at the military airfield at Tapa that the soil and water in the town were almost completely polluted (Table 5, Figs. 5-8, Photo 6). Groundwater was unfit for drinking in an area of about 16 sq km and a free petrol layer was detected in an area covering more than 6 sq km. In some drill holes, the thickness of the free petrol layer exceeded 5 m. The amount of free oil under the surface was estimated at 400-1600 tonnes. Big accidents, as a result of which thousands of tonnes of fuel went out of control, took place at the Sillaotsa fuel storage of the Tartu military airfield in 1968, 1971, 1981, 1982, twice in 1988, 1990 and 1991. As a result, the upper soil layer in an area of 20 hectares is saturated with oil products, in some places to a depth of 3.5 metres. The situation was much the same in the surroundings of the Ämari airfield (Fig. 11), where surface and groundwater pollution has been recorded in areas covering 27 and 237 hectares, respectively. The amount of fuel in the ground was estimated at about 160 tonnes. There were two spills, 1000 m³ each. At the Sauga airfield near Pärnu, the oil-saturated area covered 12 ha and the amount of fuel in the ground was estimated at 200 tonnes, at the Rakvere helicopter airfield groundwater was contaminated in an area of 50 ha and at the Paralepa airfield near Haapsalu (Fig. 12, Photo 8) in an area of 7.3 ha.

The fifth chapter (p. 37 - 48) - **Missile bases and the resultant environmental pollution** - deals in particular detail with the remediation works in the Keila-Joa missile base (Fig. 13, Photos 9-12, Plates IV-2, VI, VII) and utilization of missile fuel at the Raadi airfield (Figs. 9, 10, 14; Plate VIII). The work done at Metsniku, Karujärve, Kallmäe, Männiku and Muraste missile bases is also discussed.

A very serious problem relates to the pollution of soil and groundwater by samine, a toxic alkaline component of liquid rocket fuel, which consists of about 50% of triethylamine and 48% of xylydine. As a result of the spill at the Keila-Joa missile base west of Tallinn during which some 10-15 tonnes of samine penetrated into the ground, 32 ha of land were contaminated. At the missile fuel storage of the Raadi missile base near the old university town Tartu, melange (concentrated nitric acid with admixtures) tanks were "smoking" and only part of them had roofs and concrete dishes (Plate VIII). The melange pollution (Fig. 14) at Raadi was liquidated in 1998 and the samine pollution only in 1999.

During remediation, the samine-polluted soil was collected and cleaned using the bioremediation method. At Keila-Joa (Plates VI, VII), additional wells were drilled, groundwater was pumped out and cleaned from rocket fuel by means of special filters and filled columns (peat particles and active coal). As a result of these works, the pollution has been localized, *i.e.* it has not spread to the wells in the neighbourhood.

The sixth chapter (p. 48 - 50) - **Hazardous waste abandoned at former military sites: collection and rendering harmless** - concentrates on offensive and practical chemicals, which were left behind in large quantities and posed a serious threat to the environment and human beings (Plate IX-1, Photo 13). For instance, Russian troops left 20 tonnes of napalm at Männiku (Lääne-Viru County). In the yard and storages of engineering units at Pärnu and Tapa, large quantities of smoke mixtures, ignition mixtures, chloropicrin, *etc.*, were discovered. Storages with similar chemicals and materials were located also at Lubja and Männiku near Tallinn, at Paldiski, in the territory of the rifle division in Tallinn, and at Viljandi.

Immediately after assessment works or sometimes even during the works, the whole amount of hazardous waste found in former military areas was collected and rendered harmless or dumped in a safe place (Plate IX-2). Samples of unknown waste (different chemicals) were taken to chemistry laboratories, where their origin and level of hazardousness were determined.

Major lead waste (broken submarine accumulators) were discovered in the territory of the nuclear object and Southern Port at Paldiski. The waste of accumulators on the nuclear object was collected and dumped. Lead waste can be treated after the dumping place of hazardous waste has been fit up in Estonia.

Two special dumping places - one at Pähklimäe in the Harju County and another at Maramaa close to Tartu - were adjusted for dumping hazardous waste found from military bases. Both dumping places were brought into proper order, guarded, and dumped waste was treated by operator companies. By the time being, a safer dumping place has been furnished on the Pakri Peninsula.

The seventh chapter (p. 51 - 53) - **Tamponing and conservation of bored wells** - gives a survey of the works carried out to render the bored wells of the former military units harmless (Tables 13, 14). The work was started at the end of 1993 at the site of Muraste and Humala antiaircraft units. During the following two years, all bored wells no longer in use at the former military sites (altogether

50 wells) were registered. In 1995-96, these wells were tampered or conserved. In 1997, the work was completed with tampering and conserving the last wells of this kind at Rooni in the Valga County, at Aiaotsa in the Viimsi Parish, and in the Saare and Pärnu counties. The state of the wells on the Island of Osmussaar was assessed. Owing to these works, potential large-scale contamination of aquifer systems was avoided.

In the eighth chapter (p. 54 - 58) - **Rendering explosives harmless** - attention focuses on demining works on the islands of Pakri and Osmussaar (Plates X, XI, XII-1). Explosives were made harmless mainly by specialists of the Estonian Rescue Unit (Photos 14,15).. A lot of explosives were liquidated also on the Island of Naissaar (Table XVI-2), at the artillery range in Aegviidu, within the aquatory of the Miinisadam harbour, *etc.*

The ninth chapter (p. 59 - 65) - **Remediation works in the fuel storages and boiler - houses of military units** - deals with the problems relating to oil pollution in the Rakvere airfield, Viimsi fuel storage and Paldiski central boiler-house.

When the Russian troops withdraw from Estonia, they left behind oil pollution in extensive areas. In many cases, oil had entered the soil and contaminated huge amounts of groundwater. Ecologically, the most hazardous military objects with a high level of danger to the surroundings were airfields (especially their fuel tanks), fuel storages and some boiler-houses in bad condition. According to the accepted military norms, jet fuel losses up to 0.1% were allowed, but our recent estimations have shown that actually these losses amounted to several per cents.

Fuel dumped into the ground in the Tapa military airfield (Chapter IV-1) polluted the groundwater layer under the town. In the Tapa airfield, a vertical drainage system was located next to the runways. Through this system, the fuel which poured down during the tanking of aircrafts, drained into the below-lying limestone aquifer.

Similar spills took place in other military airfields where large amounts of aircraft petrol (over 10,000 tonnes annually) were used. Petrol losses were caused by leaks of fuel tanks and by careless fuel loading. Large leaks due to broken pipelines and discharges into surface water bodies are also known from Sauga, Raadi and Ämari airfields.

A similar picture is observed at the Randvere fuel storage on the Viimsi Peninsula, north of Tallinn, where several hectares of soil at the storage terrain were polluted with oil products and chemicals. About 500 tonnes of fuel is still in the soil. Fortunately, in this area groundwater is protected by a blue clay layer.

In the Paldiski Central Boiler - House, due to very careless exploitation, the soil is saturated with 1600 tonnes of black oil. In 1994, 250 tonnes of black oil was pumped out from the surroundings of the boiler house (Photo 16). There are similar problems in the boiler-house at Rakvere, where some 5400 m³ of soil is saturated with oil.

Very dangerous is the pollution of groundwater with dissolved petrol components, the spread of which depends on the speed of groundwater flow relative to decomposition rate. Thus, the extent of pollution in the karst-underlain limestones at Tapa is several hundred times greater than in the marine sands at Pärnu. At several airfields, pollution has reached natural borders (river valleys, wetlands). At Tapa and Ämari airfields, dissolved oil products have already entered the Ordovician-Cambrian aquifer system. The situation is especially catastrophic at Tapa, where the free petrol layer occurs in the wells tapping the Ordovician-Cambrian aquifer system. Only at Pärnu groundwater is protected with impermeable stratified clays. In deep groundwater layers devoid of oxygen, oil products do not practically decompose and the water stored in the aquifer will remain unsuitable for centuries. The Meltsiveski groundwater intake at Tartu, which meets up to 20% of the demand for water in the town, is endangered (Fig. 9).

In 1993, the Estonian and Danish Ministries of the Environment launched a project aimed at liquidating oil pollution at the Tapa airfield. Oil traps have been designed and constructed for the airfields at Tapa, Raadi, Ämari, Paralepa, Sauga and for the boiler-house of Paldiski.

The tenth chapter (p. 66 - 69) - **Submariners Training Center and related environmental problems** - describes the most modern nuclear submarine training facility in the former Soviet Union, which served as a great pollution source (Table XIII-1). The facility included two scaled submarine mock-ups, one delta and one echo class, both containing nuclear reactors which operated into 1989 (Fig. 15). The training submarines were housed within a single building. The auxiliary site facilities included a liquid waste processing facility, storage buildings for solid and liquid radioactive waste, a central facility ventilation centre, cooling towers, a cooling water pump facility, a central heating plant, a radioactive laundry facility, and a radiochemical laboratory. Under the

control of Russian specialists, the spent fuel from the reactors was transferred to Russia in October 1994. The preparations Russians did to ensure safe storage of the two reactors, included dismantling of non-active components and systems related to reactor operation and some of the associated auxiliary facilities. They also constructed two concrete sarcophagi around the remaining submarine hull sections containing reactor vessels (Photo 17), but never took care of cleaning up the contaminated areas (Photo 18) and conditioning of radioactive waste. The Finnish Government, using the services of IVO International Ltd., Finland, assisted Estonia and began treatment of liquid radioactive waste in January 1995 using their transferable liquid waste treatment system NURES (Nuclide Removal System). By today, most of radioactive liquid waste at the site has been processed. Technical experts from the West provided valuable assistance in planning the decontamination and decommissioning of the facility, and in the development of the necessary site operation infrastructures. With international assistance, the ALARA Ltd. established by the Estonian Government, is developing a long-term site management plan and a comprehensive health physics programme.

In the eleventh chapter (p. 70 - 73) - **Sillamäe industrial complex and tailings** - problems relating to hazardous radioactive pollution in the former military enterprise (Table XIII-2) are discussed. The Sillamäe Plant was built in 1948 as a top secret facility, originally for processing alum-shale (about 0.03% of U) from Estonia and afterwards uranium ore from eastern Europe (Photo 19). In the beginning of the 1970s, the plant switched to processing loparite - a mineral from the Kola Peninsula rich in niobium, tantalum and other rare earth metals. Besides, it also contains elevated concentrations of uranium (about 0.03%) and thorium (0.6%). As a total, during 1948-77 more than 4 million tonnes of uranium ore and about 140,000 tonnes of loparite were processed at the plant.

The waste from the uranium processing was conveyed to the first marine terrace of the Päite Cape near the plant and stored on the surface until 1959, when a waste tailingspile was established. The pile has been reshaped a couple of times and in 1969-70 it was expanded to its present size with an overall area of some 350,000 m² and a height of about 25 m above sea level (Figs. 16,17). It contains ca 12.4 million tonnes of various waste, including 6.3 million tonnes of waste from processed uranium ore and 6.1 million tonnes of oil-shale ash mixed with waste from loparite processing. The estimated amount of naturally occurring radionuclides in the depository includes some 1830 tonnes of uranium, 850 tonnes of thorium and 7.8 kg of radium. The waste is stored under the open sky at the waterfront of the Gulf of Finland. The dose rate in the depository varies between 0.5 and 38 µSv/h. The estimated annual amount of effluent from the tailings pond to the Gulf is some 300,000 to 700,000 m³.

The concentration of uranium and radium in the solid waste in the tailings varies from 2000 to 9000, and from 1000 to 140 000 Bq/kg dry weight, respectively. Waste sludge of the recent waste contains heightened amounts of thorium (²³²Th varying from 15 000 to 26 000 Bq/kg dry weight). The acid tailings solution (pH . 3) contains ²³⁸U and ²²⁶Ra about 10 and 0.05 Bq/l, respectively. The concentrations of ²³⁸U and ²²⁶Ra in the liquid effluent from the depository to the Gulf vary from 0.2 to 76 Bq/l and from 0.04 to 0.6 Bq/l, respectively.

The waste tailings exhale great amounts of radon into the atmosphere. The mean concentration of radon in outdoor air measured near the tailingspile between September 1992 and May 1993 was 310 Bq/m³.

The present condition of the depository does not meet modern standards of environmental protection, and remedial actions are needed to guarantee long-term safety of the site. These actions should reduce the external dose-rate to a background level of the surrounding area and prevent:

- leakage of radioactive and non-radioactive effluent from the depository into the groundwater and the Gulf of Finland;
- radon emanation into the atmosphere;
- wind erosion of dry tailings;
- erosion of the shoreline.

These objectives could be achieved by strengthening the protecting embankment of the tailingspile and covering the wastes with engineered cover or liner system. This work was started with international help in 1999. and will be finished in 2006. The remediation costs will be about 312 million EEK.

The twelfth chapter (p.74 - 94) deals with the largest heavily polluted areas. These include military sites in Tallinn (Plate XIV;Photo 20), on the Pakri Peninsula (Figs. 18-19) and on the islands of Pakri (Plate XV; Fig. 20; Photo 24) and Naissaar (Plate XVI;Photos 25, 26; Fig. 21), the military unit

at Klooga and the artillery ranges for military training at Aegviidu (33,100 ha, Fig. 22) and Laeva (13,411 ha), where bombing, artillery shooting and infantry exercises were practised. About 65,000 hectares of Estonia's forests remained within the boundaries of the artillery ranges and tankodromes (at Männiku near Tallinn, at Klooga, etc.). These were mishandled and unpurposefully used. Large areas of wooded land were destroyed in fires caused by shooting and bombing. In many cases, these were the most picturesque areas, for instance, the esker and kame topography near Aegviidu.

Direct acts of warfare in the large artillery ranges caused much damage to the environment. For instance, 1000 hectares of land was turned upside-down by the bombing funnels on Pakri Island (Plate XV), at the Aegviidu artillery and bombing range more than 6000 hectares of land was damaged by bombs and fire, at the artillery range at Laeva practice bombing was carried out in an area of 660 hectares. A good deal of flora and fauna perished in fires; the artillery ranges at Aegviidu (Photo 28), Männiku, Klooga and Keila abound in trenches, craters and bombing funnels. Mines, shells and unexploded bombs are found in great quantities at almost all artillery ranges. Abundant excavations in the rocket bases and liaison units have changed the landscape beyond recognition (dugouts, artificial hillocks, etc.).

Military pollution in the town of Paldiski, on Pakri Islands and on the Pakri Peninsula is described in particular detail. As early as 1939, the former Soviet Union ultimately demanded and obtained the rights to use those areas for military purposes. Until August 1994, these areas were under the jurisdiction of the Soviet Union and, thereafter, under the Russian Federation. By September 26, 1995, decommissioning of the nuclear reactors was finished and the last object - Coastal Base of the Submariners Training Center (Nuclear Object) - turned over to the Estonian Republic.

The concentration of military units of the former Soviet Union was at its highest on the Pakri Peninsula (Figs. 18-19, Photo 23), where Naval Forces (military unit No. 10717), Missile Forces (unit No. 3115) and Coast Guards (unit No. 2198) were stationed. The objects posing the greatest threat to the environment included the reactors of the Submariners Training Centre, the boiler-house of Paldiski operating on liquid fuel, the sewage water treatment facility of Paldiski, the central landfill, the missile bases Leetse I and II, Northern and Southern (Photo 22) harbours, the contaminated land and marine area. In 1994, 12,000 tonnes of black oil were used in the central boiler-house of Paldiski. Over the course of years, several thousand tonnes of black oil flowed into the soil. Every day, 160-400 kg of oil entered Paldiski Bay (Photo 16). A total of 28,500 tonnes of heterogenous military and household waste is stored in the landfill, which is situated in an alvar area where the surface and groundwater is unprotected. In the missile bases, the soil is contaminated with oil products and different kinds of waste, the bottom of the aquatory of the harbour and the coast is contaminated with metal scarp and heavy metal.

Prior to 1939, pollution sources were practically absent on the islands of Väike-Pakri and Suur-Pakri, 2-3 km west of the town of Paldiski. The inhabitants, mainly Swedes, were engaged in agriculture and fishing. From the mid-1950s until the summer of 1992, Pakri islands were used as a practice bombing range by Soviet air forces. During these years, the islands were subject to a strict border regime. The leaving Russian army left behind ca 1000 hectares of land turned upside-down and dotted with up-to-3-m-deep bombing funnels. Mines, shells and unexploded bombs were left in great quantities. By 1996, 2949 bombs had been blown up. The landscape is littered with out-of-date military equipment which served as bombing targets (Plate X-2, Photo 24).

On the Island of Naissaar (18.6 km²) large-scale fortification works were carried out already before and during World War I. Additional construction works were undertaken after World War II, when the island was closed to the civilians and a Soviet military base was established there (Photo 25). The Soviet Navy, in the possession of which the island was since 1944, erected a large secret seamine storage and a factory for the final assembly of mines (Photo 26). The mine storage covers an area of ca 20 ha and is surrounded by several fire fences. To date, numerous empty mine shells are found on the coast of Mädasadam where the mines were rendered harmless (Plate XVI-2). The areas adjacent to the harbour and Põhja- and Lõunaküla villages suffer from a heavy pollution load.

The thirteenth chapter (p. 95 - 109) deals with nature monuments at the former military sites (Figs. 23--35). Due to the restricted access to the island, most of these monuments were practically unknown to civilians and partly even to scientists (Photos 29-32).

The fourteenth chapter (p 110 - 113) imparts information on international cooperation in the reconstruction work carried out on former military objects. The last, **fifteenth chapter** (p. 114) outlines the role of the Estonian Green Cross.

The Estonian specialists, capable of carrying out the inventory and liquidating the damage caused to nature by military units, were trained in Germany. The take-over of military objects was carried out in cooperation with the Ministry of Environment of Germany (Photos 9,33). Together with the Swedish specialists efforts were made to avoid the spread of radioactive contamination from the radioactive waste storage at Sillamäe. In 1993, within the joint project of the Ministries of the Environment of Estonia and Denmark foundation was laid to the liquidation of oil pollution at the Tapa military airfield .

As the pollution posed a threat to the health of people and animals, and there was a danger that it would spread quickly over the neighbouring areas, reconstruction works had to be started immediately. The measures aimed at preventing the further spread of pollutants and liquidating the existing pollutants included collection and dumping of hazardous waste, collection of containers with mineral oils, utilization of waste, and building oil separators near major pollutants. All toxic substances (chemicals, accumulators, mercury lamps), explosives, fiery substances and other dangerous substances found at the sites of the former objects of the USSR army were utilized or dumped.

During 1992-98, under the leadership of the Commission formed at the Ministry of the Environment for liquidation and financing of military damages different reconstruction works aimed at localization and liquidation of environmental damages were carried out. These included cleaning of groundwater from the pollution with mineral oil products and rocket fuel, cleaning of surface water from the pollution with mineral oil products, rocket fuel and heavy metals, emptying and cleaning of containers, canalization, *etc.* from mineral oil waste, collecting, dumping and retreating hazardous waste, identifying and retreating dumped waste, demining, tamponing of wells in former military areas, liquidating of other dangerous situations (walls liable to fall down, deep pits, *etc.*) and pollution.

Along with the assessment and reconstruction works, monitoring of the current situation and spread of pollution was carried out on major objects. With the Decree of the Minister of the Environment No. 139 of March 10, 1999 the Commission for the assessment and financing of military damage of the Estonian Republic was reorganized into the Commission for financing the liquidation of past pollution. Among others, its tasks include also liquidation of past pollution caused by industrial, agricultural and transport enterprises which do not operate any more.

During the Soviet occupation, the country had no control over military activities on its territory. Only occasionally could civil structures participate in the fire fighting services within the hunting grounds of the USSR Ministry of Defence. During the manoeuvres the movement of soldiers and the list of attacked (bombed) objects were harmonized with the First Secretary of the district Party Organization and the Chairman of the Executive Committee. In some cases, the damage costs were covered to the collective and state farms.

The late 1980s and early 1990s witnessed the awakening of the Estonian national awareness promoted by Gorbachov's "perestroika". During that period the environmental protection clubs (*e.g.* branches of the Estonian Nature Conservation Society) became a significant force. Activities of the "greens" draw public attention to the critical environmental situation all over the country, including military areas. Mining of phosphorite was stopped in 1991 and youngsters went to collect bombs at the Aegviidu artillery range. A number of very important developments, serving the re-establishment of national independence, was carried out. We must not repeat the former mistakes.

Special attention should be focused on the early warning monitoring in the security structures which can be considered as a policy tool. The main objective of the early warning monitoring is to provide responsible institutions and the public with prompt information and short-term forecasts about hazardous changes in the quality of the environment in order to allow for the effective abatement of threats to human health and ecosystem stability monitoring in areas of increased danger, as during the military manoeuvres. The well-functioning early warning monitoring is an instrument of vital importance which allows to reduce the possibility of accidents or mitigate their consequences. Up to now, there is no good system for such cases.

Principle 10 of the Rio Declaration on Environment and Development says that "environmental issues are best handled with the participation of all citizens concerned at the relevant level". All residents of Estonia have the right to receive complete and truthful information about the actual quality of any environmental medium. The civil structures and all people of the Republic should be involved in the discussion and solution of environmental problems within the military structures. Naturally, this does not apply to the real security structures which should be controlled by the Nature

Conservation Inspectorate, nominated by the Parliament. Only public participation can help military and other security structures discover drawbacks and stupid decisions. When public groups exchange opinions about processes taking place in the vicinity of their homes, the Government of the Republic and the Ministry of the Environment will obtain more accurate information, which allows poor environmental decisions, so typical for military circles all over the world, to be avoided.

Lisa 1

KINNITAN
V. Reiljan
Keskkonnaminister
"7" märts 1995

Juhend Vene endiste sõjaväeüksuste keskkonnakah- jude uurimiseks, arvelevõtmiseks ja likvideerimiseks

Keskkonnakahjude uurimine, arvelevõtmine ja likvideerimine koosneb järgmistest osadest. Töid teevad või korraldavad järgmised põhitäitjad.

1. Informatsiooni kogumine.

- 1.1. Olemasolevate dokumentide, kaartide ja skeemide alusel.
- 1.2. Vaatluse, visuaalse tuvastamise kaudu.
- 1.3. Kohalike inimeste, ajateenijate jt. käest laekuv suuline või kirjalik info.
- 1.4. Kahtluste, oletuste ja loogilise arutelu alusel.

Tulemus: tööhüpotees- ja reostusliik, paiknemine, maht. Aruanne.

Korraldab: kohalik keskkonnateenistus, Keskkonnauuringute Kesklabor (KUKL), sõjaväekomisjon (SVK).

2. Rekognoos.

- 2.1. Tööhüpoteesi kontroll.
- 2.2. Reostuskollete piiritlemine kaardil, skeemil.
- 2.3. Oletatavalt, loogiliselt tuletatud reostuskolded ja reostustegurid.
- 2.4. Eriti ohtlike reostuskollete määrang.

Tulemus: reostusmahu ja tegurite olemasolu täpsustamine. Kahjutustamise prioriteedid: koheselt, teises ja kolmandas järjekorras. Reostus, mis võib jääda looduskeskkonda. Aruanne.

Korraldab: SVK, KUKL.

3. Inventariseerimine.

- 3.1. Reostuskollete kandmine kaardile, skeemile.
- 3.2. Reostuse ohtlikkuse ja leviku määrang laiuti ja sügavuti.
- 3.3. Reostuse mahu määrang.
- 3.4. Mehaanilise reostuse (rikutuse) aste.
- 3.5. Eriti ohtlike reostuskollete ja –mahtude täpsustamine.
- 3.6. Reostuse likvideerimise järjekord.
- 3.7. Ohtlikkuse hinnang, eriti kiireloomuliste tööde vajadus.
- 3.8. Reostuskolded, mis võivad jääda kohapeal looduslikku protsessi.
- 3.9. Eriti kiireloomulised tööd ja nende maksumus.
- 3.10. Keskkonnakahjude ligikaudne majanduslik hinnang.

Tulemus: reostuse täpsustatud iseloomustus: eriti kiireloomuliste tööde maht ja maksumus; keskkonnakahjude esialgne majanduslik hinnang.

Korraldab: KUKL.

4. Reostuse likvideerimine.

- 4.1. Konkursi võitnud ja (või) tellimuse saanud firma täpsustab inventariseerimismaterjalide (rekognoosi) alusel tööde järjekorra ja töömahu.
- 4.2. Esitab KUKL-le tööde tegemise projekti (kava). Keerulisematel ja kulukamatel juhtudel vaadatakse kava läbi SVK-s. Erilist tähelepanu tuleb pöörata ohutustehnikale ja keskkonnaohtlike saasteainete kahjutustamisele (ladustamisele).
- 4.3. Reostuse likvideerimine. Kontrollib KUKL ja kohalik keskkonnateenistus või nende poolt volitatud eksperdid.

4.4. Tööde vastuvõtmine vormistatakse aktiga, mille vastuvõtja poolena kirjutab alla KUKL-i ja kohaliku keskkonnateenistuse esindaja.

4.4.1. Varjatud tööde aktid koostatakse töö käigus nende tööde kohta, mida lõppaktis ei ole võimalik tuvastada. Varjatud tööde akti vajaduse otsustab KUKL või kohalik keskkonnateenistus.

4.4.2. Pikemate tööde kohta koostatakse vaheaktid iga poolaasta kohta.

4.4.3. Lõpp-akt. Vormistatakse komisjoni poolt, kuhu kuuluvad SVK, KUKL-i, kohaliku keskkonnateenistuse ja töötegija esindajad.

Lõpp-akti algeksemplarid saavad: KUKL ja töötäitja; koopiad – kohalik omavalitsus ja maavalitsus.

Tulemus: keskkonnareostuse või selle ohu likvideerimine, mis on vormistatud aktiga.

Korraldab: SVK, KUKL.

5. Seire. Järelekontroll. Seire ja (või) järelekontrolli vajaduse otsustab SVK KUKL ettepanekul. Vajadus fikseeritakse lõpp-aktis. Hiljem selgunud vajaduse otsustab SVK. Seire või järelekontrolli tegija kinnitab SVK KUKL ettepanekul.

Tulemus: seirearuanded (endise) reostuskolde seisundi dünaamikast. Võimalike täiendavate tööde vajaduse väljaselgitamine. Seirearuanded säilitatakse KUKL-s ja KM Info- ja Tehnokeskuses.

Korraldab: KUKL, SVK.

6. Andmepank.

Tulemus: kõigi uuritud alade ja reostuse likvideerimise kohta käivate andmete kogumine ja tähtajatu säilitamine.

Korraldab: KUKL.

7. Informatsiooni edastamine toimub kõigil töötappidel kohalikule omavalitsusele, maavalitsusele, maavaldajale (-omanikule) ja üldsusele. Suuremate ja ohtlikumate reostuskollete puhul võidakse infoleviks ja kahjutuste dokumenteerimiseks kasutada videofilmimist, mille kohta teeb otsuse SVK.

Tulemus: tehtud tööde ja ohuallikate avalikustamine (teadvustamine).

Korraldab: KUKL, KM Info- ja Tehnokeskus, SVK.

8. Keskkonnakahjude majanduslik hinnang. Tehakse lisaks inventariseerimisaruandes esitatud ligikaudsele hinnangule. Vastav hinnang (üksiku üksuse kohta või koondhinnanguna) tehakse SVK otsusel.

Tulemus: Keskkonnakahjude majanduslik hinnang.

Korraldab: SVK, KM Info- ja Tehnokeskus.

TÖÖDE KORRALDAMISE PÕHINÕUDED ON:

1. Kõigi vastavasisuliste tööde tegija leitakse konkursi teel või ilma selleta. Küsimuse otsustab SVK. Reeglina tehakse töö konkursita, kui on küllalt spetsiifiline reostuse likvideerimine. Konkursi korraldatakse peale informatsiooni kogumist (ja rekognoosi).

2. Laekunud informatsiooni põhjal ja pärast kohapealset kontrolli KUKL otsustab, kas minna rekognoosiga edasi või mitte. Otsuse kohta tehakse lühike aruanne (akt), mille vaatab läbi SVK.

3. Kui otsus oli edasi minna, otsustab rekognoosi vajalikkuse, mahu ja maksumuse SVK. Vastava materjali esitab KUKL.

3.1. Lihtsamatel juhtudel võib piirduda rekognoosiga. Jättes vahele inventariseerimise võib asuda kohe reostuse likvideerimisele. Küsimused otsustab SVK.

3.2. Eriti ohtlike reostuskollete olemis tuleb nende likvideerimisele, lokaliseerimisele või valve alla võtmisele asuda otsekohe, ootamata inventariseerimist või rekognoosi lõppu. Sellise olukorra kohta tehakse akt, mille kinnitab KUKL-i direktor ja millest kantakse koheselt ette SVK esimehele.

4. Vastavalt rekognoosi tulemustele teeb KUKL SVK-le ettepaneku.

4.1. Piirduda rekognoosiga.

4.2. Teha inventariseerimine.

4.3. Alustada koheselt saaste likvideerimisega (rekognoosi alusel).

4.4. Alustada inventariseerimist ja saastekahjude likvideerimist üheaegselt.

5. SVK otsusel kuulutatakse kahjude likvideerimiseks konkurss või tehakse (eeskätt spetsiifiliste tööde tegemiseks) vastav ettepanek mõnele firmale.
6. Konkursist osavõtjatest teeb valiku SVK. Konkursita töötajaja kinnitab SVK.
7. Tööd täitvate firmadega või üksikisikutega teeb vastava töölepingu KUKL juhul, kui SVK ei otsusta teisiti.

Rein Ratas
Keskkonnaministeeriumi kantser

Lisa 2

Endise NSV Liidu sõjaväeobjektide loetelu Eestis

HARJUMAA SÕJAVÄEOBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
3001 *	Aegviidu	Aegviidu, Piibe mnt. 5..9, 33	Pavlovski m/m	Elamud ja m/m kontor	
8002-1, 1002-2	Aegviidu, Anija, Kuusalu	Aegviidu	12129, 67665	Motoriseeritud laskurdi- viisi ja sapööriväeosa polügoon, Pavlovski s/v m/m	33088.7 (34812.0 ?)
5003	Anija	Kehra (Palmimäe)	68315 (1136)	Tsiviilkaitseväeosa	9.44
9004	-.	Tapassaare	96420	Raketibaas	100
9005	Harku	Humala	03115 (02428)	Sideväeosa raketijuhtimiskeskus	63.92
9006	-.	Keila-Joa	03115	raketibaas	423.2
6007	-.	Muraste	03115 (56178)	raketibaas	43.66
3008	-.	Adra	10717		7.9
3009	-.	Adra (Suurküla)	10717		0.9
4010	-.	Ilmandu	10717	Sigala	7.8
4011	-.	Suurupi	10717 (31342,30911)	Mereväebaas (sideväeosa)	61.1
3012	-.	Suurupi	10717	Suvilad, puhkebaasid ja elamu	1.0 + 29.0 + 3.90
3013	-.	Tabasalu	10717	Pioneerilaager	52.70
8014	-.	Harku	K3M - 469	Paekarjäär	231.48
3015 *	-.	Ilmandu	2198	Piirivalve vaatluspost	0.06
3016	-.	Mäeranna	2198	Piirivalve	1.3
3017	-.	Ranna (Suurupi)	2198	Piirivalve	1.2
4018	-.	Suurupi	2243	Merepiirivalve sidesõlm	5.54
3019	-.	Suurupi	2198	Piirivalve vaatluspost	0.02
3020	-.	Türisalu	2198	Piirivalve vaatluspost	0.05
5021 *	-.	Viti (Vääna-Jõesuu)	2198	Piirivalvekordon	0.26
2022	-.	Suurupi	87280 (Hüdr. teenistus)	Liitsiht	1.68 + 0.62
2023 *	-.	Suurupi	-.	Sireen	1.9
	HARKU VALD KOKKU **		** - K. a. Harku karjäär		931.39
4024	Jõelähtme	Loo (Liivamäe)	03115 (70104)	Sidevägede õppekeskus	14.25
6025	-.	Neeme (Ihasalu)	96420	Raketibaas	18.44
4026	-.	Neeme (Ihasalu)	03115 (90412)	Sideväeosa	4.5
4027	-.	Vandjala (Vanatalu?)	10147	Sideväeosa	18.5 (19.65?)
4028	-.	Jägala		Tallinna Kõrgem Poliitiline Ehitussõjakool	219.9
5029	-.	Koogi	7519 (5460)	Miilitsapolgu linnak	18.1 + 6.7
3030	-.	Ruu	7519	Lasketiir	91.0
5031, 3032 *	-.	Ihasalu (Neeme)	2198	Piirivalvekordon	1.12 + 0.05
5033	-.	Kaberneeme	2198	Piirivalvekordon	4.0 + 0.60
5034	-.	Kostiranna (Mindeneeme)	2198	Piirivalve	1.38
3035	-.	Neeme	2198	Piirivalve vaatluspost	0.47 + 0.06
5036	-.	Uusküla (Tahkuneeme)	2198	Piirivalve	1.2
2037	-.	Ihasalu	87280	Tuleta liitsiht	0.09
	KOKKU JOELAHTME VALD		(401.51 ?)		400.36
6038	Keila linn	Kruusa 11..15, Pargi 23..29, Tamme 12,14, Vaikne 31, 34	12129 (52345)	Tankipolk (linnak)	158.09
4039	Keila	Keila-Joa	03115, 56178	Sõjaväelinnak	57.27

6040-1, - 2	Keila	Klooga (rdt-st põhja ja lõuna pool)	12129 (39615, 48853, 26442, 32057, 44689)	Motoriseeritud laskurdiviisi linnak	1008.24 + 366.3
3041	..	Laoküla	12129	Motoriseeritud laskurdiviisi ujuvpataljoni polügoon, ladu ja elamud	64.3
3042, 3043	..	Maeru (Lehola, Amari)	23426	Amari ltv lähem ja kaugem idamajakas	1.2 + 1.0
3044	..	Valkse (Keila)	21183	Lennuvägi	10.42
5045	..	Keila-Joa	2198	Piirivalvekordon	1.88
5046	..	Lohusalu	2198	Piirivalve	2.03 + 1.5
3047	..	Meremõisa	2198	Piirivalve vaatluspost	0.06
3048	..	Ninamaa	2198	Piirivalve vaatluspost	0.74
2049	..	Laulasmaa	87280	Päevamärk	0.02
	KEILA VALD KOKKU **		** - V.a. Paldiski linn		1514.96
6050	Kiili	Raudalu	03115 (56178)	Raketibaas	54.98
5051-1	..	Vana-Aaviku	71139 (1053)	GRU raadioluurekeskus	6.0 +
5051-2	Rae				6.0
5052	Kose	Ravila (Vardja)	68315	Tsiviilkaitse sõjaväeline päästeüksus	4.19
6053	Kuusalu	Kahala (Kupu)	03115 (96420?)	Raketibaas	63.80
3054 *	..	Salmistu	KGB	Puhkebaas	
3055	..	Muuksi (Leegisoo)	2198	Piirivalve vaatluspunkt	1.5
5056	..	Salmistu (Valkla)	2198	Piirivalve vaatluspunkt ja kütusehoidla	0.50
5057	..	Tsitre	2198	Piirivalvekordon	8.25
2058	..	Rammu saar	87280	Tuleta liitsiht	0.01 + 0.01
2059	..	Salmistu	87280	Päevamärk	0.01
	KUUSALU JA ANIJA VALLAD KOKKU		(34895.52 ?)		33272.2
3060 *	Loksa linn	Loksa		Pansionaat	0.15
6061	Loksa	Juminda	03115 (96420?)	Raketibaas	19.33
3062	..	Kotka - Valgejõe	03115 (96420?)	Ohutõrje varupositsioon	27.90
7063	..	Hara	10717 (53083)	Tagalaväeosa (ladu)	43.62
8064	..	Hara laht	10717 (53083)	Suurpea Inst. polügoon	1240 (akvaatorium)
6065	..	Hara saar	10717 (53083)	Katselaevnike wo linnak	4.05
6066	..	Hauaneeme (Pärispea)	70104 (95247, 53083)	Mereväe lokaatorijaam ja visiiripunkt	45.25
4067	..	Juminda	10717 (20306)	Mereväe raadiotehniline väeosa	73.10
1068	..	Loksa	10717		4.0
4069	..	Pärispea	10717 (53083)	Leningradi Laevade Füüsikaliste Väljade TUI filiaal	8.2
6070	..	Suurpea	10717 (53083)	..	72.9
6071	..	Virve	10717 (53083)	Sadam	3.0
3072	..	Aabla			4.8
5073	..	Hara	2198	Piirivalvekordon	6.2
3074	..	Hauaneeme	2198	Piirivalve vaatluspost	0.8
5075	Loksa	Leesi	2198	Piirivalvekordon	5.6
3076	..	Pähklineem	2198	Piirivalve vaatluspost	0.39
3077 *	..	Pärispea	2198 ?		2.83
3078	..	Tapurla	2198	Piirivalve vaatluspost	2.0
5079	..	Turbuneeme	2198	Piirivalvekordon	1.93
5080	..	Viinistu	2198	Piirivalve	2.84 + 0.34
2081	..	Hara saar	87280	Päevamärk	0.18
2082	..	Juminda	87280	Tulepaak	0.01
2083	..	Mohni saar	87280	Tuletorn	3.45
	LOKSA VALD KOKKU**		** - ilma akvaatoriumita (332.72 ?)		329.89
4084	Maardu linn	Vana - Narva mnt. 9	03115 (70104)	4. raadiotehniline brigaad	30.2
3085	..	Stardi 3, 5	KETŠ	Elamud	0.71 + 0.77
	MAARDU LINN KOKKU				31.48
6086	Nissi	Lintsi	10717 (27033)	Raketibaas ja laod	200.40

9087-1, 9087-2	Padise	Suur- ja Väike-Pakri saar	10717 (48221)	Mereleenuväe pommituspolügoon	1159.8 + 1286.7
1088	-.-	Altküla	12129		150
1089	-.-	Rebase	12129		181
3090	-.-	Karilepa	23426	Amari lennuvälja kaugem läänemajakas	1.4
5091	-.-	Kibru (Kokvik)	2198	Piirivalve	3.57
5092	-.-	Kurkse	2198	Piirivalvekordon	15.99
5093 *	-.-	Kurkse	2198	Piirivalve	9.00
5094	-.-	Pedase	2198	Piirivalve kordon	22.2
5095	-.-	Ristinina	2198	Piirivalve kordon	1.76
5096	-.-	Vihterpalu	2198	Piirivalvekordon	1.4
2097	-.-	Madise	87280	Liitsiht	0.02 + 0.01
2098	-.-	Risti(nina)	87280	Päevamärk	1.87
2099	-.-	Suur-Pakri saar	87280	Päevamärk	0.2
2100	-.-	Väike - Pakri saar	87280	Päevamärk	0.29
	PADISE VALD KOKKU		(2826.22 ?)		2835.22
6101	Paldiski linn	Leetse I	56178	Raketibaas	18.12
6102	-.-	Leetse II	56178	Raketibaas	35.11
6103	-.-	Paldiski	10717	Mereväeosad	3269.43 (2630.0)
9103-1	-.-	Leetse	10717 (56190)	Oppetuumareaktorite kompleks	
6103-2	-.-	Lauristini 2	10717 (56190)	Allveelaevnike õppekeskus	
6103-3	-.-		10717	Põhja kasamud, torpeedobaas	
6103-4	-.-		10717 (01590, 32539?)	Ehitusmaterjalide tehas	
6103-5	-.-	Leetse	10717 (56190)	Tuumaobjekt õliseparaator	
6103-6	-.-	Tallinna mnt.	10717 (81318)	Distiplinaarrood	
4103-7	-.-	Pakri ps. tipp	10717 (20306)	Sideväeosa (radarijaam)	
6103-8	-.-	Ossipovi tn.	1988. OM3C	Teedeekspl. jaoskond	
6103-9	-.-	Tallinna mnt.	10717 (56006)	Allveelaevade kaldabaas	
8103-10	-.-	Laoküla (Leetse ?)	10717 (69244)	Miiniladu	
3103-11	Paldiski linn	Kersalu	10717 (56190)	Puhkekodu	
9103-12	-.-		1988. OM3C	Katlamaja	
6103-13*	-.-		10717 (63951)	Tehnikaladu	
4103-14*	-.-		10717 (95930)	Sanitaartehnika pataljon	
9103-15*	-.-	Laoküla tee	10717 (30869)	Lõunasadam	
6103-16*	-.-	Ossipovi 1	10717 (56006)	Põhjasadam	
6103-17*	-.-	Nõukogude tn.	10717 (99318)	8. sõjatehas	
4103-18*	-.-	Tallinna mnt.	10717 (09645)	Mereväehaigla	
4103-19*	-.-	Leetse	10717	Sigala	
4103-20*	-.-	Pakri ps. linnast põhjas	10717 (39078)	Polügooni juhtimispunkt	
7103-21*	-.-	Nõukogude tn.	10717 (51272)	Ladu	
5104	-.-	Pakri ps. tipp	2198	Piirivalvekordon	18.3
5105	-.-	Pakri ps. tipp	2198	Piirivalve õppekeskus	15.58
3106	-.-	Pakri ps. tipp	2198	Piirivalve vaatluspost	0.29
3107	-.-	Kersalu	2198	Piirivalve vaatluspost	0.20
2108	-.-	Pakri	87280	Tuletorn	7.25
2109	-.-	Lõunasadam	87280	Liitsiht	0.01 + 0.01
	PALDISKI LINN KOKKU		(2724.86 ?)		3364.3
4110	Raasiku	Aruküla	10717 (63951)	Mereväelaod	32.33
3111	Rae	Loo	10717		5.7
4112	-.-	Rae (Sommerlingi)	03115 (70104)	Ohutõrje varuposits.	17.50
Rae vald kokku ja Vana - Aaviku s/o vt. Kiili vald					
8113	Saku	Männiku	12129 (92953)	Tankodroom	1173
6114	-.-	Männiku	12129, 73636,	Lasketiir. Ehitusmontaa_i jaoskond ja ehitusmater- jalide ladu. Autobaas ja	20 + 7

			11899	remonditöökoda	
7115	..	Männiku	61970	Uhendlaod	262.67
4116	..	Kanama	03116	Antenniväli	37.9
4117	..	Laagri	10717 (30911)	Sidekeskus	39.69
7118	..	(Vana -) Pääsküla	03115, 10717 (30911)	Juhtimiskeskus	4.0 + 1.0
7119	..	Saku (Pähklimeetsa)	10717 (52534)	Medits. varust. ladu	36.76
4120	..	Tännasilma	03116	Sideväeosa	113.64
		SAKU VALD KOKKU			1695.66
4121	Saue	Aila (Valingu)	12129	Tagavarajuhtimispunkt	10.0
3122	..	Hüüru	10717		10.5
3123	..	Püha	10717		6.1
5124	..	Harku	*M 422/1	Naistevangla	
		SAUE VALD KOKKU **	** - V.a Harku vangla		26.6
5125, 5126	Vasalemma	Rummu	7519	Lasketiirud	21.67 + 13.50
5127	..	Vasalemma	7519 ?	Betoonisõlm	14.62
8128	..	Vasalemma	21183	Amari lennuvälja kütuse vaheladu	11.0
9129	..	Amari	21183, 23426, Tallinna KET's majav. nr. 3	Lennuväli koos lähema läänemajakaga, linnak	930.0
		VASALEMMA VALD KOKKU			990.79
3130	Viimsi	Haabneeme	10717	Pioneerilaager	6.02
7131	..	Lubja	10717 (34348)	Kemikaalide ladu	8.36
9132	..	Miiduranna (Merivälja)	10717 (59030)	Kütusebaas	65.2
8133-1, -2	..	Naissaar (Põhjaküla)	10717, (20306, 56178, 26829)	Mereväeosa, s.h. sideväe-osa, raketibaas, miiniladu	1851.27 (s.h. 82.5)
4134-1	..	Pringi	10717	Demagnetiseerimise keskus	3.46
4134-2	..	Pringi	10717	Demagnetiseerimise polügoon (akvatoorium)	
3135	..	Pringi	7. sõjatehas	10. tsehh	1.1
9136	..	Randvere	10717 (59030)	Kütusebaas	18.1
8137	..	Tammneeme (Tädu)	10717 (59030)	Reservkütuseladu	12.03
1138	..	Aksi saar (tulepaak)	10717 (87280)	?	46.0
4139	..	Miiduranna	31184	Luurekeskus	10.1
6140	..	Rohuneeme	10717	Raketibaas	160.0
6141	..	Rohuneeme	0345	Raketibaas	30.2
4142	..	Viimsi	31184 (31181?)	Antenniväli	41.77
5143	..	Leppneeme	2198	Piirivalvekordon	2.3
3144	..	Leppneeme	2198	P/v pro_ektoripost	0.25
5145	..	Muuga	2198	Piirivalvekordon	19.2
3146	..	Muuga	2198	Piirivalve	1.25
5147	..	Prangli	2198	Piirivalvekordon	2.7 + 0.08
5148	..	Pringi	2198	Piirivalvekordon ja vaatluspost	4.6
3149	..	Püüsi	2198	Lasketiir	33.6
3150	..	Randvere	2198	Piirivalve vaatluspost	0.02
3151	..	Rohuneeme	2198	Piirivalve vaatluspost	
2152	..	Hülgekari	87280	Päevamärk	0.02
2153	..	Keri saar	87280	Tuletorn	3.45
2154	..	Leppneeme	81139	Hüdrograafiaväeosa	1.4
2155	..	Muuga	87280	Tuletorn	0.01
2156	..	Muuga sadam	87280	Liitsiht	0.01 + 0.01
2157	..	Naissaar	87280	Tuletorn	4.72
2158	..	Naissaar	87280	Sadamatuli	0.01
2159	..	Prangli saar	87280	Loode tulepaak	0.01
2160	..	Prangli saar	87280	Edela tulepaak	0.01
2161	..	Tammneeme	87280	Liitsiht ülemine märk	0.1
2162-1,2	..	Viimsi	87280	Liitsiht (5 maatükki)	1.05 + 0.8

	VIIMSI VALD KOKKU		Ilma Aksi saareta 2282.6		2328.6
3163 *	(Harku?)	Mereküla	2198	Piirivalve vaatluspost	0.39
	HARJUMAA KOKKU		47432.42	... 49801.85	47976.35

* - Asukoht teadmata, kaardil märkimata

HIIUMAA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
5164	Emmaste	Haldi	2133	Piirivalvepost	0.32
5165	-.	Sõru	2133	Piirivalvekordon	(12?) 5.66
2166	-.	Emmaste	99480 (Hüdro-graafiateenistus)	Liitsiht ja elamu	0.02 + 0.01 + 0.47
2167	-.	Haldreka	-.	Päevamärk	0.02
2168	-.	Sõru	-.	Liitsiht	0.01 + 0.01
5169, 3170, 3171	Kärdla linn	Sadama 20, Pargi 3, Uus 9a	2133	Piirivalvekordon, komandatuur ja elamu	(9.38 ?) 3.0 + (9.93 ?) 6.0
3172	-.	Kõrgessaare mnt. 1		Sõjakomissariaat	
2173	-.	Kärdla	99480	Tuleta liitsiht	0.04 + 0.03
4174	Kõrges-saare	Ristna	52283 (87235?)	Ohutõrje radarjaam	114.0
4175	-.	Tahkuna	52283, 59104	Sideväeosa ja linnak	14.10 + 11.79
4176	-.	Kõpu	10717 (15136?)	Mereväe vaatluspost	4.0 + 6.2
4177	-.	Tahkuna	15136	Mereväe radarid, tuletorn ja vaatluspost	3.9 + 6.5 (12 ?)
3178	-.	Himuste	2133	Piirivalvepost	6.25 (0.25 ?)
3179	-.	Kõpu (Tornimäe)	2133	Piirivalveobjektid	5.68
3180	-.	Kõrgessaare (Viskoosa)	2133	Piirivalvekordon	4.07 (10.6; 17.0 ?)
3181	-.	Lehtna (Tahkuna)	2133	Piirivalvekordon	3.66
3182	-.	Luidja + Paope	2133	Piirivalve komandatuur ja õppekeskus (tiir)	0.94 + 1.99
3183	-.	Mango - Mudaste (Ogandi)	2133	Piirivalvepost	4.98
3184	-.	Tiharu	2133	Piirivalvepost	5.06
2185	-.	Kalana	99480	Tuleta liitsiht	0.01 + 0.01
2186	-.	Kaleste	99480	Päevamärk	0.01
2187	-.	Kõpu	99480	Tuletorn	2.75
2188	-.	Kõrgessaare	99480	Liitsiht	0.01 + 0.01
2189	-.	Luidja	99480	Meremärk	0.03
2190	-.	Ristna	99480	Tuletorn	2.02
2191 *	-.	Tareste	99480	Tuleta liitsiht	0.02
2192	Lauka	Orjaku	99480	Liitsiht	0.20
3193	Pühalepa	Heltemaa	2133	Piirivalvepost ja läbipääsupunkt	3.2
3194	-.	Kuri	2133	Piirivalve	3.63
3195	-.	Partsi	2133	Piirivalve	
5196	-.	Suursadam	2133	Piirivalvekordon	3.90
5197	-.	Sääre	2133	Piirivalvekordon	6.50
5198	-.	Säärenina	2133	Piirivalvepost	(4.14)
2199	-.	Heltemaa	99480	Liitsiht	0.01 + 0.01
2200	-.	Hiisaar	99480	Tulepaak	0.01
2201	-.	Kuri (Suuremõisa?)	99480	Liitsiht	0.01 + 0.01
2202	-.	Suursadam	99480	Liitsiht	0.01 + 0.02
	HIIUMAA KOKKU		(222,73	...271,93)	231,05

* - Asukoht teadmata

IDA-VIRUMAA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
5203	Aseri	Aseri	2294	Piirivalvekordon	3.92

5204-1, 2	-	Aseri - Aru	2294	Piirivalve õppekeskus	159.0 + 9.0
6205	Jõhvi linn	Pargi tn. 55, 57	89525	Raudtee ehituspataljon	32.4
5206-1	-	Pargi	75222	Tsiviilkaitsepolk	10.81
3206-2	-, vald	Pargitaguse (Säde 4)	75222	Tsiviilkaitse polügoon	113.46
6207	Jõhvi	Kabelimetsa (Edise, Kukruse, Tammiku)	96562	Ohutõrje raadiotehniline rood (lokaatorijaam)	14.61 (10.21 + 4.4)
5208	-	Jõhvi (Tammiku)	ALMAVU	Lennuväli	43.2
6209	Kohtla	Ontika (Saka)	96423	Raketidivisjon	15.89
5210	-	Saka	2294	Piirivalvekordon	6.75
2211	-	Valaste	87280 (Hüdr. teenistus)	Tulepaak	0.04
3212	Kohtla-Järve linn	Lai 4		Sõjakomissariaat	
6213	Lüganuse	Lüganuse (Püssi)	96420-K	Raketibaas	14.76
3214 *	-	Püssi	96420-K	Ohutõrje pettepositsioon	5
2215	-	Moldova	87280	Tulepaak	0.01
4216	Narva linn	Industrialnaja 28	1697	"Baltijetsi" ehitusväeosa	11.86
3217	-	Vabaduse 15		Sõjakomissariaat	
5218	Narva-Jõesuu linn	Koidula 100, 101 (Puhkova)	2294	Piirivalvekordon	3.49
3219	-		2294	Piirivalvekopterite maandumisplats	2.5
2220	-		87280	Tuletorn ja hüdrograafiväeosa	1.13
2221	-		87280	Jõe liitsiht	0.02 + 0.02
4222	Sillamäe linn		1948	Tehase ehitusväeosa	0.51
3223	-		62321	Raadiomajakas	0.28
2224	-	Türsamäe	87280	Tulepaak	0.01
6225	Sonda	Sonda (Uljaste)	96420	Raketibaas	52.06
6226	Toila	Voka	96423	Raketibaas	13.57
5227	-	Toila	2294	Piirivalvekordon	6.54
3228	-	Toila	2294	Piirivalvekopterite maandumisplats	0.25
4229	Vaivara	Hämamäe (Soldina)	32214	Lokaatorijaam	4.0
6230	-	Udria (Jõesuu)	96420	Raketibaas	13.28
3231	-	Uikala	2294	Piirivalvepost	0.32
	IDA - VIRUMAA KOKKU				581,99

* - Asukoht märkimata

JÕGEVAMAA SÕJAVÄEOBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
3232	Jõgeva linn	Mustvee mnt. 16		Sõjakomissariaat	
1233-1 ¹	Põltsamaa ³	Laeva (Utsali) polügoon	06706	Pommituslennuväe polügoon ² Dubrovski sõjaväemetskond ¹	2347 ³
8233-2 ²	Puurmani ⁴	(Dubrovski metsekond)			7869 ⁴
3234	-	Puurmani	06706	12 korteriga elamu	0.49
3235	-	Puurmani	06706	Dubrovski metsekonna kontor	0.44
4236	Torma	Kõnnu	03363	Üksik raadiotehniline rood	7,0
	JÕGEVA MAAKOND KOKKU				10043.93

JÄRVAMAA SÕJAVÄEOBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
3237	Ambla	Jõgisoo	96420	Ohukaitseväeosa	1.95
6238-1*	-	Kukruse	96420	Garaa_id, tsiviilkaitse varjend	7.0
6238-2	-	Kuru	96420	Raketibaas	45.6

4239	-	Rein(e)vere	96420	Ohutõrjeväeosa	12.5
4240-1, 3240-2	Kabala	Arkma (Võhma, Sagevere, Särgvere)	70104 (74190 ?)	Lokaatorijaam (juhtimiskeskus)	95.28
	-	Ollepa	62324	Tagavaralennuväli	228.80
4241	Koigi,Paide	Numsi	22994	Tagavaralennuväli	197.76
8002-3	Lehtse	Aegviidu (Lehtse)	67665	Sapõõriväeosa polügoon	23.8
8242	-	Jootme	40377	Tapa lennuvälja tagavarakütuse hoidla	11.42
3243	-	Jootme	40377	Tapa l/v majakas	3.65
3244	-	Räsna (Suuga)	40377	Tapa l/v raadiojaam	1.24
4245 *	-	Räsna (Suuga)	40377	Ladu	6.53
3246	Paide linn	Tallinna 16		Sõjakomissariaat	
JÄRVAMAA KOKKU					632,65

* - Asukoht teadmata

LÄÄNEMAA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
5247	Haapsalu linn	Suur-Holmi 1	2243	Merepiirivalve laevade divisjon	9,50
4248	-	Kastani 1		Garaa_ - töökoda	
3249	-	Kuuse 24, Tamme 15..19	Tapa KET	Elamud	
3250	-	Lihula mnt. 1, Tallinna mnt. 2..6	Tapa KET	Elamud	
3251	-	Lihula mnt. 17	Tapa KET	Elamud	
3252	-	Metsa 12	2243	Elamu	
3253	-	Niine 27	Tapa KET	Elamud	
3254	-	Posti 51 ?	Tapa KETš	Elamud	
3255	-	Potissepa 1	2243	Elamud	
3256	-	Ohtukallas 15		Sõjakomissariaat	
3257 *	-			Sõjaväekaubastu	
2258	-	Holm	99480	Liitsiht	0.01 + 0.01
2259	-	Kajakarahu	99480	Liitsihi alumine märk	0.01
2260	-	Sadama	99480	Väinamere hüdrograafia-teenistus, Kajakarahu liitsihi ülemine märk	1.26
1261	Hanila	Hanila	10717	Perspektiivne elamurajoon	16.4
3262	-	Vatla	10717	Maandumisrada (maantee laiendus)	16.9
3263	-	Virtsu	10717	Mereväe tagavaralennuväli	700.5
2264	-	Virtsu	99480	Tuletorn ja juurdesõidutee	7.7 (3.44 + 0.07?)
2265	-	Virtsu	99480	Liitsiht	0.01 + 0.01
2266 *	Lihula	Saastna	99480	Tuleta liitsihi ülemine märk	
6267	Noarootsi	Aulepa (Sutlepa)	56178	Raketidivisjon	13.64
6268	-	Osmussaar	10717 (59104)	Sideväeosa	460
4269	-	Spithami	90124(90123?)	Radarijaam	20.74
3270	-	Hara	2198	Piirivalvepost	1.19
3271	-	Kudani	2198	Piirivalve läbipääsupunkt	
5272, 3273	-	Paslepa	2198	Piirivalvekordon ja lasketiir	5.11 +1.77
3274	-	Põõsaspea	2198	Piirivalvepost	1.44
3275	-	Riguldi (Tuksi)	2198	Piirivalvepost	(0.32?) 0.12
5276	-	Spithami	2198	Piirivalvekordon	11.59
3277	-	Tellisna	2198	Piirivalvepost	0.20
5278	-	Tuksi	2198	Piirivalvekordon	1.87
3279	-	Saunja	10717	Balti Laevastiku jahiseltsi puhkebaas	0.5

2280	.-	Ramsi	99480	Liitsiht	0.01 + 0.21
2281	.-	Ramsi - Paslepa	99480	Liitsiht	0.01 + 0.60
2282	.-	Riguldi	99480	Päevamärk	0.01
2283	.-	Tahu	99480	Liitsiht	0.01 + 0.01
2284	.-	Tellisna	99480	Tuleta liitsiht	0.01 + 0.01
3285	Nõva	Lepajõe	2198	Piirivalvepost	0.11
5286	.-	Nõva	2198	Piirivalvekordon	6.76
3287	.-	Nõva	2198	Piirivalvepost	(0.75?) 0.33
3288	Nõva	Toomanina	2198	Piirivalvepost	0.32
2289	.-	Krässgrundi	99480	Päevamärk	0.01
2290	.-	Käbi	99480	Päevamärk	0.01
9291	Ridala	Paralepa (Ungru, Kiltsi, Haapsalu)	32906	Ohukaitseleenuväe polk	786 (772.48)
3292	.-	Paralepa	Tapa KETŠ	Vana elamurajoon	(24.5) 29.25
3293, 3294	.-	Rohuküla	42094	Lennuvälja läänemajakad	2.23 + 1.07
4295	.-	Uuemõisa	42094	Lennuteeninduspataljoni raadiojaam, laod, automajand	17.95
3296	.-	Uuemõisa, Heina 1, 2, 3, 4; Ristiku 1, 2, Ole 2, 4	Tapa KETŠ	Elamud	4,05
3297	.-	Uuemõisa	42094 ?	Sõjaväehotell	0.5
3298, 3299	.-	Valgevälja	42094	Lennuvälja idamajakad	2.16 + 1.26
6300	.-	Karatuma (Pullapää)	56178	Raketidivisjon	37.37
4301	.-	Pullapää	31489	Radarijaam	15.42
6302	.-	Rohuküla	56178	Raketidivisjon	46.86

4303		Rohuküla	10717, 99480	Sadam ja hüdro-graafialaod	18.0
2304	.-	Hobulaid	99480	Liitsiht	0.06 + 0.04
2305	.-	Hobulaid	99480	Tuleta liitsiht	0.04 + 0.05
2306	.-	Karatuma	99480	Liitsiht	0.02
2307	.-	Kakrarahu	99480	Tuleta liitsihi alumine märk	0.01 ?
2308	.-	Kumari laid	99480	Päevamärk	0.01
2309	.-	Paralepa	99480	Tuletorn	2.04
2310	.-	Paralepa	99480	Liitsiht	0.28 + 0.01
2311	.-	Rohuküla	99480	Liitsiht	0.01 + 0.02
2312	.-	Rukkirahu	99480	Liitsihi ülemine märk (tuletorn)	5.49
7313	Risti	Piirsalu (Annamõisa)	10717	Mereväelaod	386.9
6314	.-	Piirsalu	27033 ?	Raketibaas ja juhtimiskeskus	3 + 65
3315	Vormsi	Borby, Diby, Norr- by, Kjursgrunne, Väike-Tjuka	2198	Piirivalveobjektid	18.86
3316	.-	Förby ja Kärslätti	2198	Piirivalve lasketiir ja vaatluspost	5.40
6317	.- **	Harilaid	2243	Merepiirivalvesadam	5.62
5318	.-	Hullo	2198	Piirivalvekordon	8.70
2319	.- **	Harilaid	99480	Liitsiht	0.01 + 0.01
2320	.-	Mõisaholm	99480	Tuleta liitsiht	0.01
2321	.-	Norrby	99480	Liitsiht	0.01 + 0.85
2322	.-	Saxby	99480	Põhjatuletorn	1.15
2323	.-	Saxby	99480	Liitsihi ülemine (õuna)-tuli ja tuleta liitsiht	0.01
2324	.-	Sviby	99480	Liitsiht	0.01
2325	.-	Uppholm	99480	Liitsiht	0.01 + 0.01

2326	-.-	Vormsi	99480	Lõuna liitsihi ja Uppholmi alumine märk	0.01 + 0.06
	LÄÄNEMAA KOKKU				2740,14

** - Võib kuuluda administratiivselt Hiiumaale Pühalepa valda

LÄÄNE-VIRUMAA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
1327 *	Kadrina	Kadapiku ? (Kadrina)	96420		4.9
1002-4	-.-	Ohepalu (Tepu, Pärna)	67665	Aegviidu polügoon	26.9
4328.. 4331, 4332 *	-.-	Põima Riistamäe ?	12540	Juhtimiskeskus, lokaatorijaam, sidekeskus ja lennuväe raadiojaam	35.02 + 9.51 + 8.19 + 4.78 = 57.50 + 37.0
5333	Kunda linn, Viru-Nigula	Toolse tee 1	2294	Piirivalvekordon	(1.35 + 3.0 + 2.5 v. 2.80) 31.0
2334	Kunda linn	Sadam	87280	Päevamärk	0.16
8335-1,-2	Rakvere linn, Rakvere v.	Arkna tee 2, 4	9788	20. üksik piirivalve lennueskadrill ja kopterite lennuväli	1.8 + 110.2
6336	-.-	Arkna tee 3	96420	207. seniittraketi brigaad	12.6
3337	Rakvere linn	Näituse 23	2294	Piirivalvestaap	4.2
5338	-.-	Pikk tn.	2294	Piirivalve laod	1.3
3339	-.-	Pikk tn. 46		Sõjakomissariaat	
3340	-.-	Võidu 39a	612 BT	Sõjaväekaubastu	0.6
6341-1,-2*	Rakvere	Kloodi (Veltsivõi Päide)	96420	Raketidivisjon	48.87 + 15.3
4342	Rägavere	Nõmmise	96420	Raketibaasi varuotsioon	101.7
7343	Saksi	Männiku (Udriku, Kiku, Imastu)	96420	Raketidivisjon	193.4
4344	-.-	Imastu (Loksu)	40377	Lokaatorijaam	11.75
4345, 3346	-.-	Imastu (Loksu)	40377	Raadiomajakad ja 4 elamut	7.0 + 1.88
4347	-.-	Kiku	40377	Raadiomajakas	2.26
4348	-.-	Moe	40377	Tapa lennuväe objektid	24.86
3349 *	Tamsalu				18.0
3350 *	-.-				11.32
9351	Tapa linn	Tapa	31522 40377	656. hävit. polk, 91. üksik-lennuteeninduspataljoni	737 (770.9 või 712.23)
7352-1	-.-	Ambla mnt. 118	67665	Insenerivägede õppepataljoni	237.5
7352-2	-.-	Ambla mnt. 116 (107)		Pavlovski sõjaväe metsamajandi kontor ja metsavarumispunkt	0.4
7352-3*	-.-		61332	Raudtee-ehitusväeosa	
3353-1	-.-	Eha, Ivaste, Lembitu, Loo, Üleviste tn., Paide mnt. 61..77	Tapa KETŠ	Elamud, haigla, ohvitseride maja, medpunkt, pumbajaam, lasteaed, komandatuur jm.	
3353-2*	-.-	Lenini 4, 17	65267	Üksik side- ja raadiotehniline pataljoni, elamu	
6354	Vihula	Lahe (Kadapiku?, Võsu, Sagadi)	96420	Raketidivisjon	11.60
6355	-.-	Noonu (Kandle, Karula, Vihula)	96420	Raketidivisjon	13.1
4356 *	-.-	Pedassaare	96420	Raketibaasi varuotsioon	(4.3 ?) 3.44
4357	-.-	Rutja	40377	Varulennuväli	(215.08 ?) 217.1
3358 *	-.-	Sagadi (Pedassaare)	10717	Puhkebaas	1.38
4359	-.-	Vaindlo saar	20306, 87280	Mereväe sideväeosa Tuletorn	7.36

3360	-.-	Pedassaare	2294	Pro_ektoripost	3.0
5361	-.-	Rutja	2294	Piirivalvekordon	(18.4 ?) 2.14
3362	Vihula	Vainupea	2294	Pro_ektoripost	2.20
5363	-.-	Vergi	2294	Piirivalvekordon	2.14 + 0.6
2364	-.-	Lobineeme	87280	Päevamärk	0.01
2365	-.-	Põhja-Uhtju saar	87280	Päevamärk	8.96
2366	-.-	Vainupea	87280	Tulepaak	0.02
2367	-.-	Vergi	87280	Liitsiht	0.02 + 0.02
2368	-.-	Vergi	87280	Tulepaak	0.06
6369.. 6371	Vinni	Kadila		Raketidivisjon	941.2
6372	Viru-Nigula	Kaukvere	96420	Kasamud	13.1
		Kutsala (Malla, Kunda)		Raketidivisjon	14.22
5373	-.-	Letipea	2294	Piirivalvekordon	(13.6 ?) 3.0
5374	-.-	Mahu	2294	Piirivalvekordon	(2.8 ?) 1.7
2375	-.-	Letipea	87280	Tulepaak	0.38
2376	-.-	Mahu	87280	Tulepaak	?
3377	Võsu	Koljaku	2294	Piirivalve labipäasupunkt	1.05
5378	-.-	Käsmu		Piirivalvekordon	
3379	Vihula	Palganeeme		Piirivalvepost	
2380	Võsu	Käsmu	87280	Päevamärk	0.09
LÄÄNE-VIRUMAA KOKKU				(2893,6..2980,8)	2920,39

* - Asukoht teadmata

PÖLVAMAA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
5381-1	Laheda	Ridali	ALMAVU	Lennuväli	115.00 (61.90)
3382	Põlva linn	Võru 3		Sõjakomissariaat	
3383	Värsksa	Värsksa	51064	Pihkva dessantdiviisi polügoon	1962.30
PÖLVA MAAKOND KOKKU			(2015.50)		2024,20

PÄRNUMAA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
6384	Audru	Lembra (Liu)	74907	Raketibaas	(10.5 ?) 13.7
6385	-.-	Sanga-Ridalepa (Lettemaa, Audru)	31556	Lennuvälja raketibaas (5. divisjon)	19.31
4386	-.-	Moka (Papsaare)		Lennuväe laod	[29.55]
4387	-.-	Moka (Papsaare)	92606	Sideväeosa	6.87
3388, 3389	-.-	Valgeranna	92606	Lennuvälja lõunamajakad	[1.82 + 2.05]
2390	-.-	Kirikunina (Liu)	99480	Tulepaak	0.13
2391	Häädemeeste	Mõisaküla	99480	Tulepaak	0.20
2392	Kihnu	Kihnu	99480	Tuletorn	(6.0 ?) 2.90
6393-1	Pärnu linn	Kilgi 2	31556	Lennuväe automajand	(9.06 ?) 8.85
7394	-.-	Papiniidu 2	31419	Keemiaväeosa kemikaalide ladu	7.30
7395	-.-	Riia mnt. 78a	31419	Keemiaväeosa	4.74
4396-1	-.-	Riia mnt. 125	31419	Keemiaväeosa	1.35
6397	-.-	Riia mnt. 131, Laine 2	31419	Keemiaväeosa garaa_id	1.44
4396-2	-.-	Tammsaare pst. 35/37	31419	Keemiaväeosa linnak	1.42
3398	-.-	Aia 28		Sõjakomissariaat	
3399-1	-.-	Hospidali 6 / Malmö 21		Garnisoni komandatuur	0.13
3400	-.-	Kalamehe 2	Tapa KETŠ	S/v majavalitsus	0.8
3401	-.-	Karja 38	Tapa KETŠ	Elamu	
3402	-.-	Kitse 13..33; Laeva 6, 7, Rahu 1, 2, 3, 4, 5, 6, Rõugu 12..18, Uus-	Tapa KETŠ (majavalitsus nr. 7)		

		Sauga 36..46, Vahe 11, 12..28,13, 17, Õli 2, 4, 13..19			
3403	-	Lille 6, Vastla 2	-		
3404	-	Lubja 50..52	-		
3405	-	Merimetsa 1..9a	-		
3406	-	Rohu 128	-	Elamu	
3399-2	-	Rüütli 40		Ohvitseride maja	
4407	-	Savi 8		Alajaam	
3408	-	Tammsaare 7..11, 18a	10717	Balti Laevastiku puhkekodu	0.68 + 0.72
2409.. 2411	-		99280	Silla- ja mereliitsihid	0.24
9393-2	Sauga	Sauga (Pärnu)	31556, 72636	Lennuväli, s.h. ehitusväeosa ja sõjaväekaubastu	835.47 (776.01?) [732.96] [(735.42?)]
3412, 3413	-	Nume, Sauga	92606	Lennuvälja põhjamajakad	[1.96 + 2.11]
4414	Surju	Lutsu (Kikepera, Tammaru)	92606	Raadiotehniline õhutõrjeväeosa	84.22
2415	Tõstamaa	Manilaid	99480	Tulepaak	0.01
2416	-	Sorgu saar	99480	Tulepaak	0.80
6417	Uulu	Meriküla	52288-A	Raketibaas, raadiotehniline väeosa	14.50 (14.58 ?)
6418	-	Reiu (Silla)	59959	Varustusbaas	68.65
4419	-	Uulu	31419	Oppeväljakud	300 **
2420	Varbla	Pööriotsa	99480	Tulepaak	1.04
2421	-	Sõmeri	99480	Tuletorn	0.5
	PÄRNUMAA JA LINN KOKKU		S.h. 5,33 ha hüdrograafiateenistus		(999.22 ?) 1068,02

* - Asukoht kaardile märkimata

** - Ilma ametliku maaeralduseta

RAPLAMA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
6422	Kohila	Pahkla (Kohila)	56178 (09463?)	Raketibaas	194.70
3423	Rapla linn	Jõe 11		Sõjakomissariaat	
5424	Rapla	Kuusiku	42094	Lennuväli	(458.5?) 577.05
	RAPLA MAAKOND KOKKU				(653.2?) 771.75

SAAREMA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
6425	Kihelkonna, Kärla, Mustjala	Karujärve (Dejevo)	74907	Raketibaas	1218.1
6426	Kihelkonna	Kurevere (Kõruse)	74907	Raketibaas	0.98 + 16.91
6427	-	Undva	63376	Lokaatorijaam, sõjaväe metskond	401.7
3428	-		74907	HY 7/2	0.02
3429	-	Harilaid	2133	Piirivalvepost	0.2
3430	-	Jaagarahu	2133	Piirivalvepost	
5431	-	Kihelkonna	2133	Piirivalvekordon	4.41
5432	-	Kõruse	2133	Piirivalvekordon	(5.74 ?) 6.25
3433	-	Olju	2133	Piirivalve	1.0 + 4.0
3434	-	Papissaare	2133	Piirivalve õppekeskus	1.06
5435	-	Vilsandi	2133	Piirivalvekordon	(2.75 ?) 2.25
2436	-	Kiipsaare	99480	Päevamärk	0.74

2437	-	Oiu	99480	Liitsihi alumine märk	0.81
2438	-	Vilsandi	99480	Tuletorn	8.63
3439	Kuressaare, Kaarma	Aste	10717	Mereväe tagavara-lennuväli	171.5
3440	Kuressaare		74907	HY T/3	0.02
5441-1	-	Mariental	2133	Piirivalve õppekeskus	14.67
3442	-	Roomassaare sadam	2133	Piirivalve läbipääsupunkt	
2443	-	Abruka	99480	Liitsiht, s.h. tuletorn	2.25
2444	-	-	99480	Sadama tuleta liitsiht	0.03
2445	-	Kirjurahu	99480	Päevamärk	0.04
2446	-	Loodemets	99480	Roomassaare liitsihi ülemine märk	0.01
2447	-	Nasva	99480	Liitsiht	0.01 + 0.02
2448	-	Roomassaare	99480	Liitsiht	0.81
2449	-	Vahase	99480	Päevamärk	0.02
6450	Kuressaare linn	Aia tn. 34 (57?)	74907	Ohutõrjebrigaadi tehnikaväeosa	5.0
6441-2	-	Pihlta tee 24	2133	Piirivalvegarnison	104.39
2451	-	Pärna (Manxi) 6 - Allee tn.	99480	Hüdrograafiajaoskond	
4452	-	Ranna 19 (Põduste)	25607	Raadiotehniline w/o (lokaatorijaam)	2.86
4453	-	Tolli (Moskva) 15	10717	Mereväe raadiojaam	
2454	-	Vana-Roomassaare (Vilde tn.)	99480	Hüdrograafiateenistuse laod	
3455	-	Kauba 7, Turu tn.		Sõjaväekaubastu	
3456	-	Lossi 2	55474	Sõjaväehospital	
3457	-	Lossi 10 (Tallinna 9)	55474	Sõjaväeapteek, ladu, garaa_	
3458	-	Lossi 15 (Tallinna 16, 18)	74907	Sõjaväehotell	
3459	-	Lossihoov 1		Sõjakomissariaat	
3460	-	Tallinna 15, 19	25607 2133	Raadiotehnilise väeosa staap, Piiriv. komandatuur	0.5
3461	-	Tallinna tn.		Ohvitseride maja	
3462	Kärla	Kogula (Sõmera)	10717	Mereväe varulennuväli	388.0
4463	Kärla	Oriküla	74907, 02429	Ohutõrjebrigaadi komandopunkt,lokaatorijaam	1.42 + 127.96
2464	Laimjala	Kõiguste (Allirahu)	99480	Tuleta liitsiht	0.01 + 0.01
2465	-	Laidunina	99480	Päevamärk	
6466	Leisi	Paaste (Leisi)	74907	Raketibaas	0.92 + 12.49
5467	-	Pammana	2133	Piirivalvekordon	0.61
1468	-	Peederga (Numme)	74907	Raketibaas	49.96
5469	Lümanda	Austla (Lümanda)	2133	Piirivalvekordon	1.56
3470	-	Elda	2133	Piirivalvepost	0.43
3471	-	Karala	2133	Piirivalvepost	2.8
5472	-	Kipi-Koovi	2133	Piirivalvekordon	2.27
2473	-	Karala	99480	Päevamärk	0.02
6474	Muhu	Liiva (Levalõpma)	74907	Raketibaas	0.94 + 10.1
6475	-	Piiri	74907	Raketibaas	61.4
3476 *	-	Raugi	74907	Raketibaasi petteposits.	4.3
3477 *	-		74907	HY T/3	0.02
3478	-	Kuivastu	2133	Piirivalve läbipääsupunkt	
2479	-	Kesselaid	99480	Tuleta liitsiht	0.33 + 0.02
2480	-	Kesselaid (Kessu)	99480	Liitsiht, s.h. tuletorn	0.05 + 7.02
2481	-	Kuivastu	99480	Liitsiht	0.02 + 0.02
2482	-	Nõmme I + II	99480	Tuleta liitsiht	0.02 + 0.02
2483-1	-	Raugi	99480	Liitsihi alumine märk (tuletorn)	6.30
2483-2	-	Raugi II	99480	Liitsihi ülemine märk	0.01

2484	-.	Seanina	99480	Tulepaak	0.01
2485	-.	Uiema	99480	Tuleta liitsiht	0.01 + 0.01
2486	-.	Viirelaid	99480	Tuletorn	4.94
6487	Mustjala	Tagaranna	74907	Raketibaas	0.83 + 16.96
5488	-.	Liiküla (Pahapilli)	2133	Piirivalvekordon	4.82
3489	-.	Panga	2133	Piirivalvepost	2.29
5490	-.	Tagaranna	2133	Piirivalve	4.31
5491	-.	Tagaranna	2133	Piirivalvekordon	7.25
2492	-.	Merise	99480	Tulepaak	0.01
2493	-.	Panga nukk	99480	Tulepaak	0.02
3494 *	Orissaare		74907	HY 6/2	0.02
2495	-.	Kõinastu	99480	Päevamärk	0.03
2496	-.	Orissaare	99480	Liitsiht	0.02
2497	-.	Rannaküla	99480	Tulepaak	0.01
3498 *	Pihla		74907	HY 8/2	0.02
2499	-.	(Sandla) Allirahu	99480	Tulepaak	0.28
2500	-.	Sääre tükk	99480	Päevamärk	0.04
2501	Pöide	Kübassaare	99480	Tuletorn	5.51
6502	Ruhnu	Ruhnu	48771	Lokaatorijaam	11.19
5503	-.	Falgi	2133	Piirivalvekordon	
2504	-.	Ruhnu	99480	Tuletorn	2.03
6505	Salme	Järve (Tehumardi)	74907	Raketibaas	16.50
3506	-.	Lõmala (Riksu, Muha)	2133	Piirivalvepost	2.49
1507	Salme	Lõo	?		3.6 + 3.3
2508	-.	Anseküla	99480	Liitsihi ülemine märk (tuletorn)	1.71
2509	-.	Lõu	99480	Liitsihi alumine märk (tuletorn)	0.01
6510	Torgu	Laadla (Maantee, Sõrve)	74907, 87235	Raketibaas, lokaatorijaam	9.81
4511	-.	Mõntu	49235	Piirivalvelaevade divisjoni sadam ja laod	13.69
3512	-.	Sõrve (Sääre)	10717		1647.2 (- 3.68?)
5513	-.	Sääre	9864	Merepiirivalve sideväeosa	3.68
5514	-.	Kargi	2133	Piirivalvekordon	3.75
3515	-.	Kaunispe	2133	Piirivalvepost	0.42
3516	-.	Loode	2133	Piirivalvepost	0.25
5517, 3518	-.	Tammuna	2133	Piirivalvekordon	33.42
	-.	Tammuna	2133	Piirivalve	(2.8 + 0.5 ?) 2.33
2519	-.	Kaavi	99480	Tulepaak	0.01
2520	-.	Loode	99480	Päevamärk	0.01
2521	-.	Sõrve (Sääre)	99480	Tuletorn	3.68
6522	Valjala	Kallemäe	74907	Raketibaas	51.68
2523	-.	Kõiguste Allirahu	99480	Tulepaak	0.04
	SAAREMAA KOKKU		(4501,22 +... 4508,3 +)		4506,83+

TALLINNA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
3524	Aegna saar		2198, 10717	Piirivalvepost, sadam	0.06
2525	-.		87280	Tulepaak	0.01
	AEGNA SAAR KOKKU				0.07
3526-1	Haabersti	Astangu 22.44, 48.66, 70, 72	53110a	Astangu elamurajoon	207.0
3526-2	-.	Astangu 46	Mittermaaksete		

			kaeveste komb. nr. 469		
3526-3	-.	Astangu 68	11032		
6527	-.	Kadaka 90	27033	2753. suurtükivarustus- baas (Astangu laod) ja 474. üksik autorühm	
3528	-.	Järveotsa 1	84. sõjatehas	Elamu	0.4185
5529	-.	Kakumäe 34	2198	Piirivalvekordon	2.0
2530	-.		87280	Kopli lahe liitsiht	0.01 + 0.01
2531	-.	Liivakari	87280	Kakumäe päevamärk	0.6
3532	-.	Paldiski mnt. 82	10717	Elamu ja laod	19.64
3533	-.	Vabaõhumuuseumi 4	10717	Balti Laevastiku Jahiseltsi lasketiir	2.7394
3534	-.	Oismäe tee 105a, 109	53110a	Elamud	0.14 + 0.25
	HAABERSTI KOKKU				232.4179
6535	Kesklinn (Juhkental, Veerenni, Torupill)	Filtri tee 2	03115 (03116), 17294, 28007	14. õhukaitsediiviisi staap, s.h. 192. sidesõlm, hävituslennuväe grupp ja eriosakond	3.7417
4536	-.	Filtri tee 5, 7, 9	KETŠ 03116 - P	Tallinna Rajooni Korterosakond, 1020. autoremondi töökoda ja Loode Väegrupi Tallinna Teeninduskombinaat	
4537, 3538-1	-.	Liivalaia 58, Filtri tee 6, Toonela 2	11032, 22417, 52210	13. sõjaväehospital, sanitaarepideemia salk ja elamu	2.5654
4539	-.	Filtri tee 8a	34497	Remondiväeosa	
3538-2	-.	Filtri tee 10, Võistluse 4	KETŠ	Elamud	
3540	-.	Gildi 5 ja 7	3205	Elamu	0.1297
3541	-.	Gildi 6 ja Jakobi 15	7519	Elamu	0.0960
4542	-.	Kappeli 7	10562	Ladu	
5543	-.	Lastekodu 11	7519	Garaa_id, kontor	
3544	-.	Magasini 31a, Õilme 6	5460	Erimilitapolgu ühiselamu ja spordiväljak	0.6013
3545	-.	Tartu mnt. 50..52	7519	Spordiklubi	
3546-1,2	-.	Tartu mnt. 51, 59	Balti KETŠ	Elamud	0.2427 + 0.3435
3547	-.	Tartu mnt. 75	Balti KETŠ	Elamu	
3548	-.	Tatari 39 / (Liiva) Ravi 3 ja Veerenni 5	81319	Polikliinik	0.4264
4549	-.	Veerenni 64 (58?)	61429	2488. ladu	2.62
3550	Kesklinn (Kadriorg)	Lahe 3,6	12129	Lasteaiad	
2551	-.	Lasnamäe 48	62784, 81319	Põhjatuletorn, 1757. hüdrograafialadu, elamu	0.5797
3552-1	-.	Lasnamäe 48a	81319, 95116	Elamu, kino	0.8759
3552-2	-.	Lasnamäe 50	81400	Elamu	0.5828
4553-1	-.	Narva mnt. 77	09752	Meditsiinilaod	
4553-2	-.	Narva mnt. 79 ja 81	09752	San-epid. salk	
3554-1	Kesklinn (Kadriorg)	Narva mnt. 96	10782 95183	Tallinna Mereväebaasi meditsiiniteenistuse ladu	
3554-2	-.	Narva mnt. 98	69272	Lasteaed	
4555	-.	Narva mnt. 108	10717	Hotell "Russalka"	
4556	-.	Narva mnt. 108a, Oru 4 ja Kadri tee 2	69272	Haigla abimajand	0.45
4557	-.	Weizenbergi 34	69272	1480. mereväehospital	
3558	Kesklinn	Estonia pst. 3 ja 5		Balti Basseini Sõjaväe- ühenduste Valitsus	
3559	-.	Inseneri 3, Merepuiestee 5	81319	Tallinna Ohvitseride Maja	0.6297

3560	-.	Kaupmehe 1, 3	81319	Elamud	0.3088 + 0.5810
3561-1		Kaupmehe 4	81319	Lasteaed	0.4104
3561-2	-.	Kaupmehe 6, Kentmanni 9..11a	81319	Elamud	0.4104
3562	-.	Kentmanni 7	10717	Elamu	0.1978
3563	-.	Kentmanni 10..12	p/k 1031	Elamud	0.3327
3564	-.	Koidu 122 ja Tehnika	KETš	Elamu	0.5324
3565	-.	Lembitu 7, Vambola 2	7. sõjatehas, 09874	Elamu	
3566	-.	Luha 7	53110a	Elamu	
3567	-.	Luise 4..12	81319	Elamud	0.4806
3568	-.	Narva mnt. 8		ENSV Sõjakomissariaat	
3569	-.	Narva mnt. 36	10717	Balti Laevastiku Muuseum	
3570	-.	Niguliste 2	890. tehas		0.4363
4571	-.	Pikk 20	30911, 13028	Traatside ekspl. jsk., Tallinna Garnisoni Sõja- väeprak. ja -tribunal	
3572	-.	Pikk 36		Tallinna Raudteejaama Piirk. Sõjaväeprakurör	0
3573	-.	Pärnu mnt. 123a		Hotell "Kajakas"	
4574	-.	Rannamäe tee 1		Tsiviilkaitse maa-alune juhtimispunkt, Balti Laevastiku Spordiklubi staadion ja suveteater	
3575	-.	Suur-Ameerika 4	10717	Elamu	
3576	-.	Suur-Karja 12 Vana-Posti 9, Vana-Posti 11/13	72068 11032	BL Ehitusvalitsus, 506. aü grupikomitee ja BL ehitus-projekt- organisatsioonid	0.1600
4577, 3578-1	-.	Toompea 8, Toompuiestee 2, 6 (Kaarli pst. 8?)	20405, s.h. 09772 10675 10717 10720 15136 20502 87242 87525	Tallinna Mereväebaasi staap (rahandusüksus, eri-osakond, mereinseneritee-nistus, sideosakond, raa- diotehnika osakond, kee- miateenistus, vet.- salk, 26. baasi garaa_, 118. tuletõrjeinspeksioon ja 241. sõjaväemetsakond	1.2000
3578-2	-.	Toompuiestee 4a		91. BL Spordiklubi	
4579	-.	Toompuiestee 9	10717	Ladu	
4580	-.	Toompuiestee 15	95116 - A	9. kultuuritarvete ladu	
3581	-.	Uus 2		Sõjakomissariaadid	
3582	-.	Uus 19a		Klooga Garnisoni sõjaväe- prokurat. ja -tribunal	
3583	-.	Vene 5		Tallinna Garnison	
4584	Kesklinn (Sadam)	Ahtri 2	10717	Laod	1.1957
6585	-.	Ahtri 3	1176. hüdrogr. teenistuse ehitusvalitsus	84. sõjatehase metallitseh	2.6
4586-1	Kesklinn (Sadam)	Ahtri 7	95139	Autoosade ladu	29.0 (Kauba- sadam kokku)
4587-1	-.	Lootsi 4	78139	17193. sideladu	
4587-2	-.	Lootsi 6	63951, 10562	2577. tehnikaladu, pootsmaniladu	
4588-1	-.	Lootsi 10	1865 BC	1865. toiduladu	
4588-2	-.	Lootsi 7, 11	1182 KTMC	1182. varustuskontor	
4588-2	-.	Lootsi 14	1660 BC	1660. riideladu	
4589	-.	Sadama 3, 5/9	64313	Ehitusväeosa	0.2420

6590-1	-	Sadama 11a	84. sõjatehas	Raudbetoon toodete tehas	7.05
3591	-	Sadama 13	2298	Piirivalve läbipääsupunkt	0
6590-2	-	Sadama 15 (21/23 ?)	87525	47. garnisoni tehnohoolde-jaam, 166. sõjaväeosa autoinspekts. ja garaa_id	
KESKLINN KOKKU					58.7179
3592	Kristine (Järve, Tondi)	Kotka 14..22 (16..24), Tedre 2, Spordi 13..39	KETŠ	Elamud	2.1913
3593-1	-	Käo 53	92953	Lasteaed	0.8017 + 0.7820
3593-2	-	Linnu tee 1..3 Tondi 40, Västriku 31	81319	Lasteaed	
3593-3	-	Linnu tee 5..11 Västriku 44..46 Käo 43..45, Seebi 38, Tondi 40d		Lasteaed	2.3000
3594	-	Rahumäe tee 2	145. Riia sõjatehas	Lasteaed	
5595	-	Rahumäe tee 2..4	13378, 9554, 2198, 1228, 2442-A	13. s/v ehitusjrk, piirivalve ehitusrood, 106. p/v salga linnak, s.h. ründedessant-pataljon ja kesklaos filiaal	1.72 + 5.40
5596	-	Rahumäe tee 3	2442	Balti p/v üksuse ladu	6.0635
5597-1	-	Rahumäe tee 6	7519	Konvoipolk	5.4649
5597-2	-	Rahumäe tee 6a	67905	538. ehitussalk	0.8783
3598	-	Tondi 51	01185, 11899, 64257, 73263	Ehitusjaoskond, 441. töödevalitsus, ehituspataljon ja 44. mehhan. valitsus	1.5321
3599	-	Tondi 52..56, 60..66	78337	Elamud	
6600	-	Tondi 55..57 Salu 18 Tuisu 20 Järve 34a Rahumäe tee 1	12129 (42380?) 92953, 44821, 61970, 10513, 34497, 71189, 35513	144. Jelnja-Saraatovi nim. kaardiväe motolaskurdiviisi linnak, s.h. 254. kaardiväe motolaskurpolk, 686. üksik sidepat., 1032. üksik varus-tuspataljon, välipanga ju-hatus, 379. üksik rem. pat., Riigipanga välisosakond ja väliposti sidesõlm	45.9986
3601	-	Tüve 9a	7. sõjatehas	Elamu	
4602	Kristine (Lilleküla)	Linnu tee		Sideväeosa	5.8982
3603-1	-	Marja 4, 4a	10717	Elamud	1.3400
6604	-	Mustamäe tee 14 Seemne 6a	33074	2742. autobaas, 328. mehh. valitsus, ühiselamu	4.4500 + 0.0847
3603-2	-	Seemne 2	10717	Elamu	1.0
KRISTIINE KOKKU					85.8927
3605	Lasnamäe	Lasnamäe 23	81319	Elamu	1.3273
4606	-	Narva mnt. 131	81319 ?	Lokaatorijaam	2.6569
3607	-	Pae 7	11899	Kuur	0.2500
2608	-	Pae 16	81323	Lõunatuletorn	1.2619
3609	-	Pae 42/ Punane 1	72068 (33074)	Elamu	0.3957
4610	Lasnamäe (Ülemiste, Suur-Sõjamäe)	Peterburi mnt. 2	10717 (90441)	Ladu	0.7700
4611		Suur-Sõjamäe 2, 2a/Tartu mnt. 105	1288 BC, Balti KETŠ	2488. toiduladu, elamu	6.1023
4612	-	Suur-Sõjamäe 23a		574. s/v kaubastu laod	3.6997

6613	-.	Suur-Sõjamäe 40	20553 (87525)	2784. autobaas	3.6627
LASNAMAE KOKKU					20.0967
3614	Mustamäe	Nõmme tee 106..112	KETš	Elamud	
3615	-.	Sõpruse pst. 209..213	53110a	Elamud	1.1187
3616	-.	Tammsaare 88, 90	53110a	Elamud	0.3300
3617	-.	Tammsaare 96	53110a	Elamu	0.2600
3618	-.	Vilde tee 56	72068	Elamud	0.6941
MUSTAMAE KOKKU					2.6628
3619	Nõmme	Kraavi 40..50	57351	Elamud	
5620	-.	Kraavi 47		Tsiivilkaitse staap	2.6260
8621	-.	Lauliku 4 (a)	41552	1043. (BL) kütuseladu	8.2
3622	-.	Männiku 102a	KETš	Elamu	
6623	-.	Männiku 108 a, b, 110	95930, 73623 (55213)	Sanitaar tehnika pataljon, 44. meh. valits. jsk.	0.2068
3624	-.	Pärnu mnt. 171	KETš	Elamu	
3625	-.	Pärnu mnt. 453, 453a, 453b, Vabaduse pst. 211.. 215	Balti KETš	Elamud	4.3341
4626	-.	Pääsküla	03115	Kanaliseerimisvõrk ja pumbajaam	1.49
3627	-.	Raudtee 127/23	03115	Elamud	0.3519
3628	-.	Suvila 2a	53110a	Elamu	0.3780
3629	-.	Sõbra 33..49, Taara 51a	81319	Elamud	2.6800
3630	-.	Valdeku 22	10717	Elamud	
4631	-.	Viljandi mnt. 18 (nn. Liiva kõrts)	87242	Veterinaarteenistus	
NOMME KOKKU					20.2668
4632-1	Pirita (Kose)	Halgas tee 32 / Pähkli 1	69727, 09874	Ehitusväeosa	14.0636
4633	-.	Kase 61		Ehitusvägede kõrgem poliitsõjakool	
3634-1	-.	Kase 38a..60, Papli 4a, 8a, Sanglepa 9a, 11a	81319	Elamud	0.9720
3635	-.	Kose 9	10717	BL lasteaed	0.3500
9636	-.	Kose 11/13	20405	Mereväe maa-alune juhtimiskeskus	17.95
1637	-.	Kose 98	KETš	Krunt	0.0500
3634-2	-.	Pähkli 2	10717	Elamu	1.92
4632-2	-.	Pähkli 3 (1 ?)	63840	74. vaatlusrajoon	
3638	Pirita (k.a. Merivälja ja Mähe)	Kesk tee 32	11032	Elamu	
1639	-.	Kloostrimetsa 49	81319	Krunt	3.7306
4640	-.	Merivälja	10717	Sadamakai	
4641-1	-.	Mähe	81319	Spets. objekt	3.5 + 12
3642	-.	Mähe	318	Aianduskrundid	4 + 2
5643	-.	Mähe põik 2, Mähe tee 9	2198	Pirita piirivalvekordon	1.2872
4644	-.	Mähe - Põõsa	20405	Antenniväli	10.02
2645	-.	Pirita sadam	87280	Sadama liitsiht	0.01 + 0.01
4641-2	Pirita (k.a. Merivälja ja Mähe)	Randvere 1, Merivälja 64	87407 (87280), 09874	Sideväeosa	0.8102
3646	-.	Põõsa 1a, 1b	7. sõjatehas, 10717	Pioneerilaager ja elamu	5.02
4647	-.	Ranniku tee	31181	Sideväeosa	2.6
3648	-.	Regati pst. 1		58. mereväebaasi jahtklubi	
PIRITA KOKKU					80.2936

3649	Põhja-Tallinn (Hundipea, Kalamaja, Karjamaa)	Angerja 3, 5	7. sõjatehas	Elamud	
3650-1	-	Erika 3a..7a	7. sõjatehas	Uhiselamud, klubi, spordisaal	1.9741
6651-1	-	Erika 4	78277, 27033	"Arsenal" (365. raketi- ja suurtükirelvastuse remonditehas	
3652-1*, 3652-2	-	Erika 4a	10717	Majavalitsuse ladu	
	-	Erika (2 ?) 6, 8..10 (Kopli 78a, b ?)	7. sõjatehas	Elamud	0.3183 + 1.0324
3650-2, 3650-3	-	Erika 9, 11	10717	Elamu, töödejuhataja valitsus. 1521. mootortehnikalabor	
4653-1	-	Erika 13	10726, 27217, 90364	23. remonditavate laevade divisjon, 14. mereväe- ekipaa_, abilaevastiku kaldabaas	
4653-2	-	Erika 23 (15 ?)	78277		
3654-1	-	Hundipea 3	10717	Elamu	
3654-2	-	Hundipea (Lume) 5	7. sõjatehas	Lasteaed	0.3862
4655-1	-	Kalaranna 2 Suur- Patarei 31		Sõjaväekaubastu ladu	
2656	-	Kalasadam	87280	Kalasadama liisih	0.01 + 0.01
6651-2	-	Kopli 72	112. sõjatehas	Autoremonditehas	3.5
6651-3	-	Kopli 76	98622	180. sidepolügoon	2.15
4657	-	Kopli 76a	10717	Teeninduskombinaat	
3658	-	Kotzebue 5	81319	Elamu	0.2806
4659	-	Küti 4	87167	Ladu	0.6456
6660-1	-	Küti 17	84. sõjatehas	Puidu- ja värvitsehh	4.5
6660-2	-	Küti 17 Noole 6/8	22987 (20405 ?)	1480. kaldabaas (nn. Vesi-lennukite sadam), garaa_id	14.2
3654-3	-	Lume 1, Tööstuse 60, Lume 3	81319	Elamud	0.1625 + 0.1676
3661	-	Lume 2/ Tööst. 58	10740	Elamud	0.1734
6660-5	-	Lume 9	87280, 15165	48. hüdrograafia sadam ja w/o, hüdro-meteoroloogia- jaam, 904. üksik hüdro- loogialaevade divisjon	vt. Miinisadam, Tööstuse 54a
4662	-	Lume 18a	20405	Garaa_ikoop. nr. 85	0.1519+
3663	-	Soo 46	10717 (20405)	Majavalitsus	0.6000
3664	-	Suur-Patarei 23, 25, Väike-Patarei 10	7. sõjatehas	Lasteaed	0.8257
4655-2	-	Suur-Patarei 29a	7519 ?	Ravi- ja tööprofülaktoorium	0.0188
3665	-	Tööstuse 3, 3b	78337, 10717	Elamud	0.15
6660-3	-	Tööstuse 48	7. sõjatehas	Laevaremonditehas	1.3
3666 3654-4	-	Tööstuse 48..54, 58..62a	81319, 10717	Elamud	0.36
4667	Põhja-Tallinn (Hundipea, Kalamaja, Karjamaa)	Tööstuse 52	40148, 1212 ACC, 51354	Abi- ja päästelaevade osakond 1212. päästelaevade ja 133. abilaevade grupp 465. abilaevade divisjon	
4668	-	Tööstuse 54		21. elektrivõrkude ettevõte	
6660-4	-	Tööstuse 54a (Miinisadam)	10717, s.h. 10406, 10407, 09962,	167. ja 168. demagnetiseerimislaevad, 14. kaardi-väealveelaevatorje	37.1

			21000, 22803, 22986, 63861	divisjon, 94. traalerite brigaad, 55. meretraalerite divisjon, 40. kaardiväe baastraalerite divisjon, 152. traalerite divisjon, 6. laevaremondi-töökoda, 37. sadama reidijaam	
4669	-.	Tööstuse 55	55213	345. ehitusjaoskond, 574. relvastatud valvesalk, ühiselamu	
3654-3	-.	Tööstuse 64	10717	Elamu	0.2805
3654-4	-.	Tööstuse 64a	7. sõjatehas	Lasteaed	0.4900
3670-1	-.	Tööstuse 75		Elamu	0.2868
3670-2	-.	Tööstuse 79..83	72068, 53110a	Elamud	0.9888
4671	-.	Uus- Kalamaja 10	27232, 87167	653. üksik raadiotehnika remonditöökoda,raadio- tehn. vahendite ladu	
4672	-.	Valgevase 9	33074	Töökoda	
3673	-.	Vana-Kalamaja 5	78337		0.0813
3674	-.	Vana-Kalamaja 27a	20405	Elamu (varemed)	0.1011
3675-1	Põhja- Tallinn (Kopli)	Alasi 4, 6, 8	95139		
3676	-.	Amburi 9..21	10717		2.7669
3677	-.	Kaluri 1	2243	Elamu	0.1285
6678-1	-.	Kaluri 1a, Süsta 15	2243	3. üksiku piirivalvelaevade brigaadi sadam	2.1105 + 0.8944 + 3.9429
6678-2	-.	Kaluri tn.	2243	Sadamaakvatoorium	6.6
3679	-.	Kaluri 6 ja Ketta 7	2243, p/k 1089	Elamu	1.0244
3680-1	-.	Kaluri 8	2243	Elamu	0.2219
3680-2	-.	Kaluri 9	2243	Elamu	0.2449
3680-3	-.	Kaluri 11	10717	Elamu	
6681-1	-.	Klaasi 11 Kopli rand 53	30914	23. üksik remonditavate laevade divisjon	
6681-2	-.	Klaasi 17		Spordihood	
6678-3	-.	Klaasi 19		Admiraliteeditehaste Balti Baas	8.293
4682-1	-.	Kopli 89	81319	Madruste Klubi	0.1519
4682-2	-.	Kopli 93, 93a	10717	Elamu ja abihooned	2.6200
9683	-.	Kopli 103	56137	250. kütuseladu	9
3684, 3675-2	-.	Kopli ranna 6,8,12	10717	Elamud	3.3
4685-1,2	-.	Marati 1a, 4, 6	78337 (33074 ?)	Kontor, töökoda	
3686	-.	Marati 14	p/k B-8434	Söökla, admin. hoone	vt.Klaasi 19
5687	-.	Neeme 31a, 33	33074, 2198 (106. p/v salk)	Elamu, Kopli piirivalvekordon	1.6335
3688	-.	Sepa 12..14	81319		
3689	-.	Süsta 3	2243	Elamu	
3680-4,5	-.	Süsta 12, 14, 14a, 14b	2243	Elamud	0.2581 + 0.2945
3690-1	-.	Vasara 1..3	10717	Balti Baas	0.5693
3690-2	-.	Vasara 8..10	10717	Balti Baas	0.5220
3691-1, 2	Põhja- Tallinn (Kopli)	Uus-Maleva 1..5, 9	53110a	Elamud	1.6952
3691-3	-.	Uus-Maleva 7	7. sõjatehas	Ühiselamu	0.3000
3691-4	-.	Uus-Maleva 29a	78277	Elamu	
3692	Põhja- Tallinn	Laevastiku 1, 2, 7, 9 Laevastiku 11,	78277, 10717,	Elamud	

	(Paljassaare)	Laevas-tiku 6..10,12, 13, 14,15	7. sõjatehas		
4693	-.	Paljassaare 17	10717	359. töödejuhataja valitsuse tootmisbaas	6.1
4694	-.	Paljassaare 29	282 (69241 ?)	Tuletõrjedepoo	10.8
3695, 5696-1	-.	Paljassaare 47, 66	2198	Aiamaad, piirivalvekordon	0.6
4696-2	-.	Paljassaare 78(a)	01625	965. sõjaväe ehitussalk	2.6
8697	-.	Paljassaare 85, 90, 90a	20405 (69241 ?), 10717	2754. miini- ja torpeedobaasi laod, garaa_id, Katariina kai	210 (tegelikult 44.2)
2698	-.	Paljassaare sadam	87280	Liitsiht	0.02
2699	-.	Tallinna madal	87280	Tuletorn	0.01
2700	-.	Vahemadal	87280	Tulepaak	0.01
3701	Põhja-Tallinn (Pelgulinn, Pelguranna Sitsi)	Belinski 21	36028		0.2362
4702	-.	Heina 65, Luste 2, Ristiku 84	81319	Tallinna Garnisoni komandatuur ja peavaht	0.6142
3703-1	-.	Herzeni 26, 30	53110a	Elamud	0.1178 + 0.3118
3703-2	-.	Herzeni 28	72068	Elamu	0.2700
3704-1	-.	Kolde pst. 98	72068	Elamu	0.5989
3704-2	-.	Kolde pst. 100, 102, 104	53110a, 36028a	Elamud	1.3098
3705-1	-.	Lina 7, Sitsi 18	7. sõjatehas	Elamu	0.5097
3705-2	-.	Lina 11..15,Sitsi 20..30	7. sõjatehas	Elamud	0.8189
3706-1	-.	Nekrassovi 13	7. sõjatehas	Lasteaed	0.5990
3706-2	-.	Nekrassovi 15	11032 (33074?)	Elamu	0.4698
3705-3	-.	Niidi 40, 42	53110a	Elamu	0.2564
3707	-.	Nisu 16, Rukki 9	10717	Elamu	1.8
3708-1 *	-.	Paavli 1a	81319	Elamu	0.5943
3708-2	-.	Paavli 3	10717 (33074)	Elamu	0.0479
7709	-.	Paavli 5	31291	773. sidetehas	0.3608
3710-1	-.	Kanepi 6, Puuvilla 8	7. sõjatehas	Elamu	0.5600
3710-2	-.	Puuvilla 7	53110a	Elamud	0.2564
3711	-.	Sõle 7	33074	Elamu	
3712	-.	Sõle 35, 37a	36028a, 11032	Elamud	1.1430
3713	-.	Sõle 41	53110a	Elamu	0.5824
3714	-.	Sõle 47	36028	Elamu	0.5129
3715	-.	Sõle 48	72068	Uhiselamu	0.3218
5716	-.	Adala 4d	71139	KGB tehn. teenistus	1.7330
717 *	-.	?	?	?	0.1790
	POHJA-TALLINN KOKKU				363.5221
	TALLINN KOKKU		(699.14 +)		864.94 +

TARTUMAA SÕJAVÄEOBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
1233-3	Laeva	Rõika	06706	Dubrovski pommituslennuväe polügoon	3226 (3306 ?)
7718	Luunja	Aki mets	21061	Tuumapommiladu	134.21
4719	-.	Kabina	42191	Sideväeosa, lennukälja laod	4.8
9720-1	-, Tartu	Raadi	42191	Lennuväli	Maakond 660.87, kokku 750 (682 v.

					697.75)
3721 *	Nõo		42191	Lennuväe majakas	0.15
9722	Rõngu	Rõngu		Raketibaas	27.8
9723	Tartu	Kärkna	42191	Lennuväe kütuseladu	125
4724	-	Maramaa	42191	Pommiladu	
6725	-	Raadi-Kärkna	42191	Kütusetrass ja raudteeharu	36.9
3726	Tartu linn	Aleksandri 5	Tartu KETŠ	Elamu	
3727-1	-	Anne 43	-	Elamu	
3728	-	Gastello, Gogoli, Gvar-deiskaja, In_enernaja, Kolhoznaja, Nekrassovi, Popovi, Tškalovi, Stah-hanovi Zeljonaja tn-d, Jaama tn. 74..78 (nn. Hiinalinn)	-	Elamud	
3729	-	Jaama 54, 56, 70 (72)	42191, 29222	Medpunkt ja hospital	1.5 + 1.0
3730-1	-	Jaamamõisa 1	Tartu KETŠ	Lasteaed	
3731	-	Jakobi 41		Sõjakomissariaat	
3732	-	Jänese 1, 3	Tartu KETŠ	Elamud	
3733	-	Kalevi 10	-	Elamu	
4734-1	-	Kasamu 5	-	Majavalitsus	
3735	-	Kaunase pst. 8	-	Elamu	
3736	-	Kitsas 3	-	Elamu	
4737-1	-	Kreutzwaldi 19	52358	Lokaatorijaam (kasamud)	11.7
4737-2	-	Kreutzwaldi 50 (66?)	52358	Lokaatorijaam	
3738	-	Pikk 76..80	Tartu KETŠ	Elamud	
3739-1	-	Puiestee 52	42191	Hospital	
3739-2	-	Puiestee 64, 66	Tartu KETŠ	Elamud	
3740	-	Puiestee 73a (71)	42191	Ohvitseride maja	
3741	-	Puiestee 77..81	Tartu KETŠ	Elamud	
4734-2	-	Puiestee 108	-		
9720-2	-	Puiestee 112	21894, 62324, 42185, 40567	Transportlennuväe polk, tehn. baas, kaugpommitajate diviis	89.13 (koos elamutega) +
9720-3	-	Puiestee 114	21655	Tiibraketide remonditehas	15
3742	-	Puiestee 112a	Tartu KETŠ	Elamu	
3730-2	-	Puiestee 116..124	-	Elamu	
3743-1	-	Riia 10	-	Elamu	
4744	-	Roosi 50	-	Töökojad	
3743-2	-	Tähe 2	-	Elamu	
3727-2	-	Uus 58	-	Elamu	
3745-1	Tartu linn	Ulikooli 8	18378	Kaugpommitajate diviisi staap	0.4
3745-2	-	Ulikooli 10, 10a	Tartu KETŠ	Elamud	
4746	Tähtvere	Vorbuse (Kardla) 1.	52358	Sideväeosa	116.9 + 8 + 3.36 (tee) = 128.26
4747	-	- 2.	52358	Sideväeosa	
4748	-	- 3.	52358	Sideväeosa	
	TARTUMAA JA -LINN KOKKU		(4394.57 ?)		4462,57+

VALGAMAA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
3749	Helme	Holdre	23459	Raketibaasi varupositsioon	186.5

6750	Hummuli	7. km (Varna või Metsniku)	48764	Ohutõrje tehniline väeosa	53.56
6751	Palupera	Palupera raudteejaam	25504	Suislepa lennuvälja kütusehoidla	0.10
9752	Sangaste	Sangaste		Raketibaas	42.5
4753	Tõlliste	Paju (Valga või Jaanuka)	78634 (21063 ?)	Tagavaralennuväli	340.6 (342.9 v. 343.2 ?)
6754	-	Vilaski	23459 (78634)	Strateegiliste keskmäärakettide baas	276 (267.6 ?)
3755-1,2	Valga linn	Allika 2..4a, 5	74906	Elamud	
3756-1	-	Jakobi 7		Elamu	
3757-1	-	Kesk 3..9		Elamud	
3758	-	Kesk 14		Elamu, "Voentorgi" kauplused, ohvitseride maja	
3759	-	Kungla 26	23459	Komandatuur, strateegiliste keskmäärakettide väeosa staap	0.81
4760	-	Kuperjanovi, Pikk 16, Puu	74906	Seniitraketipolgu staap	3.44 + 1.44 + 1.63 (1.73 ?)
3756-2	-	Maleva 10		Elamu	
6761	-	Metsa 19	74906	Autopark	3.5
3762	-	Petseri 5		Elamu	
4763	-	Priimetsa		Laod	4.0
3757-2	-	Puiestee 1		Sõjakomissariaat	
4764	-	Tartu mnt.		Sõjaväekaubastu laod	1.7 + 1.37
6765	Oru	Rooni I ja II	23459	Strat. raketibaas	543.4
6766	-	Uniküla	23459	Strat. raketibaas	299.0
VALGAMAA KOKKU			1755,34...1766,14		1763,74

VILJANDIMAA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
1233-4	Kolga-Jaani	Utsali	06706	Dubrovski m/k	149
4767	Polli	Rutu (Karksi-Nuia)	74906	Raketibaas	33.11
4768	Saarepeedi	Taari	77034	Sigala	2.2
3769	Tarvastu	Suislepa (Obriku)	49217	Tagavaralennuväli	263.24
3770	-	Väluste	77034	Polügoon	168 (142.5 või 45.32?)
3771	Viljandi l.	Jakobsoni 14		Sõjakomissariaat	
4772-1	-	Jakobsoni 8	77034	Spetsnazi 4. dessantbrigaad	0,13
4772-2	-	Jakobsoni 25	-	- (linnak)	1,52
6773	-	Riia mnt. 95	-	- (laod)	10,57(8,54+ 2,57?)
VILJANDIMAA KOKKU			(602.27 ?)		648,14

VÕRUMAA SÕJAVÄE OBJEKTID

Kood	Vald, linn	Asukoht	Sõjaväeosa nr.	Objekt, väeosa	Pindala, ha
4774	Meremäe	Meremäe (Kalatsova)	74194	Lokaatorijaam	(13.95 ?) 13.8
4775	Mõniste	Mõniste		Sideväeosa	16.87
6776	Rõuge	Sänna	01362	Raketibaas, õhutõrje õppeväeosa	(709.1 või 520?) 543.4
1777	Rõuge, Võru, Sõmerpalu	Nursi ja Vana-Nursi		Višnevski sõjaväemetskond	3703
3778	-	Nursi ja Vastse-Nursi	11665	Dessantväe polügoon	319.92 + 230.33
6779	Sõmerpalu	Vastse-Nursi		Endine raketibaas,	81

				dessantväeosa	
3780	Võru	Kirumpää (Kõrgemäe)		Lennuväe antenniväli	5.0
3781 *	-"	Kubija	11665	Polügoon ja laskeväli	640
5782	-"	Meegomäe	ALMAVU	Tehnikakool	24.6
4783	-"	Palometsa (Võrusoo)		Raketibaas	143.6
5381-2	-"	Ridali	ALMAVU	Lennuväli	23.6
6784	-"	Kose tee 3a	33148	Strateegiliste raketivägede õppeväeosa (nn. Taara kasarmud)	(6.5 ?) + 81.6 (84 ?)
3785	-"	Kreutswaldi 1		Sõjakomissariaat	
3786-1	-"	Kubija 1, 3	Tartu KETŠ	Elamud	3.88
3786-2	-"	Laane tn. (end. Suvorovi 1.. 15b)	Tartu KETŠ	Elamud	
VÖRUMAAL KOKKU			(5362,95)		5190,6

Lisa 3
Sõjaväereostuse likvideerimise finantseerimine valdade kaupa, EEK

MAA-KOND	VALD/ LINN	Sõjaväe- objektide pindala, ha	Sõjaväema % valla pindalast	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	RAHA ERALDATUD 1992-1998
	Anija	~14 836	~29	—	25 000 I	14 460 S	10 000 8 000 JI 2 000 U	—	—	—	49 460
	Harku	931,4	5,75	—	161 214 35 554 I 31 000 U 12 500 T 82 160 S	200 676 150 000 U 4 170 I 46 506 S	1 512 967 40 000 SK 57 997 T 1 414 970 S	1 245 590 3 590 U 1 242 000 S	1 229 040 S	390 000 S	4 739 487
	Jõe- lähtme	400,4	1,90	—	23 000 13 000 I 10 000 S	—	—	—	25 000 S	—	48 000
	Keila linn	158,1	—	—	6 100 I	—	51 030 S	—	135 398 39 995 U 95 403 S	100 000 S	292 528
	Keila (k.a Pakri s-d)	3 962,0	22,69 (ilma Pakri pool- saareta)	—	46 488 I	124 494 19 502 I 104 992 S	88 146 S	49 090 4 090 U 45 000 S	—	—	308 218
	Kiili	61,0	0,61	16 500 I	77 500 S	5 000 I	2 917 U	—	—	—	101 917
	Kuusalu	~18 436,2	~37,75	—	51 100 31 100 I 20 000 S	17 985 S	~31 516 7 916 U 23 600 S	72 100 42 384 U 29 716 S	72 100 S	—	244 801
	Loksa	329,9	1,48	—	130 317 40 317 I 60 000 U 30 000 S	66 997 58 997 I 8 000 U	—	—	—	—	197 314
HARJU	Nissi	200,4	0,76	—	—	31 404 I	—	30 900 S	—	—	62 304

MAA-KOND	VALD/LIIN	Sõjaväeobjektide pindala, ha	Sõjaväe-objektide pindala, ha	Sõjaväe-objektide pindala, ha	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	RAHA ERALDATUD 1992-1998
	Paldiski linn (k.a. Pakri poolsaar)	3 311,1	100	183 469 88 579 I 60 121 U 13 000 T 14 500 F 7 269 S	—	589 730 141 796 I 118 398 U 285 742 S 43 794 F	898 123 188 913 U 10 000 I 68 500 SK 630 710 S, (s.h. 113 000 JL)	1 193 312 310 231 U 25 000 M 858 081 S, (s.h. 233 000 JL)	577 835 106 200 U 471 635 S, (s.h. 270 000 JL)	984 998 87 200 U 897 798 S, (s.h. 774 459 JL)	4 422 467	
	Raasiku	32,3	0,20	8 500 I	—	20 000 S	—	—	—	—	—	28 500
	Rae	23,2	0,14	—	—	5 000 I	—	—	—	—	—	5 000
	Saku	1 695,7	9,91	165 315,1 21 815,1 I 10 500 T 133 000 S, (s.h. 103 000 JL)	13 000 8 000 I 5 000 T	251 170 26 170 I 225 000 JL	305 395 5 258 U 4 000 JL 296 137 S, (s.h. 250 000 JL)	464 000, (s.h. 360 000 JL)	360 000 JL	556 000, (s.h. 469 000 JL)	2 114 880	
	Saue	26,6	0,14	2 494 I	—	—	—	—	—	—	—	2 494
	Vasalemma	990,8	24,46	101 221 75 808 U 6 748 I 18 665 S	35 282 I + U	50 590 590 U 50 000 S	39 274 24 176 U 15 098 S.K.	62 068 S	6 000	98 840 S	393 275	
HARJU (JÄRG)	Vilmsi	2 328,6	32,61	337 844 100 122 I 23 600 U 214 122 S	41 000 23 000 I 18 000 T	199 008 71 208 I 127 800 S	23 980 U	360 808 S	488 579 18 206 U 470 373 S	476 615 65 000 U, 411 615 S	1 927 834	
HARJUMAA KOKKU		47 976,4	11,07	1 369 062	105 782	1 576 514	2 963 348	3 477 868	2 893 952	2 606 453	14 992 979	
	Emmaste	6,5	0,03	—	—	—	—	13 500	—	—	—	13 500
	Kärdla linn	9,1	2,02	—	—	—	7 980 S	—	—	—	—	7 980
	Kõrgessaare	198,0	0,52	104 950 S	—	—	5 800 S	27 000 S	47 200 S	—	—	184 950
HIIU	Pühalepa	17,3	0,07	—	—	—	—	5 300 S	—	—	—	5 300

HIILUMAA KOKKU		231,1	0,23	—	104 950	—	13 780	45 800	47 200	—	211 730
MAA-KOND	VALD/LINN	Sõjaväeobjektide pindala, ha	Sõjaväe-objektide pindalast	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	RAHA ERALDATUD 1992-1998
	Kohtla	22,7	0,22	—	—	—	—	58 416 S	—	—	58 416
	Lüganuse	19,8	0,19	—	—	12 400 I	9 000 S	6 927 S	—	—	28 327
	Sillamäe linn	0,8	0,08	—	185 000 U	254 686 U	3 575 M	130 000 M	—	—	573 261
	Sonda	52,1	0,33	—	18 790 I	—	9 000 S	—	—	—	27 790
	Toila	20,4	0,12	—	—	—	—	24 500 S	—	—	24 500
IDA-VIRU	Vaivara	17,6	0,04	—	—	—	—	36 041 S	—	—	36 041
IDA-VIRUMAA KOKKU		582,0	0,17	—	203 790	267 086	21 575	255 884	—	—	748 335
	Põltsamaa	2 347	5,64	—	7 786 5 338 I, U 875,1 663 T	—	—	—	—	—	7 876
JÖGEVA	Puurmanni	7 869,9	26,89	—	26 404 17 896 I 5 574 T 2 934 U	—	5 970 S	—	—	—	32 374
JÖGEVAMAA KOKKU		10 043,9	3,86	—	34 280	—	5 970	—	—	—	40 250
	Ambla	67,1	0,41	—	—	—	—	—	15 280 S	—	15 280
	Kabala	324,1	1,55	—	—	25 000 I	—	12 691 S	23 735 S	—	61 426
	Koigi ja Paide	197,8	0,41	6 500 I	—	—	4 000 U	—	13 000 S	—	23 505
JÄRVA	Lehtse	46,4	0,28	—	—	78 407 84 291 69 978 S	—	—	13 000 S	—	91 407

MAA-KOND	VALD/ LINN	Sõjaväe- objektide pindala, ha	Sõjaväe- maapindala % valla pindalast	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	RAHA ERALDATUD 1992-1998
LÄÄNE	Noarootsi	519,1	1,75	—	33 000 23 000 I 10 000 U	39 686 S	113 146 S	45 000 S	115 094 S	—	345 926
	Ridala	970,2	3,83	—	86 896 34 980 I 33 993 U 17 923 S	85 406 29 800 I 590 U 55 016 S	33 772 U	131 265 32 214 SK 99 051 S	552 490 39 550 U 512 940 S	380 000 S	1 269 829
	Risti	454,9	2,71	—	—	29 800 I	—	22 100 S	—	—	51 900
	Vormsi	40,7	0,44	—	—	60 540 3 540 U 57 000 S	23 450 S	—	—	—	83 990
LÄÄNEMAA KOKKUU	2 740,1	1,15	—	119 896	185 632	170 368	72 625 ~12 402 U 60 223 S	198 365	667 584	380 000 S	1 751 645
LÄÄNE-VIRU	Rakvere linn	—	—	—	18 053 13 500 I 4 553 U	12 467 I	22 954 ~12 401 U 10 553 S	—	90 000 S	—	193 145
	Rakvere	194,9	1,43	— (18 053)	2 502 I	—	—	—	—	43 509
	Saksi	241,2	2,20	—	10 000 I	11 578 S	2 917 U	—	—	—	24 495
	Tapa linn	974,9	56,35	73 940 51 440 SK 12 500 I 10 000 T	401 850 20 062 I 10 030 T 371 758 S	1 274 478 59 590 U, SK 1 214 888 S	1 679 777 83 083 U 1 596 694 S	1 581 382	1 659 108 S	547 922 S	7 218 457
Vihula	273	0,76	—	50 000 20 000 I 30 000 S	19 104 9 000 U 8 227 I 1 877 S	20 650 S	—	—	—	—	89 754
Võsu	0,7	0,15	—	—	—	20 650 S	—	—	—	—	20 650
LÄÄNE-VIRUMAA KOKKUU	2 920,4	0,84	79 940	497 956	1 320 129	1 819 573	1 581 382	1 749 108	547 922	7 590 010	

MAA-KOND	VALD/LINN	Sõjaväeobjektide pindala, ha	Sõjajaamaa % valla pindalast	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	RAHA ERALDATUD 1992-1998
PÕLVA	Värskla	1 962,3	10,45	—	10 000 I, U	—	—	—	—	—	10 000
PÕLVAMAA KOKKU	2 014,2	0,91	—	10 000	—	—	—	—	—	—	10 000
	Audru	73,4	0,19	5 000 I	16 520 I	—	—	—	11 900 S	—	33 420
	Pärnu l.	ligi 30	ligi 1	500 I	33 619 19 610 I 4 000 U 10 009 S	72 000 S	—	—	18 456 S	—	124 575
	Sauga	737,0	4,43	49 493 36 493 I 13 000 T	119 982 S	590 U	25 386 U	334 830 S	11 900 S	—	542 181
	Surju	84,2	0,23	—	8 260 I	—	—	—	—	—	8 260
PÄRNU	Tahturanna	383,2	3,72	—	20 520 16 520 I 4 000 U	8 783 I	—	—	7 220 S	—	36 523
PÄRNUMAA KOKKU	1 068,0	0,22	54 993	198 901	81 373	25 386	334 830	37 576	—	—	744 959
	Kohtla	194,7	0,86	—	7 100 I	—	—	11 198 S	—	16 000 S	34 298
RAPLA	Rapla	577,1	2,42	—	8 700 I	—	—	—	—	—	8 700
RAPLA MAAKOND KOKKU	771,8	0,26	—	15 800	—	—	—	—	—	16 000	42 99
	Kihelkonna	1 667,1	6,78	3 000 R	237 239 32 264 I 12 675 U 2 000 F 190 300 S	113 994 4 671 I 25 323 U 84 000 S	54 777 2 917 U 51 860 S	7 000 U	33 380 S	—	449 390
SAARE	Kuresaare linn	üle 113	üle 7,5	—	21 000 S	3 791 I	250 148 5 000 U 2 480 SK 242 668 S	368 100 S	204 661 S	—	847 700

	Kärila	517,3	2,37	—	14 800 4 590 I 10 210 U	—	—	—	15 674 U	70 007 U 5 873 S	19 900 S	126 254
MAA- KOND	VALD/ LINN	Sõjaväe- objektide pindala, ha	Sõjaväe- maa % valla pindalast	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	RAHA ERALDATUD 1992-1998	
	Leisi	64,4	0,18	—	—	9 987 I	—	—	—	—	9 987	
	Muhu	95,6	0,46	3 415 Rekogn.	—	—	—	11 000 U	9 690 S	—	24 105	
	Mustjala	36,5	0,15	—	—	4 671 I	—	—	—	—	4 671	
	Ruhnu	13,2	1,15	3 000 Rekogn.	19 358 10 748 U 8 610 I	100 000 S	—	—	27 850 S	—	150 208	
	Salme	27,6	0,24	1 500 Rekogn.	—	4 869 I	26 000 S	33 000 7 000 U 26 000 S	—	—	65 369	
	Torgu	1 714,6	13,56	4 000 Rekogn.	—	12 743 I	—	—	5 920 S	—	22 663	
SAARE (JÄRG)	Valljala	51,7	0,29	—	28 620 6 120 I 22 500 S	—	—	7 000 U	—	—	35 620	
SAAREMAA KOKKU		4 506,8	1,54	14 915	321 017	250 155	330 925	441 774	357 381	19 900	1 735 967	
	Haabersti	232,4	—	—	—	12 500 I	—	44 000 S	—	—	56 500	
	Kesklinn	58,7	—	—	32 000 S	8 713 I	—	—	—	—	40 713	
	Kristiine	85,9	—	—	—	40 000 15 000 I 25 000 S	—	—	—	—	40 000	
	Lasna- mäe	20,1	—	—	—	40 000 S	—	—	—	—	40 000	
	Nõmme	20,3	—	—	—	2 449 I	—	75 546 S	—	—	77 995	
TAL- LINN, seal- hulgas linna- osad	Pirita	80,3	—	—	—	10 010 I	18 023 14 023 U 4 000 SK	139 735 63 305 S, 76 130 SK	330 000 S	—	497 468	

MAA- KOND	VALD/ LINN	Sõjaväe- objektide pindala, ha	Sõjajaama % valla pindalast	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	RAHA ERALDATUD 1992-1998
TAL- LINN (JÄRG)	Põhja - Tallinn	363,5	—	—	154 480 58 980 I 96 000 S	159 629 I	73 585 47 385 U 26 200 S	221 018 65 400 U 72 000 SK 83 618 S	194 972 S	360 254 S	1 164 438
TALLINN KOKKU		865	5,46	—	186 980	273 301	91 608	479 929	524 972	360 254	1 917 114
	Laeva	3 226	13,83	—	10 218 6 926 I 2 157 T 1 135 U	—	—	—	—	—	10 218
	Luuja	~470	3,53	~3 750 I	71 470 40 970 I 11 030 U 19 470 T	34 283 15 585 U 3 698 I 15 000 S	146 967 77 467 U 4 400 SK 64 900 S	48 502 SK	—	—	304 972
	Rõngu	27,8	0,17	—	—	5 000 I	2 917 U	18 680 U	—	—	26 597
	Tartu	~493	1,65	14 514 T	95 669 35 169 I 19 470 T 11 030 U 30 000 JL	91 411 11 394 I 15 586 U 64 531 S, (s.h.) 50 431 JL)	242 061 93 024 U 8 400 SK 140 636 S, (s.h.) 77 231 JL)	125 598 39 710 SK 85 888 S (s.h. JL)	791 700 S	629 291 S	2 014 114
	Tartu linn	118,7	3,06	~1 000 I	42 261 5 310 T 7 110 I 29 841 S	13 751 4 500 I 4 251 U 5 000 S	612 217 14 000 SK 573 260 S	60 000 SK	—	—	728 329
TARTU	Tähtvere	128,3	1,14	—	8 000 I	—	16 523 3 500 U 13 023 S	—	—	—	24 523
TARTUMAA KOKKU		4 462,6	1,44	43 134	227 618	144 445	1 020 685	252 780	791 700	629 291	3 108 329
	Hummuli	53,6	0,33	—	6 560 I	—	3 500 U	—	85 828 S	—	95 888
	Palupera	0,1	0,00	—	6 560 I	—	—	19 665 SK	269 044 S	40 000 S	335 269
VAIUA	Saaremaa	47,5	0,20	—	12 058 I	—	12 194 6 417 U 5 777 S	—	—	—	27 205

MAA-KOND	VALD/LINN	Sõjavee-objektide pindala, ha	Sõjavee-objektide pindala, ha	Sõjavee-objektide pindala, ha	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	RAHA ERALDATUD 1992-1998
VALGA (JÄRG)	Tõlliste	616,6	3,18	—	—	13 120 I	—	29 523 3 500 U 26 023 S	—	—	—	42 643
	Valga linn	üle 18	üle 1,08	—	—	13 120 I	—	25 416 U	16 070 U	—	—	54 606
	Õru	842,4	8,05	—	—	19 680 I	—	36 457 9 934 U 26 523 S	16 070 U	14 925 S	—	87 132
VALGAMAA KOKKU		1 763,7	0,86	—	—	72 098 I	—	107 090	51 805	382 350	40 000	653 343
VILJANDI	Kolga-Jaani	149	0,48	—	—	502 396 I, U 106 T	—	—	—	—	—	502
	Põlli	33,1	0,11	—	—	10 000 I	—	—	—	—	—	10 000
	Tarvastu	431,2	1,05	—	—	25 000 I	3 293 S	5 970 S	—	—	—	34 263
	Viljandi linn	12,2	0,84	—	—	—	9 223 I	5 580 S	—	—	—	14 803
VILJANDIMAA KOKKU		648,1	0,18	—	—	35 502	12 516	11 550	—	—	—	59 568
VÕRU	Lasva	—	—	—	—	—	—	—	247 682 S	250 000 S	—	497 682
	Meremäe	13,8	0,08	—	—	8 000 I	4 359 S	—	—	—	—	12 359
	Mõniste	16,9	0,10	—	—	8 000 I	7 652 S	—	—	—	—	15 652
	Rõuge	~ 2 770	10,5	—	—	25 000 I	—	19 662 11 173 T, 8 489 muu S	—	—	—	44 662
VÕRUMAA KOKKU	Sõmerpalu	~ 364	~ 2	—	—	2 136 I	16 406 I	—	—	—	—	18 542
	Võru	~ 2 580	12,8	—	—	10 000 I	—	—	—	—	—	10 000
	Võru linn	87,9	6,67	—	—	12 000 I	—	—	—	—	—	12 000
VÕRUMAA KOKKU		5 190,6	2,25	—	—	65 136 I	28 417	19 662	247 682	250 000	—	—

MAA- KOND	VALD/ LINN	Sõjaväe- objektide pindala, ha	Sõjaväermaa % valla pindalast	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	610 897
ÜLDTÖÖD											
EESTI VALLAD JA LINNAD KOKKU		86 427,3	1,92	299 294	3 487 986	4 272 676	6 605 520	7 392 058	7 778 698	4 600 000	34 436 231

Kasutatud lühendid:

- I - inventariseerimine,
- U - uurimistööd,
- T - topotööd,
- S - saneerimistööd,
- SK - saneerimiskavad,
- JL - jäätmelaud,
- M - monitooring,
- F - filmimine,
- R - rekognostseerimine.]

Lisa 4

Sõjaväekahjustuste hindamise ja likvideerimise aruanded Keskkonnaministeeriumi arhiivis ja Eesti Keskkonnauuringute Keskuses

Märkus: 1. Allajoonitud tööd Keskkonnaministeeriumi arhiivis puuduvad
2. Kursiivkirjas tööd ei ole tehtud sõjaväereostuse likvideerimiseks eraldatud rahade eest

HARJUMAA:

1992. a.

1. **Viimsi** poolsaarel asunud sõjaväeosade looduskahjustuste arvelevõtmine. **Randvere kütuseladu**. (EcoPro)
2. **Viimsi** poolsaarel asunud sõjaväeosade looduskahjustuste arvelevõtmine. **Püüsi sõjaväelasketiiru** inventariseerimine. (EcoPro)
3. **Viimsi** poolsaarel asunud sõjaväeosade looduskahjustuste arvelevõtmine. **Leppneeme piirivalvekordoni** inventariseerimine. (EcoPro)
4. **Viimsi** poolsaarel asunud sõjaväeosade looduskahjustuste arvelevõtmine. **Viimsi antennivälja** inventariseerimine. (EcoPro)
5. Endise NSV Liidu sõjaväe poolt Merivälja (Miiduranna) luurekeskuses ja Pringi asula objektidel Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjude inventariseerimine. **Miiduranna sideväeosa (luurekeskuse)** inventariseerimine. (EcoPro)
6. Endise NSV Liidu sõjaväe poolt Merivälja (Miiduranna) luurekeskuses ja Pringi asula objektidel Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjude inventariseerimine. **Pringi asula** inventariseerimine. (EcoPro)
7. Endise NSV Liidu sõjaväe poolt **Pääsküla** sideväeosas Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjude inventariseerimine. **Tännasilma sideväeosa** inventariseerimine. (EcoPro)
8. Endise NSV Liidu sõjaväe poolt **Pääsküla** sideväeosas Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjude inventariseerimine. **Kanama antennivälja** inventariseerimine. (EcoPro)
9. **Raudalu raketibaasis** paiknenud endise NSV Liidu sõjaväeosa poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjude inventariseerimine. (EcoPro)
10. **Ämari lennuvälja** reostuse kaardistamine (koos kaardikõitega). (Maves)
11. Harju maakond, Viimsi vald. **Viimsi poolsaare** sõjaväeobjektid. Geodeetilised uurimistööd. Tehniline aruanne. (Geoestonia)
12. Harju maakond. **Tännasilma ja Kanama s/o 03115** objektid. Geodeetilised uurimistööd. Tehniline aruanne. (Geoestonia)
13. Harju maakond, **Raudalu raketibaas**. Geodeetilised uurimistööd. Tehniline aruanne. (Geoestonia)
14. **Ämari lennuvälja autopargi reostus** (Keskkonnauuringute Kesklabor - KUKL, Maves)

1993. a.

HINDAMINE:

15. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Muraste** raketibaasis (EcoPro)
16. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Männiku** lasketiirus ja autobaasis (Vilpe)
17. **Ämari** lennuvälja reostuse uuringud, projekteerimis- ja saneerimistööd (II etapp). Maves)
18. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Keila-Joa** sõjaväeasulas. ("EcoPro")
19. **Virve** sadama, **Hara** piirivalvepunkti ja **Hara** tagala sõjaväeosade poolt tekitatud looduskahjustuste inventeerimine. (Eesti Geoloogiakeskus, (EGK) - 2 köidet)
20. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Paldiski (Leetse I)** raketibaasis. (EcoPro)
21. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Paldiski (Leetse II)** raketibaasis. (EcoPro)
22. **Pääsküla** juhtimiskeskuse inventariseerimine. (EcoPro)
23. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Valingu** juhtimiskeskuses. (EcoPro)
24. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Humala** sideväeosas. (EcoPro)
25. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. **Keila-Joa** raketibaas. (EcoPro)
26. **Naissaare** keskkonnaseisundi rekognostseeriv hinnang. (TPÜ Ökoloogia Instituut, ÖI)

27. **Naissaarele** tekitatud looduskahjustuste inventariseerimise hindamine. (Ecoman)
 28. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Vandjala** sidevääeosas (s.o. nr. 10147). (Eesti Keskkonnauuringute Kesklabor - EKKL)
 29. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Aegviidu** polügoonil. ("Ecoman") - 2 köidet
 30. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. Harju maakond. **Keila** tankodroom. (RAS "Keila Geoloogia" (KG))
 31. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. Harju maakond. **Klooga** garnison. (KG)
 32. **Pakri saarte** taimkatte seisundi hinnang. (ÖI)
 33. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Aruküla** mereväeladudes. (EcoPro)
 34. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Lubja** kemikaalide laos. (EcoPro)
 35. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Paldiski** sõjaväeobjektidel. Paldiski **piirivalvekor-**
donis. (EcoPro)
 36. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Paldiski** sõjaväeobjektidel. Paldiski **betootoode**
tehas. (EcoPro)
 37. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Paldiski** sõjaväeobjektidel. Paldiski **piirivalveõppe-**
keskus. (EcoPro)
 38. **Paldiski tuumaobjekti ümbruse** keskkonnakahjustuste hindamistöde aruanne. (EGK)
 39. **Paldiski keskkatlamaja** reostuse inventariseerimine, tehniline ja ökoloogiline seisukord. (Maves)
 40. **Hara sadama ja Hara lahe** allveelaevade polügooni piirkonna põhjasetete võimaliku reostuse
hindamine. (EGK)
 41. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Neeme** sõjaväeobjektidel. (EKKL)
 42. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Liivamäe** õppekeskuses. (EKKL)
 43. **Viimsi** keskkonnaohtlike objektide inventariseerimine ja ökoloogilise seisukorra hindamine. (Maves)
 44. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Juminda** raketibaasis. (EcoPro)
 45. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Pääsküla maa-aluses** juhtimiskeskuses. (EcoPro)
 46. Keskkonnakaitseline inventariseerimine **Suurpea** Instituudis. (TTÜ Geoloogia Instituut - GI)
 47. Täiendavad keskkonnakahjustuste uuringud. Harju maakond. **Keila-Joa** raketibaas. (KG)
 48. **Harku** karjääri keskkonna kahjustuste inventariseerimise uurimistööd. (Sille)
 49. **Ämari piirkonna** biolokatsiooniline prognooskaart koos seletuskirjaga. (J. Jalast)
- SANEERIMINE:
50. **Ämari** lennuvälja õlireostuse likvideerimine. Drenaaživee puhastusseade. Tööprojekt. (Maves)
 51. Nafta- ja õli jääkide utiliseerimine. (**Randvere kütusehoidla**). ("EcoPro")
 52. Lepingulise töö nr. 50/S aruanne (**Viimsi poolsaarel** asunud endise N. Liidu sõjaväeobjektide
korrastamine). (Viimsi vald)
 53. Esmaste abinõude rakendamise reostuse edasise leviku tõkestamiseks **Keila-Joa** raketi-
baasis. (EcoPro)
 54. Kemikaalide identifitseerimine ja ümberladustamine **Muraste** raketibaasis. (EcoPro)
 55. **Männiku** autobaasis asuvate ohtlike jäätmete utiliseerimine ja ladustamine. (EcoPro)
 56. Ohtlike jäätmete utiliseerimine **Jõelähtme valla** sõjaväeobjektidel. (EKKL)
 57. **Harjumaa** sõjaväeobjektidel asuvate puuraukude tamponeerimine ja põhjavee reostatuse
uuringud. (EcoPro)
 58. *Environmental action plan for **Paldiski Peninsula Estonia**. (Soil and Water Ltd)*

1994. a.

HINDAMINE:

59. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Laagri** sidekeskuses. (EcoPro)
60. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. **Männiku laod**. (KG)
61. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. **Suurupi mereväebaas**. (KG)
62. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. **Suur- ja Väike-Pakri saared**. (KG)
63. NSVL sõjaväe tekitatud keskkonnakahjustuste inventariseerimine. **Leppneeme** sõjaväeosa. (Riiklik Ehitusuuringute Instituut - REI)
64. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. **Vana-Aaviku** raadioluurevääeosas. (REI)
65. **Pringi** polügoni ökoloogilis - majanduslik inventariseerimine. (Ecoman)
66. **Hara lahe sadama** ökoloogilis - majanduslik inventariseerimine. (Ecoman)
67. **Naissaarele** tekitatud looduskahjustuste inventariseerimine. 1. Sõjaväelinnak nr. 148; 2. Miiniladu nr. 276. (Ecoman)

68. **Naissaarele** tekitatud looduskahjustuste inventeerimine ja hindamine (koond). (Ecoman)
 69. **Paldiski lahe Põhjasadama** ökoloogilis - majanduslik inventariseerimine. (Ecoman)
 70. **Paldiski lahe Lõunasadama** ökoloogilis - majanduslik inventariseerimine. (Ecoman)
 71. **Paldiski linna ja Pakri poolsaare** sõjaväekahjustuste uurimine. (GI)
 72. **Pakri poolsaare** taimkatte ja loomastiku seisund. (ÖI)
 73. **Pakri poolsaarel** esineva sõjaväekahjustuse uurimise aruanne. (EGK)
 74. Keskkonnakahjustuste hindamine **Pärispea** ja **Hauaneeme** sõjaväeosades. (GI)
 75. **Suurpea Instituudi ümbruse** kaevude uuringud. (GI)
 76. Keskkonnakahjustuste hindamine **Paldiski allveelaevnike õppekeskuse** territooriumil. (EcoPro)
 77. Keskkonnakahjustuste hindamine **Paldiski distsiplinaarpataljoni** territooriumil. (EcoPro)
 78. Keskkonnakahjustuste hindamine Paldiski sõjaväeobjektidel (**Paldiski kasarmud ja lasteaed**). (EcoPro)
 79. Lääne- ja Harjumaal paiknenud **Piirsalu** raketiväeosa territooriumi keskkonnakahjustuste hindamise aruanne. (EGK)
 80. Keskkonnakahjustuste hindamine **Paldiski mereväeladude** territooriumil. (EcoPro)
 81. **Paldiski prügimäe** keskkonnaseisundi hinnang. (EcoPro)
 82. **Männiku tankodroomi** keskkonnakahjustuste hindamine. (Antareks)
 83. **Viimsi kütuselao** naftareostuse uuringute II etapp. Esmased tööd. (Maves)
- SANEERIMINE:
84. **Paldiski katlamaja** heitvee õlipüünise rekonstrueerimine. Tööprojekt. (Maves)
 85. **Väike-Pakri ja Suur-Pakri akvatooriumi** inventariseerimine ning demineerimine. (Ecoman)
 86. **Paldiski** masuudireostuse likvideerimine. (Maves)
 87. **Lubja** kemikaalide lao saneerimine. (EcoPro)
 88. Ohtlike jäätmete koristamine **Paldiski** objektidelt. (EcoPro)
 89. **Aegviidu polügooni** saneerimine. (Ecoman)
 90. Pinnase puhastamine bioremidatsiooni meetodil (Eesti - Soome ühisprojekt). 1994. a. teostatud tööde aruanne. (EKKL)
 91. Pinnase puhastamine bioremidatsiooni meetodil **Keila-Joa** raketibaasis. (EcoPro)
 92. **Paldiski** sõjaväeobjektidel asuvate mahajäetud suurkaevude seisundi hindamine ja kahe suurkaevu tamponeerimine ning kolme suurkaevu konserveerimine. (EcoPro)
 93. **Saku jäätmeoidla** korrastamine, hooldamine ja jäätmete edasine käsitlemine. 1994. a. (EcoPro)
 94. Ohtlike jäätmete koristamine **Aruküla mereväeladudes**. (EcoPro)
 95. **Paldiski allveelaevnike õppekeskuse** saneerimine. (EcoPro)

1995. a.

HINDAMINE:

96. **Pakri poolsaare** geoloogilised ja hüdrogeoloogilised kaardid. (GI)
 97. **Viimsi naftaterminaali** täiendav ekspertiis. (Canada Golden Associates)
 98. *Environmental Action Plan for Paldiski. Summary (Sponsoreeritud NEFCO poolt, kokkuvõtte koostanud "Maves")* 99. **Pakri poolsaare** veeseisund (1995. a. seire andmetel). (GI)
 100. Keskkonnakahjustuste hindamine **Paldiski tuumaobjekti** territooriumil. (EcoPro, Maves)
 101. Samiiniireostuse hindamine **Leetse II** raketibaasi territooriumil. (EcoPro)
 102. Samiiniireostuse hindamine **Raudalu** raketibaasi territooriumil. (EcoPro)
 103. Samiiniireostuse hindamine **Tapassaare** raketibaasi territooriumil. (EcoPro)
 104. **Paldiski Põhjasadama kütuseoidla** reostusuuringud ja saneerimise kava. (Maves)
- SANEERIMINE:
105. **Paldiski katlamaja mereäärse õlipüünise** puhastamine masuudist. (Maves)
 106. **Kuusalu valla** piirivalveobjektide korrastamine. (Kuusalu Vallavalitsuse volitusel AS Kumari)
 107. **Ämari lennuvälja** saneerimiskava. (Maves)
 108. **Keila-Joa raketibaasi** samiiniireostuse likvideerimise programm. (EcoPro)
 109. Geodeetiliste tööde aruanne. Harju maakond, Harku vald. **Keila-Joa raketibaasi** saastunud ala maa-ala plaan. (REI)
 110. **Keila-Joa** samiini leviku tõkestamine ja bioremidatsioonitööd. Aruanne 31. mai 1995. a. seisuga. (EcoPro)
 111. **Pakri saarte ja Osmussaare** rannavete demineerimise ja Suur- ning Väike-Pakri saarte endiste sõjaväepolügoonide ökoloogilise saneerimise aruanne. (Ecoman)

112. Vaatluspuuraukude rajamine **Paldiski autobaaas-lao** territooriumil. (Maves)
113. **Saku jäätmeoidla** korrastamine, hooldamine ja jäätmete edasine käsitlemine 1995. a. (EcoPro)
114. **Paldiski tuumajaama** territooriumilt ohtlike jäätmete kogumine, ladustamine ja utiliseerimine. (EcoPro)
115. Ohtlike jäätmete erimatmispaiga eskiisprojekti koostamine. (**Kehra prügila**). ("EcoPro").
116. **Paldiski lähedal asuva** endise radiatsioonikindla pumbamaja puurkaevu (nr. 56) tampeerimine. (EcoPro)
117. Keila linna **Paldiski linnaosa katlamaja õlipüünis**. Tööde üleandmis - vastuvõtu akt koos teostusjoonistega. (AS Terrat)
118. Ohtlike jäätmete koristamine **Männiku ladudes**. (EcoPro)
119. **Männiku tankodroomi** saneerimistööd. (EcoPro)
120. Täiendavad saneerimistööd **Männiku ladudes ja tankodroomil**. (EcoPro)
121. **Paldiski mereväeladude** saneerimine. (EcoPro)
122. Endise sõjaväeosa **Paldiski Lõunasadama** koristamine ohtlikest kemikaalidest. (EcoPro)
123. Plahvatusohtlike jäätmete koristamine **Paldiski mereväeladudest**. (EcoPro)
124. Bioremidatsioonitööd (jaanuar - veebruar 1995). (Eesti Keskkonnauuringute Keskus, KUK)
125. **Paldiski sõjaväejäätmete lao** uste taastamine. (EcoPro)
126. Täiendavad tööd **Paldiski tuumajaama** territooriumi puhastamiseks ohtlikest jäätmetest. (EcoPro)
127. Samiini leviku tõkestamine ja bioremidatsioonitööd **Keila-Joa raketibaasis**. (EcoPro)
128. Ettevalmistustööd **Paldiski endise autobaaasi** hoone kasutamiseks ohtlike jäätmete ladustamiseks ja käitlemiseks. (EcoPro)

1996. a.

SANEERIMINE

129. **Saku jäätmeoidla** korrastamine, hooldamine ja jäätmete edasine käsitlemine. (EcoPro)
130. **Pähklimäe** endises sõjaväeosas ohtlike sõjaväejäätmete lao laiendamine. (EcoPro)
- 131 **Pähklimäe** sõjaväe jäätmelao ohtlike jäätmete käsitlemine 1996. (EcoPro)
132. Ohtlike jäätmete koristamine **Humala sideväeosast**. (EcoPro)
133. Ohtlike jäätmete koristamine **Laagri sidekeskuses, Tänassilma sideväeosas, Kanamaa antenniväljal ja Pääsküla maapealses juhtimiskeskuses**. (EcoPro)
134. Ohtlike jäätmete koristamine **Pääsküla maa-aluses juhtimiskeskuses**. (EcoPro)
135. **Paldiski autobaaasi-laohoone** (jäätmeoidla) korrastamine. (EcoPro)
136. **Keila-Joa raketibaasis** samiini- ja naftareostuse likvideerimine. (EcoPro)
137. **Naissaare** endise N. Liidu sõjaväebaasi sadama puhastustööde lõpp-aruanne. (Harjumaa Päästeamet)
138. **Naissaare** ohtlike jäätmete koristamine ja utiliseerimine. (Ecoman)
139. **Paldiski tuumaobjekti** tiigi puhastamine ja naftaproduktide jääkide utiliseerimine. (Georemest)
140. Masuudijääkide kogumine **Paldiski keskkatlamaja** territooriumil ja selle ümbruses olevatest kraavidest ja kaevatud aukudest. (Maves)
141. **Paldiski Põhjasadama kütuseoidla** reostuse likvideerimise aruanne. (AS Heiki)

UURINGUD

142. **Paldiski tuumajaama** reostuse kaardistamine. (Maves)
143. **Paldiski keskkatlamaja** reostuse kaardistamine. (Maves)
144. Raskmetallide sisaldusest **Väike-Pakri saare** muldade huumuslikes horisontides. (U. Ratas, E. Puurmann)
145. **Tapassaare raketibaasi** samiini ja naftareostuse uuringud. (Georemest)
146. **Ämari lennuvälja** varem suletud objektide ülevaatus ja ohtlike jäätmete utiliseerimine. (Maves)
147. **Paldiski endise sõjaväeautobaasi** keskkonnaekspertiis. (OÜ Georemest)
148. **Pakri poolsaare** veeseisund (1996. a. seire andmeil). (GI)
149. Sõjaväereostuse mõju põhja- ja pinnaveele ning selle pikaajaline prognoos **Pakri poolsaarel**. (GI)
150. **Keila-Joa raketibaasi** põhjavee seire 1996. aastal. (EcoPro. Töö on tehtud AS Maves tellimusel)
151. **Keila endise tankipolgu** territooriumil põhjavee naftaproduktidega reostusest. (AS Salveesia)

1997. a.

SANEERIMINE

152. Sõjaväekahjustuste likvideerimine **Viimsi vallas Aiaotsa külas**. (EcoPro)
 153. **Saku jäätmeoidla** korrastamine, hooldamine ja jäätmete edasine käitlemine 1997. a. I kvartal. (EcoPro)
 154. **Saku jäätmeoidla** korrastamine, hooldamine ja jäätmete edasine käitlemine 1997. a. II kvartal. (EcoPro)
 155. **Saku jäätmeoidla** korrastamine, hooldamine ja jäätmete edasine käitlemine 1997. a. III kvartal. (EcoPro)
 156. **Saku jäätmeoidla** korrastamine, hooldamine ja jäätmete edasine käitlemine 1997. (EcoPro)
 157. **Keila-Joa raketibaasi** samiini- ja naftareostuse likvideerimine. (EcoPro)
 158. **Naissaare** reostunud pinnase puhastamine. (EcoPro)
 160. **Tapassaare raketibaasis** samiiniireostuse likvideerimine. (EcoPro)
 161. Täiendavad tööd **Naissaare** sõjaväereostuse likvideerimiseks. (EcoPro)
 162. **Paldiski tuumakeskuse** reostunud pinnase äravedu. (Maves)
 163. Endise **Liivamäe (Loo)** NSV Liidu sõjaväeosa jäätmetest puhastamise tööde kirjeldus. (AS Outsider)
 164. **Keila tankodroomi** keskkonnareostuse likvideerimine. (Keila Linnavalitsus - AS Terrat)
- ##### UURINGUD
165. **Keila tankodroomi** reostuskollete leidmine, reostusastme kindlakstegemine ja ohtlike jäätmete koristamine. (Georemest)
 166. **Naissaare sadama** allveeuuring. (Eesti Meremuuseum)
 167. **Ämari lennukõrval** taaskasutuselevõttuga seotud keskkonnaprobleemid. (Maves)
 168. Sõjaväereostuse mõju põhja- ja pinnaveele ning selle pikaajaline prognoos **Pakri poolsaarel**. (GI)
 169. **Paldiski town. Central boiler house. Remediation feasibility study**. (Golder Associates)

1998. a.

SANEERIMINE

170. **Ämari lennubaasi kütusemahutite** puhastamine naftasaaduste jääkidest. (Pesutehnika)

HIIMUMAA

1997. a.

1. Endise NL **Tahkuna sõjaväeosa** territooriumi saneerimiseks 1997. a. tehtud tööde aruanne. (Eesti Keskkonnafondi Hiiumaa Osafond)

IDA-VIRUMAA

1993. a.

1. Endise NSV Liidus sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjustuste hindamine **Sonda** raketibaasis. (Ökoloogia Instituudi Kirde - Eesti osakond)
2. Ida-Virumaa. Sillamäe. **Sillamäe tehase "Silmet" tootmisjääkide hoidla**. Geodeetiliste tööde aruanne. (Geoestonia)

1994. a.

3. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Lüganuse** raketibaasis. (EcoPro)

1995. a.

4. **Lääne- ja Ida-Viru maakonna** endistes sõjaväeosades asuvate keskkonnaohtlike jäätmete ladustamine Saku jäätmeoidlasse. (EcoPro)

1996. a.

5. Ohtlike jäätmete koguste hindamine ja koristamine Ida-Virumaa sõjaväeobjektidelt (**Saka, Udria, Voka, Ontika**). (EcoPro)

1997. a.

6. Geotehnika aruanne. Geotehnilise seire programm **Sillamäe jäätmeoidla** tammi püsivuse hindamiseks. V ja VI tsükkel. (AS Geotehnika Inseneribüroo)

JÕGEVA MAAKOND

1993. a.

1. Jõgeva ja Tartu maakond. Kursi ja Laeva metskond. **Dubrovski polügon**. Geodeetilised uurimistööd. Tehniline aruanne. (Geoestonia)
2. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Utsali polügoonil**. (KUKL)
3. **Dubrovski polügooni** botaaniline ekspertiis. (ÕI)
4. Metsakahjustused **Utsali polügoonil (Dubrovski metskonnas)**. Ekspert hinnang. (Veiko Adermann, Eesti Metsakorralduskeskus)

1995. a.

5. Puuraugu konserveerimine **Jõgeva maakonnas (Utsali)**. (Tetra)

JÄRVAMAA

1992. a.

1. Endise NSV Liidu sõjaväeosa poolt **Nurmsi** objektil Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjude inventariseerimine. (AS Vilpe)

1994. a.

2. Tapa lennuvälja tagavarakütusehoidla reostuse inventariseerimine (Lehtse vald, Jootme). ("Maves")
3. **Kabala valla** sõjaväeobjektide keskkonnaseisundi inventariseerimine. (Alvar)
4. **Tapa lennuvälja tagavarakütuselao** kütusemahutite puhastamine. (Maves)

1997. a.

5. Ohtlike jäätmete koristamine **Järvamaa endistelt sõjaväeobjektidelt**. (EcoPro)

LÄÄNEMAA

1993. a.

1. **Paralepa** sõjaväelennuvälja reostusuuringud. (Maves)
2. **Haapsalu** lennuvälja ümbruse naftareostuse kaardistamine. (Maves)
3. Endise NSVL sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjustuste inventariseerimine Osmussaarel. **Osmussaare** lokaatorijaam. (GI)
4. **Osmussaare** looduskeskkonnale NSV Liidu sõjaväe poolt tekitatud kahjude hindamine ja elusa looduse inventeerimine. (Lääne-Eesti Saarestiku Biosfääri Kaitseala Läänemaa Keskus)
5. **Haapsalu lennuvälja** õlireostuse likvideerimine. Drenaaživee puhastusseade. Tööprojekt. (Maves)

1994. a.

6. **Haapsalu** lennuvälja kütusemahutite ja torustiku puhastamine jääkidest. (Maves)
7. Endise NSV Liidu sõjaväe poolt **Vormsi saare** keskkonnale tekitatud kahjude hindamine ja osaline kõrvaldamine. (Lääne-Eesti Saarestiku BKA Läänemaa Keskus)
8. **Osmussaare ja seda ümbritseva akvatooriumi** inventariseerimine ja demineerimine. (Ecoman)
Lääne- ja Harjumaal paiknenud **Piirsalu** raketibaasid ... - vt. Harjumaa

1995. a.

9. Samiiniireostuse hindamine **Haapsalu (Paralepa, Pullapää)** endise lennuvälja territooriumil. (EcoPro)

1996. a.

10. Ohtlike jäätmete koristamine **Haapsalu (Paralepa)** lennuväljalt. (EcoPro)

11. **Haapsalu lennuvälja** pinnasereostusuuringud ja saneerimiskava. (Maves)

1997. a.

12. **Haapsalu (Paralepa) lennuvälja mahutisüvendite** likvideerimine. (AS Haapsalu EPT)

13. **Pullapää raketibaasi** samiiniireostuse uuring. (Georemest/ Maves)

14. **Haapsalu lennuvälja** reostunud pinnase puhastamine. (Georemest)

1998. a.

15. *Haapsalu lennuvälja likvideerimist vajavad ohtlikud ehitised. (Lääne Maavalitsuse Keskkonnaosakond).*

LÄÄNE-VIRUMAA

1989. a.

1. **Tapa lennuvälja** naftareostuse mõõtmine. (RPUI Eesti Maaparandusprojekt)

1992. a.

2. **Tapa inseneriväeosa** uurimine. (Maves)

1993. a.

3. Lääne-Viru maakond, **Tapa**. Tapa sõjaväelennuväli. Geodeetilised uurimistööd (Geoestonia)

4. **Tapa** sõjaväelennuväljal paiknenud endise NL sõjaväe poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahju inventariseerimine. (Maves)

5. Tapa lennuväljalt **Rauakõrve oja** filtreeruva pinnasevee puhastusseade. Tööprojekt. (Maves)

6. **Tapa** lennuväli II faas (I köide). (Maves)

7. Toksiliste ainete ladustamine, arvelevõtt ja utiliseerimine endise NSVL väeosa territooriumil **Tapal**. (EKKL)

8. **Rakvere lennuvälja** kütusehoidla naftareostuse uurimine. (Maves)

9. **Männiku divisjoni** maa-ala keskkonnaseisundi inventeerimine. (EGK)

10. **Rakvere õhutõrje raketiväeosa** territooriumi keskkonnakahjustuste hindamise aruanne. (EGK)

11. **Rakvere** piirivalvevägede **lennuvälja** reostuse inventariseerimine. (Maves)

12. Keskkonnakaitseline inventariseerimine **Rutja** lennuväljal. (GI)

13. Keskkonnakaitseline inventariseerimine **Kadila** raketibaasis. (GI)

14. Keskkonnakaitseline inventariseerimine **Vihula (Noonu)** raketibaasis. (GI)

15. **Tapa lennuvälja** konserveerimise kava ja korrastamise ettepanekud. (AS Merin Inseneribüroo)

1994. a.

16. **Võsu** raketibaas. Keskkonnakahjustuste inventariseerimise aruanne. (Eesti Geoloogia Selts - EGS)

17. **Rakvere õhutõrje raketiväeosa** territooriumi keskkonnakahjustuste täiendava hindamise aruanne. (EGK)

18. Puuraugu likvideerimine **Männiku divisjoni** territooriumil. (Tetra)

19. **Männiku divisjoni** ja **Vihula** sõjaväeosa saneerimistööd. (Tetra)

20. Arvamus **Tapa** lennuvälja saneerimise III faasi tööde esialgse programmi ja eelarve kohta. (REI)

21. Ekspertiis **Tapa** lennuvälja reostuse uurimise ja saneerimise tööde seisu ning edaspidise jätkamise kohta. (EGS)

22. **Tapa** lennuvälja geofüüsikalised uuringud. (A. Norman)

23. **Rakvere sõjaväelinnaku katlamaja** keskkonnaseisundi hindamine. (Maves)

24. **Vihula sõjaväeosa ümbruse** kaevude uuringud. (GI)

1995. a.

25. **Tapa lennuvälja** poolt tekitatud õlireostuse uurimiseks puuritud puuraukude puursüdamiku kirjeldused. (KG)

26. Puurkaevu likvideerimise akt. **Rakvere piirivalve lennuväli**. (Viru Geoloogia)

27. **Rakvere sõjaväelinnaku** katlamaja mahutite puhastamine naftaproduktide jääkidest. (Maves)

28. **Tapa lennuvälja** puhastustööd 1995. aastal. Faas III. (Maves)

29. Samiiniireostuse hindamine **Männiku divisjoni** territooriumil. (EcoPro)

30. Samiireostuse hindamine **Rakvere raketibaasi** territooriumil. (EcoPro)
31. Taotlus finantseerimiseks (vt. alljärgnevat). (Dr. A. Käär)
31. Investigation of necessary duration of treatment of ground water, polluted with aviation fuel components (Tapa). TTÜ Keemiainstituudi biokeemia õppetool (A. Käär)
Lääne- ja Ida-Viru maakonna endistes sõjaväeosades asuvate keskkonnohtlike jäätmete ladustamine Saku jäätmeoidlase. (EcoPro) - vt. Ida - Virumaa

1996. a.

32. EV Kaitsejõudude ladudes oleva diklooretaani ümberladustamine (**Tapa**). (EcoPro)
33. **Tapa lennuvälja** puhastustööd 1996. aastal. (Maves)

1997. a.

34. **Tapa lennuvälja** puhastustööd 1997. aastal. (Maves)
35. **Tapa sõjaväelennuvälja** petrolireostuse seire. (Maves)
36. **Rakvere endise sõjaväelinnaku katlamaja** masuudireostuse likvideerimine. (AS Eesti Absorbent)

1998. a.

37. **Tapa lennuvälja** puhastustööd 1998. aastal. (Maves)

PÕLVAMAA

1993. a.

1. **Värsk**a polügooni looduskaitse inventuur. (KKM Metsainstituudi Looduskaitse Uurimiskeskus)

PÄRNUMAA

1992. a.

1. Endise NSV Liidu sõjaväe poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjude inventariseerimine **Audru** vallas. **Moka laod**. (AS Analyst)
2. Endise NSV Liidu sõjaväe poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjude inventariseerimine **Audru** vallas. **Sanga - Ridalepa raketibaas**. (AS Analyst)
3. **Sauga sõjaväelennuvälja** looduskeskkonnale tekitatud kahjude inventariseerimine. (Maves)
4. **Pärnu lennuväe baasi** pinnase- ja põhjaveereostuse kaardistamine. (Maves)
5. Pärnu maakond, Sauga. **Sauga sõjaväelennuvälja**. Geodeetilised uurimistööd. Tehniline aruanne. ("Geoestonia")

1993. a.

6. **Pärnu linnas** asuva keemiaväeosa inventariseerimine. (Analyst)
7. Toksiliste ainete ladustamine, arvelevõtt ja utiliseerimine endise NSVL väeosa territooriumil **Pärnus**. (EKKL)
8. Pärnumaal **Uulu** vallas asuva **Reiu** sõjaväeosa inventariseerimine (samal ajal ka **Moka** s/o, **Uulu** vallas asuva **Meriküla** sõjaväeosa **Lutsu** s/o) ja **Audru** vallas asuv **Lembra** sõjaväeosa inventariseerimine. (Analyst)
9. **Sauga lennuvälja** õlireostuse likvideerimine. Drenaaživee puhastusseade. Tööprojekt. (Maves)
10. **Pärnu Üksiku Jalaväekompanii** territooriumil asuvate vaatide sisu identifitseerimine. (EKKL)

1994. a.

11. Pärnumaal **Uulu** vallas asuva sõjaväeosa õppeväljaku inventariseerimine. (Analyst)
12. **Pärnu keemiaväeosa** täiendavad uuringud ja ohtlike kemikaalide ladustamine Saku lattu. (EKKL)

1995. a.

13. **Pärnu (Sauga) endise sõjaväelennuvälja kütuseoidla** likvideerimine. (AS Hüdromel)

1996. a.

14. Ohtlike jäätmete koristamine **Pärnu lennuväljalt**. (EcoPro)

15. **Pärnu Lennujaama kütusehoidla** saneerimine. (AS Loss)

1997. a.

16. **Pärnu sõjaväeosas** hoitavate ohtlike kemikaalide vedu utiliseerimiseks. (EKK)

RAPLAMAA

1993. a.

1. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Pahkla** raketibaasis. (EcoPro)

2. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Kuusiku** lennuväljal. (EcoPro)

1998. a.

3. **Pahkla raketibaas** ... (AS Pesutehnika)

SAAREMAA

1992. a.

1. Saare maakond, Sõrve ja Ruhnu vald. **Sõrve ja Muhu raketidivisjonid**. Geodeetilised eeluurimistööd. Tehniline aruanne. (Geoestonia)

2. **Saaremaa sõjaväeosade** ülevaatus. (Maves)

1993. a.

3. **Ruhnus** paiknenud endise sõjaväeosa poolt EV looduskeskkonnale tekitatud kahju inventariseerimine. (Maves)

4. **Orikülas** paiknenud endise sõjaväeosa poolt EV looduskeskkonnale tekitatud kahju inventariseerimine. (Maves)

5. **Karujärvel** asunud **Dejevo** sõjaväeosa poolt EV looduskeskkonnale tekitatud kahju inventariseerimine. (Maves)

6. **Kallemäel** paiknenud endise sõjaväeosa poolt EV looduskeskkonnale tekitatud kahju inventariseerimine. (Maves)

7. **Saaremaa** sõjaväeobjektide reostuse kaardistamine. (Maves)

8. (**Kuressaare**) **Pihla teel** asuva endise sõjaväeosa territooriumil teostatud tööde kirjeldus. (Saare Vesi)

9. Kihelkonna vallas **Undva poolsaarel** paiknenud endise N. Liidu sõjaväeosa(de) poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahju hindamine. (Saarte Instituut)

10. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Vilsandi saare** sõjaväeobjektidel. (Vilsandi Riiklik Looduskaitseala)

11. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Papisaare** sõjaväeobjektidel. (Vilsandi Riiklik Looduskaitseala)

1994. a.

12. **Järvel** paiknenud endise NL sõjaväeosa poolt tekitatud Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahju hindamine. (Maves)

13. **Sõrves** paiknenud endise NL sõjaväeosa poolt tekitatud Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahju hindamine. (Maves)

14. **Leisis** ja **Peedergal** paiknenud endise NL sõjaväeosa poolt tekitatud Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahju hindamine. (Maves)

15. **Saaremaa Kõruse** piirivalve kordoni territooriumi keskkonnakahjustuste hindamise aruanne. (EGK)

16. **Saaremaa Tagaranna** õhutõrje raketiväeosa territooriumi keskkonnakahjustuste hindamise aruanne. (EGK)

17. **Kuressaare linna Aia tn. 34** tehnikaväeosa nr. 25607 keskkonnakahjustuste inventariseerimise aruanne. (EGK)

18. **Dejevo sõjaväeosa** raketitankla poolt tekitatud keskkonnareostuse kaardistamise aruanne. ("Maves")

19. Keskkonnakahjustuste hindamine **Harilaiul (Vilsandi** Rahvusparki territooriumil). (Vilsandi Rahvuspark)

20. Keskkonnakahjustuste hindamine **Vilsandi loodeosas**. (Vilsandi Rahvuspark)

21. Akt **Kihelkonna kordoni** saneerimistööde kohta. (Kihelkonna Vallavalitsus)

1995. a.

22. Samiiniireostuse hindamine **Dejevo raketibaasi** territooriumil. (EcoPro)

23. **Kuressaare** Linnavalitsuse taotluste ekspertiis. (KUKL)

1996. a.

24. **Saaremaa sõjaväeobjektide** kütusega üle juhtarvu reostunud pinnase mahu määramine. (Maves)

25. Kipi - Koovi piirivalvekoridoni **Lõmala vaatlusposti** saneerimistööd. (ME Salme SVK)

26. **Kuressaare Aia tn.** saastunud pinnase komposteerimine. (AS Monoliit)

1997. a.

27. **Kuressaare Aia tn. sõjaväeosa pinnasereostuse ulatuse piiritlemine.** (Maves)

28. **Oriküla õhukaitseväeosa** põhjavee reostuse kaardistamine. (Maves)

29. **Kihelkonna alevikus sõjaväeosa** reostuse likvideerimine. (Kihelkonna Vallavalitsus)

30. **Kuressaare Aia tn.** bioremidatsioonitööd 1997. aastal. (OÜ Prügimees)

1998. a.

31. **Kuressaare Aia tn.** bioremidatsiooni tööd. (AS Prügimees)

32. **Oriküla** endise **õhukaitseväeosa** ja **Dejevo** endise **raketibaasi (Karujärve ääres)** kütuseladude mahutite likvideerimine Saaremaal. (AS Pesutehnika)

TALLINN

1993. a.

1. Sõjaväeosa nr. 98622 territooriumi keskkonnakahjustuste likvideerimine (**Kopli tn. 76**). (KKM Info- ja Tehnokeskus – ITK)

2. **Kopli tänava sõjaväeosa nr 98622** keskkonnakahjustuste inventariseerimine. (ITK)

3. Tallinnas **Kopli naftaterминаalis** paikneva endise NSV Liidu sõjaväeosa poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahju inventariseerimine. (Ehituse Teadusliku Uurimise Instituut - ETUI)

4. Tallinna **Miinisadamas** paikneva endise NSV Liidu sõjaväeosa poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahju inventariseerimine. (ETUI)

1994. a.

5. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. **Filtri tee 5** sõjaväeobjekt Tallinnas. (REI)

6. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. Balti Laevastiku mereväe linnak nr. 108, s/o nr. 2045. **Tallinn Kose tee 9 ja 13**. (REI)

7. **Tallinna lahe Miinisadama** ökoloogilis-majanduslik inventariseerimine. (Ecoman)

8. **Laevaremonditehas nr. 7 (Sõjasadama)** ökoloogilis - majanduslik inventariseerimine. ("Ecoman")

9. **Paljassaare akvatooriumi** ökoloogilis - majanduslik inventariseerimine. (Ecoman)

10. Vesilennukite sadama akv. ökoloogilis - majanduslik inventariseerimine. (Ecoman)

11. **Tallinnas, Tööstuse tän.** asuva endise **7. tehase** territooriumil NL sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjustuste inventariseerimine. (ETUI)

12. **Tallinnas Lauliku 4A** asunud endise NSV Liidu sõjaväeosa poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahju inventariseerimine. (ETUI)

13. **Tallinnas, Kopli tän.** asuva endise **112. autoremonditehase** territooriumil NL sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjustuste inventariseerimine. (ETUI)

14. **Tallinnas, Sadama tän.** asuva endise sõjaväe **84. raudbetoontoodete tehase** territooriumil NL sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjustuste inventariseerimine. (ETUI)

15. **Tallinnas** asuva endise sõjaväe **84. tehase metallitsehi** territooriumil NL sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjustuste inventariseerimine. (ETUI)

16. **Tallinnas, Küti tän.** asuva endise sõjaväe **84. tehase puidutsehhi** territooriumil NL sõjaväe poolt tekitatud keskkonnakahjustuste inventariseerimine. (ETUI)

17. **Tallinnas Paljassaare teel** paiknenud sõjaväeosa nr. 10717 territooriumi keskkonnakahjustus-

te hindamise aruanne. (EG)

18. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Astangu** lao territooriumil. (EcoPro)

19. Keskkonnakahjustuste hindamine **Tondi** motoriseeritud jalaväepolgu territooriumil. (EcoPro)

20. Puurkaevude tamponeerimine **Suur-Sõjamäe tn. 23** territooriumil. (EcoPro)

21. **Tondi sõjaväeosa** saneerimine. (EcoPro)

1995. a.

22. Ökogeoloogiline uuring. Endise sõjaväeosa katlamaja. **Kose tee 9** naftareostuse hindamine. (REI)

23. **Süsta tänava piirivalvesadama** keskkonnaseisundi uuringud. (ETUI)

24. Keskkonnakahjustuste hindamine **Lennusadama** territooriumil ja jäätmete utiliseerimine. (EcoPro)

25. **Tallinnas, Kose tee 9** asuva sõjaväeosa saneerimiskava. (EKKL)

26. **Tallinna Mereväebaasi** kanalisatsiooni uuringud (EKKL)

1996. a.

26. **7. sõjatehase** naftaproduktidega reostuse uuringud ja saneerimiskava. (Entec AS, REI, Maa ja Vesi OY)

27. **Kose tee 9** masuudireostuse lokaliseerimise tööprojekt. (Entec AS jt.)

28. **Kose tee 9** masuudireostuse lokaliseerimise tööprojekt. Korrektuur. (Entec AS)

29. Geodeetiliste tööde aruanne. Katlamaja reostusvee likvideerimine **Kose tee 9**. (REI)

30. Tranšee rajamine ja täitmine turbaga **Kose tee 9** reostuskolde tõkestamiseks. (AS Terrat)

31. Saneerimistööd **Kose tee 9** asuval endisel sõjaväeobjektil. (EcoPro)

32. **Tallinna 112. sõjatehase** keskkonnakahjustuste saneerimine ja pinnasereostuse täpsustamine. (OÜ Georemest)

33. **Süsta tn. 15 piirivalvesadama** reostusuuringud. (EKK)

34. Tallinnas **Lauliku tn. 4 kütuselao** ohtlike jäätmete koristamine. (OÜ Georemest)

35. Ohtlike jäätmete koristamine **Astangu ladudes**. (EcoPro)

1997. a.

36. **Lennusadama** puhastamine uppunud laevavrakkidest. (Eesti Riiklik Mereinspeksioon)

1998. a.

37. **Süsta tn. 15 kütusehoidla** pinnasereostuse likvideerimine. (Maves & OÜ Kagumerk)

TARTUMAA

1992. a.

1. Tartu maakond, Kärkna. **Kärkna sõjaväelennuvälja küteladu**. Topoplaan 1:2000. Tehniline aruanne. (Geoestonia)

1993. a.

2. **Tartu sõjaväelennuvälja** keskkonnaseisundi rekognoosuurimise aruanne. (Kobras)

3. **Tartu Raadi** lennuvälja keskkonnaseisundi inventeerimine. (Kobras)

4. **Tartu Raadi** lennuvälja keskkonnaseisundi hinnang. (Kobras)

5. **Tartu linn. Jaamamõisa oja** piirkonna naftaproduktidega reostuse lokaliseerimine (separaatortiid). (Kobras)

6. **Tartu maakond. Sillaotsa (Kärkna) kütusehoidla** naftaproduktidega reostuse lokaliseerimise abinõud (separaatortiid). (Kobras)

7. **Tartu Raadi** lennuvälja geodeetilise alusvõrgu rajamine aerofotomöödistamiseks. 2. järgu polügonomeetria. (Geoestonia)

8. **Tartu maakonna** endise N. Liidu sõjaväeosade territooriumide looduskeskkonnakahjustuste inventeerimine - 3 köidet. (Kobras)

9. Tartu maakond **Sillaotsa (Kärkna) kütusehoidla reostuse lokaliseerimise eskiisprojekt.** ("Kobras")

Keskkonnakahjustuste inventariseerimine **Utsali** polügoonil. (EKKL) - vt. Jõgeva maakond.

Dubrovski polügooni botaaniline ekspertiis. (ÖI) - "- -"- Metsakahjustused **Utsali** polügoonil

(**Dubrovski metskonnas**). Ekspert hinnang (V. Adermann) -" Jõgeva ja Tartu maakond. **Kursi ja Laeva** metskond. **Dubrovski polügoon**. Geodeetilised uurimistööd. Tehniline aruanne. (Geostonia) - vt. Jõgeva maakond

1994. a.

10. Tartu endise sõjaväelennuvälja reostuskolded ja nende mõju vee, mulla ja taimestiku saastatusele. (Tartu Ülikooli Geograafia Instituut – tellijana märgitud Stockholmi Keskkonna Instituut)
11. **Raadi** lennuvälja **tehisveejuhtmete** seisukorra uurimine. (Kobras)
12. Endise N. Liidu sõjaväeosade looduskahjustuste inventeerimine **Maramaa** pommilaos. (Kobras)
13. **Raadi** lennuväli 1993. Keskkonnaseisund. (Kobras)
14. **Tähtvere** lokaatori jaama keskkonnakahjude inventariseerimise aruanne. (AREA)
15. **Rõngu** raketibaasi keskkonnakahjude inventariseerimise aruanne. (AREA)
16. **Kabina kruusakarjääris** paiknevate sideväeosade keskkonnaseisundi inventeerimine. (Geopakt)
17. **Raadi sõjaväelennuvälja** ja sellega seotud objektide ja uuringute ja taotluste ekspertiis. (Maves)
18. Aruanne uurimistöö lepingu nr. "**Raadi lennuvälja** ohtlike jäätmete koristamine" täitmise kohta. (Tartu Tuletõrje- ja Päästeamet)

1995. a.

19. **Raadi lennuvälja** keskkonnaseisundi saneerimise programm. (Kobras)
20. **Raadi järve ümbruse** uue ettevõtluspiirkonna keskkonnaseisundi ülevaatus. (Maves)
21. Samiireostuse hindamine **Tartu raketibaasi** territooriumil. (EcoPro)
22. Samiireostuse hindamine **Rõngu raketibaasi** territooriumil. (EcoPro)
23. Endise N. Liidu **Tartu Raadi lennuvälja** keskkonnaseisundi seire. (Kobras)
24. Endise N. Liidu **Tartu Raadi lennuvälja** naftaproduktidega reostuse uurimine. (Kobras)

1996. a.

25. Puurkaevude konserveerimine ja tamponeerimine **Tartu maakonnas**. (Tetra)
26. Samiireostuse leviku täpsustamine **Rõngu raketibaasis**. (Tetra)
27. **Maramaa jäätmelao** ohtlike jäätmete identifitseerimine ja transport Pähklimäe lattu. (KUKL)
28. **Tartu Raadi lennuvälja raketibaasi** territooriumi samiireostuse uurimine. (Georemest)
29. **Maramaa ohtlike jäätmete hoidla** haldamine 1995. aastal. (Tartu valla Päästeamet)
30. Tartu linn. **Raadi järve sissevoolu** õliireostuse lokaliseerimine. Tööprojekt. (Kobras)
31. Samiireostuse leviku täpsustamine **Rõngu raketibaasis**. (Tetra)

1997. a.

32. **Raadi lennuvälja raketibaasi** samiiniga reostunud pinnase puhastustööd. (RECI Eesti AS)
33. **Raadi lennuvälja** elavhõbedalampide kahjutustamine. (EcoPro)
34. **Tartu Raadi lennuvälja** melanži utiliseerimine. Vahearuanne. (AS Siku)

1998. a.

35. **Tartu Raadi lennuväljal** melanži ümbertöötamisel saadud lämmastikhappe veo korraldamise Tartu Raadilt Tallinna Väo karjääri aruanne. (AS Siku)
36. **Tartu Raadi lennuvälja** melanži utiliseerimine. (AS Siku)
37. **Raadi lennuvälja raketibaasi** samiiniga reostunud pinnase puhastustööd. (RECI Eesti AS)
38. ... Raadi samiinihoidla likvideerimine (EcoPro)

VALGAMAA

1993. a.

1. **Valga maakonna** endise N. Liidu sõjaväeosade territooriumide looduskeskkonnakahjustuste inventeerimine - 4 köidet. (Kobras)

1995. a.

2. Samiireostuse hindamine **Sangaste raketibaasi** territooriumil. (EcoPro)

3. Samiireostuse hindamine **Rooni I raketibaasi** territooriumil. (EcoPro)
4. Samiireostuse hindamine **Uniküla raketibaasi** territooriumil. (EcoPro)
5. Samiireostuse hindamine **7 kilomeetri ehk Metsniku raketibaasi** territooriumil. (EcoPro)

1996. a.

6. Puuraukude konserveerimine ja tamponeerimine **Valga maakonnas**. (Tetra)
7. Naftareostuse leviku täpsustamine Valgamaa sõjaväeosades (**Rooni, Palupera, Valga linn Metsa tänav**) ja saneerimiskava Palupera kütusehoidlas. (Tetra)

1997. a.

8. **7 km raketibaasis** samiinihoidla likvideerimine. (EcoPro)
9. **Palupera kütusehoidla** pinnasereostuse likvideerimine. (EcoPro)

1998. a.

10. **Palupera kütusehoidla** pinnasereostuse likvideerimine. (EcoPro)

VILJANDIMAA

1993. a.

1. **Suislepa** lennuvälja keskkonnaseisundi inventeerimine. (EGK)
2. **Väluste** dessantväeosa paiknemisala keskkonnaseisundi inventeerimine. (EGK)
3. **Karksi - Nuia** raketibaasi inventariseerimine. (Sigma - Pii)

1994. a.

4. Keskkonnakahjustuste inventariseerimise aruanne. **Viljandi linna** sõjaväeobjektid. (REI)
5. **Suislepa** lennuvälja saneerimistööd. (Tetra)

1995. a.

6. **Viljandi dessantväeosa** ohtlikest jäätmetest koristamine. (Tetra)

1996. a.

7. Puuraugu konserveerimine **Viljandi maakonnas (Suislepa)**. (Tetra)

VÕRUMAA

1993. a.

1. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. Võru maakond. **Meremäe** sideväeosa. (RAS Keila Geoloogia)
2. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. Võru maakond. **Sänna** raketiväeosa. (RAS Keila Geoloogia)
3. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. Võru maakond. **Višnevski sõjaväemetskond**. (RAS Keila Geoloogia)
4. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. Võru maakond. **Mõniste** sideväeosa. (RAS Keila Geoloogia)
5. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. Võru maakond. **Palometsa** raketiväeosa. (RAS Keila Geoloogia)
6. Keskkonnakahjustuste inventariseerimine. Võru maakond. **Võru garnison**. (RAS Keila Geoloogia)
7. *Geotehnika aruanne. Husari õljärve ökoloogiline uuring.* (GIB)

1994. a.

8. **Vastse - Nursi** raketibaasi keskkonnaseisundi inventeerimine. (Tetra)
9. Saneerimistööd ja puurkaevu likvideerimine **Mõniste** ja **Meremäe** sideväeosa territooriumil. (Tetra)

1995. a.

9. **Nursi polügooni** ohtlike jäätmete koristamine. (Tetra)

10. Puuraukude konserveerimine **Võru maakonnas**. (Tetra)

1996. a.

11. **Husari õlijärve** puhastamise I ja II etapp. (Maves)

MITU MAAKONDA

1994. a.

1. **Tapa, Hämari, Haapsalu ja Sauga** lennuväljade drenaaživete puhastusseadmete projektid. Ekspertarvamus. (AS Merin Inseneribüroo)

1995. a.

2. Sõjaväelennuväljade põhjavee seire programmi koostamine. (Maves, Kobras)

3. Ohtlike jäätmete (I ja II ohuklass) koguste täpsustamine **Lääne-, Pärnu- ja Harjumaa** endistel sõjaväeobjektidel. (EcoPro)

4. Sõjaväelennuväljade põhjavee seire. (Maves)

5. Naftareostuse uuringud 11 sõjaväeobjektil. (EcoPro)

6. Endistel sõjaväeobjektidel asuvate puurkaevude tamponeerimine ja konserveerimine 1995. aastal. (KUKL)

1996. a.

7. Endistel NL sõjaväele kuulunud puurkaevude tamponeerimine. (Maves)

8. Endiste NL sõjaväeosade puurkaevude tamponeerimine (**Ida - Virumaa, Läänemaa, Raplamaa**). (AS EMV puurimisosakond)

9. Endise Nõukogude Liidu sõjaväe valduses olnud puurkaevude likvideerimise ja konserveerimise aruanne. (Keila Geoloogia)

1997. a.

10. Endiste Nõukogude Liidu sõjaväeosade puurkaevude tamponeerimine ja konserveerimine. (EGK)

MUUD (ÜLD- JA KOONDTÖÖD)

1993. a.

1. Soovituste väljatöötamine põhjavee seisundi hindamiseks militaarkahjustustega aladel. Rahvusvahelise konverentsi "Groundwater Quality Management" (GQM93) materjalide põhjal. (ÖI)

2. Endise NSVL sõjaväe poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjustuste esialgne majanduslik hindamine. (ITK)

3. Endise NSVL sõjaväe poolt Eesti Vabariigi pinnaveele tekitatud kahju esialgne hinnang. (KUKL)

1995. a.

4. Eesti reostunud alade koondkataloog ja kaart. Inventariseeritud endiste sõjaväeobjektide keskkonnakahjustuste ulatus, pinnasesaaste ohtlikkus erinevate klasside kaupa, nende objektide puhastustööde vajalikkus ning prioriteedid. I osa. (Maves)

5. Eesti reostunud alade koondkataloog ja kaart. Inventariseeritud endiste sõjaväeobjektide keskkonnakahjustuste ulatus, pinnasesaaste ohtlikkus erinevate klasside kaupa, nende objektide puhastustööde vajalikkus ning prioriteedid. II osa. (endiste NSVL sõjaväeobjektide jäätmetega reostatuse koond). (Maves)

6. Eesti reostunud alade koondkataloog. Inventariseeritud endiste NL sõjaväeobjektide pinnasesaaste. Korrigeeritud kokkuvõte. (Maves)

7. Endise NSV Liidu sõjaväe poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud keskkonnakahjustuste koondaruanne - koos lisadega 1..6 eraldi köites. (EcoPro)

8. Sõjaväeobjektide digitaalkaardi kodeerimine (kataloog). (EKKL)

9. Juhend sõjaväe ohtlike jäätmete käitlemiseks **Saku ja Maramaa jäätmeladudes**. (EcoPro)

10. Na₂O₂ utiliseerimisjuhendi väljatöötamine. (EKKL)

11. Gaasitorbikute utiliseerimisjuhendi väljatöötamine. (EKKL)

12. Mobiilse pinnasekuumuti ja friktsioonreaktori FR-13 kasutusluba koos tehnilise dokumentatsiooniga. (TTÜ Keemia Instituut)
13. Endise NSVL sõjaväe poolt Eesti Vabariigi looduskeskkonnale tekitatud kahjustuste likvideerimise koordineerimine. (EKKL)

1996. a.

14. Ohtlike jäätmete (**82 tuhat keemiakaitsepaketti**) utiliseerimine. (EcoPro)
15. **65 tuhande keemiakaitsepaki** utiliseerimine. (EcoPro)

1997. a

16. Endise NSVL sõjaväeobjektidel tehtud saneerimistööd ja uuringud 1992..1996. a. (KUK)

1998. a.

17. Sõjaväepärandi inventariseerimine Eestis. I etapp. (OÜ Ecoman, Eesti Roheline Rist)
18. Lepingulise teadusliku uurimistöö "**Naftaproduktidega saastatud pinnase töötlemise pilootseadme (tootlikkusega kuni 1 m³ pinnast/tunnis) projekteerimine, valmistamine ja katsetamine**" lõpparuanne. (TTÜ Keemia Instituut).

Tahvel I



1 – Tugevasti saastatud Jaamaoja Tartu garnisoni sõjaväelinnakus, nn. “hiinalinnas” 1992. a. Vello Koni foto.



2 – Jaamaojale rajatud separaatoriik ja selle heakorrastatud ümbrus 1995. a. Vello Koni foto.

Tahvel II



1 – *Hiiglasliku Raadi lennuvälja linnapoolse osa on hõivanud Eesti suurim autoturg. Anto Raukase foto.*



2 – *Puhastatud kütusetsisternid Raadi lennuväljal. Anto Raukase foto.*

Tahvel III



1 – Paralepa lennuvälja tugevasti saastatud pinnas peakütusehoidla ümbruses. Tõnis Meriste foto.



2 – Rohkesti naftajäätmeid sisaldava 200 m³ suuruse kütusemahuti likvideerimine Paralepa lennuväljal. Tõnis Meriste foto.

Tahvel IV



1 – Pahkla raketibaasi (Raplamaal) rajatised on leidnud kohalike elanike poolt varjualusena kasutamist. Anto Raukase foto.



2 – See tuumapeaga raketti peitnud raketihoidla Keila-Joa raketibaasis aga ootab asjatult kasutajaid. Anto Raukase foto.

Tahvel V



1 – Maa-aluste käikude kogupikkus Pääsküla raketijuhtimise keskuses on mitu kilomeetrit. Gennadi Baranovi foto.



2 – Sõjaväe jääkreostus Pääsküla kõvikul. Olle Hints'i foto.

Tahvel VI



1 – Endisesse rangelt valvatud Keila-Joa raketibaasi on nüüd kõigile teed valla, kahjuks ka kaablivarastele. Anto Raukase foto.



2 – Mitu aastat toimus siin põhjaveest ohtliku raketikütuse komponendi – samiini eraldamine. Anto Raukase foto.

Tahvel VII



1 – Toksilise samiiniga reostunud põhjavesi Keila-Joa raketibaasis. Toomas Lambuti foto.



2 – Samiiniga reostunud pinnase teisaldamine Keila-Joa raketibaasis. Toomas Lambuti foto.

Tahvel VIII



1 – Raketikütuse happeline komponent melanž oli Raadil erimetallist kütusemahutites. Anto Raukase foto.



2 – Raketikütuse aluselise komponendi samiini kahjutustamine Raadi kütusehoidlas. Anto Raukase foto.

Tahvel IX



1 – Tüüpiline Vene sõjaväeosa keemialadu peale sõjaväeosa lahkumist. Toomas Lambuti foto Keila-Joa raketibaasist.



2 – Vältimaks pinnase ja põhjavete reostumist, koguti ohtlikud jäätmed kokku ja ladustati kaanega suletavatesse metallvaatidesse. Saku jäätmehoidla. Toomas Lambuti foto.

Tahvel X



1 – Lõhkemata mürsk Suur-Pakril. Olle Hintsu foto.



2 – Suur-Pakri kaunid rannavallid on lõhutatud ja kaetud militaarpahiga. Olle Hintsu foto.

Tahvel XI



1 – Mürskude väljatoomine Osmussaare tornpatareist käsivintsi abil. Mati Mullase foto.



2 – Tornpatareist välja toodud mürsud kanti mereranda, kus nad lõhati. Mati Mullase foto.

Tahvel XII



1 – Demineerimistöodel saartel kasutati Veeteede ameti EVA-tüüpi laeva, mis madala süvise tõttu sai sõita otse randa. Mati Mullase foto.



2 – Eesti rannikuvetes on laevavrakke loendamatul hulgal. Mati Mullase foto.

Tahvel XIII



1 – Paldiski tuumaobjekti üldvaade. Remote Sensing Laboratory (EG&G/EM, USA) foto.

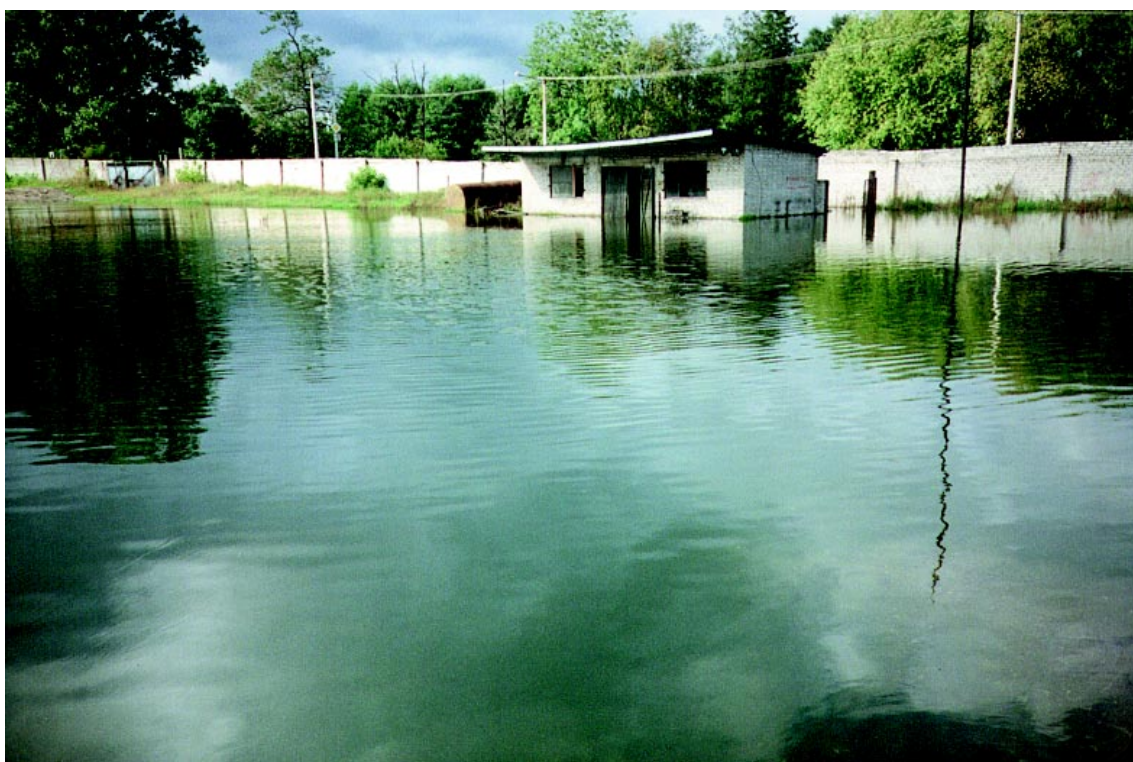


2 – Endiselt jooksevad Sillamäe endise sõjatehase (nüüd AS Silmet) reoveed Soome lahte. Henno Putniku foto.

Tahvel XIV



1 – Tondi kasarmutesse jätsid lahkuvad Vene sõjaväeosad maha suurtes kogustes rämpsü ja kemikaale. Toomas Lambuti foto.



2 – Tondi kasarmute territooriumil olid sageli kanalisatsiooni- ja veetrasside avariid. Toomas Lambuti foto.

Tahvel XV



1 – Roomikutest purustatud rannavallid Väike-Pakril. Avo Miideli foto.



2 – Pommilehtritest täkitud maapind Suur-Pakril. Olle Hintsu foto.

Tahvel XVI



1 – Männikuküla diiseljõujaama ümbrus Naissaarel on kütusega tugevasti reostunud kuni 2 m sügavuseni. Heino Luige foto.



2 – Naissaare miinilao meremiinid likvideeriti valdavalt tühjaks põletamise teel. Heino Luige foto.

Endise N. Liidu sõjaväe käsutuses oli Eestis 1565 objekti, mis hõlmasid 87 147 hektarit, ligikaudu 1,9 % kogu vabariigi territooriumist.

Tekitatud keskkonnakahjud ulatuvad 4 miljardi USA dollarini.

