

MAVES

Marja 4-d Tallinn EE0006 Eesti tel. +372-2-471401 fax +372-6-394129
Reg. N° 01110989, arve Hansapank 22-112 911 k/a 700 161 767 kood 420 101 767

EESTI REOSTUNUD ALADE KOONDKATALOOG

INVENTARISEERITUD ENDISTE NL SÕJAVÄEOBJEKTIDE PINNASESAASTE

Korrigeeritud kokkuvõte

TÖÖ ON TELLITUD
EESTI VABARIIGI KESKKONNAMINISTEERIUMI
POOLT



Vastutav täitja

Arvo Käär

AS Maves juhatuse esimees

Madis Metsur

TALLINN
1995

SISUKORD

	SISSEJUHATUS	3
1	1-<i>sse</i> OHTLIKKUS KLASSI KUULUVAD JÄÄTMED	4
2	2-<i>se</i> OHTLIKUS KLASSI KUULUVAD JÄÄTMED	7
3	3-<i>ndasse</i> OHTLIKUS KLASSI KUULUVAD JÄÄTMED	10
	3.1 HARJU MAAKOND	10
	3.2 TALLINN	12
	3.3 LÄÄNE- JA IDA-VIRU MAAKONNAD	14
	3.4 TARTU, VILJANDI, VALGA JA VÕRU MAAKONNAD	15
	3.5 LÄÄNE, RAPLA JA PÄRNU MAAKONNAD	16
4	SOOVITATAV endise NL SÕJAVÄEOBJEKTIDE REOSTUS- KOLLETE LIKVIDEERIMISJÄRJEKORD	18
5	ORIENTEERUV KESKKONNAKAHJUDE LIKVIDEERIMIS- VÕIMALUSTE MAJANDUSLIK HINNANG	19

SISSEJUHATUS

Antud uurimustöö on koostatud seisuga kuni 30. juuni 1995. Kokkuvõtte aluseks on sõjaväeobjektidel selle ajani läbiviidud inventariseerimis-, uurimis- ja saneerimistööde aruanded. Käesolev kokkuvõte on täiendatud, korrigeeritud ja lühendatud variant samanimelisest Arvo Käärdi poolt koostatud pikemast põhiaruandest. Täienduste aluseks on Keskkonnakaitse Labori juhataja Enn Otsa ja Eco-Pro direktori Neeme Reinapi märkused ja täiendav informatsioon, samuti Keskkonnakaitse Labori poolt 30.08.1995 koosolekul (osavõtjad Madis Metsur, Enn Otsa, Hugo Tang) antud informatsioon tehtud puhastustööde kohta ja eksperthinnangud inventariseerimismaterjalide kohta. Täiendustes on kasutatud ka AS MAVES 1995 aasta töid. Arvestades inventariseerimismaterjalide ebaühtlast kvaliteeti on ka käesolev materjal mõnevõrra subjektiivne, peegeldades kõigi eelpool nimetatud viie eksperdi seisukohti. Korrektoori tegi Madis Metsur.

Töö käigus selekteeriti inventariseeritud sõjaväeobjektide reostustest naftaproduktidega seotud reostus, reostus muude orgaaniliste ühenditega, reostus raskemetallidega ning muud (endistel sõjaväeobjektidel olevate utiliseerimata ohtlike jäätmete mõju ümbritsevale keskkonnale) inventariseerimis- ja uurimistööde käigus ilmnenu reostuse liigid. Samuti antakse erinevat tüüpi reostuste leviku ligikaudne pindalaline ning kui ka võimalik, siis reostuse ruumiline ulatus. Siinkohal tuleb rõhutada, et inventariseerimise käigus pinnaseproove enamasti ei võetud, või võeti mõned üksikud proovid. Reostuse kaardistamistööde maht üldises töös massis on väike. Rohkem on kaardistatud reostust naftaproduktidega, samuti on kaardistatud samiinireostus Keila-Joal. Teiste reostusliikide osas süvauurimised puuduvad. Reostuskollete ohtlikuse hinnang erinevate aineklasside kaupa antakse Eesti Vabariigi jäätmete klassifikaatori alusel (*Eesti jäätmete klassifikaator // Kinnitatud eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumi määrusega nr. 14, 24.09.1991. Tallinn, 1992. 61 Lk.*).

Sõjaväeobjektidel olevad jäätmed on jaotatud *Eesti jäätmete klassifikaatori* alusel viide põhiklassi:

1. *Esimene põhiklass* - taimse ja loomse päritoluga ained ja nende töötlemise jäätmed.
2. *Teine põhiklass* - metallurgiatööstuse, energeetika, ehitustegevuse, kaevandamise, keraamatööstuse ja metallide töötlemiselt pärinevad jäätmed.
3. *Kolmas põhiklass* - orgaanilised ja anorgaanilised kemikaalid, keemiatööstuse toodete ja ehismaterjalide jäätmed.
4. *Neljas põhiklass* - radioaktiivsed jäätmed.
5. *Viies põhiklass* - olmes, raviasutustes ja veepuhastusprotsessides moodustuvad jäätmed.

Vastava ohtlikusklassiga jäätmena vaadeldakse jäätmeid, mis avaldavad keskkonnale ja inimorganismile samasugust mõju kui vastava ohtlikusklassiga ained senikehtivate standartite ja normdokumentide kohaselt (*Eesti jäätmete klassifikaator // Kinnitatud eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumi määrusega nr. 14, 24.09.1991. Tallinn, 1992. 61 Lk.*):

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Lääne-Viru maakonna Tapa inseneriväeosa	25 521 elavhõbedalambid 25 607 nikkel-kaadium akud	0,30 0,60	140 9	ladustatud kohalikus laos, vajab järelkontrolli
Harju maakonna Keila valla Paldiski allveelaevnike õppekeskus	25 521 elavhõbedalambid	?	?	Käesoleva seisuga on antud elavh. lambid koristatud
Pärnu maakonna Sauga sõjalennuväli	25 607 nikkel-kaadium akud	50	5 010	2 kohas kontrollida
Harju maakonna Harku valla Humala sideväeosa	25 607 nikkel-kaadium akud	30	1	1 kohas kontrollida
Harju maakonna Jõelähtme valla Vandjala sideväeosa	25 607 nikkel-kaadium akud	5	25	2 kohas koristatud
Ida-Viru maakonna Sonda raketibaas	34 107 soojusvahetus- ja trafoõlid (PCB ja PCT sisaldavad ?)	5	3	PCB ja PCT sisaldused on oletatavad
Harju maakonna Harku valla Muraste raketibaas	34 107 soojusvahetus- ja trafoõlid	5	1	1 kohas PCB ja PCT - kontrollitud ei sisalda
Harju maakonna Keila valla Keila-Joa raketibaas	34 107 soojusvahetus- ja trafoõlid (PCB ja PCT sisaldavad ?) 35 269 muud aromaatsed amiinid samiiga reostunud pinnas samiiniga reostunud põhjvesi	60	38	3 kohas PCB ja PCT - kontrollitud ei sisalda 8 kohas, koristatud toimuvad lokali-seerimistööd reostuskolde keskosas
Harju maakond Tapassaare Raketibaas (Aegviidu polügoonil)	35 264 muud alifaatsed amiinid	?	1 kohas	reostus on kinnitatud ekspressmeetodil
Harju maakonna Rae valla Raudalu raketibaas	35 264 muud alifaatsed amiinid	100	300	1 kohas, raketikütus on ära veetud NL armee poolt, kontrollida pinnasereostus
Saare maakond Dejevo Raketibaas	35 264 muud alifaatsed amiinid	?	10 kohas	samiinireostus on määratud ekspressmeetodil

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Valga maakond Metsniku ehk 7 km Raketibaas	35 264 muud alifaatsed amiinid	5 500	3 000	0,4 µg/kg samiini, samiini-reostus määratud ka ekspressmeetodil
Valga maakond Sangaste Raketibaas	35 264 muud alifaatsed amiinid	13 500	7 500	kuni 8,2 µg/kg samiini, samiini-reostus määratud ka ekspressmeetodil
Tartu Raadi lennuvälja Raketibaas	35 264 muud alifaatsed amiinid		2 kohas	samiini-reostus määratud ekspressmeetodil
Tartu maakond Rõngu Raketibaas	35 264 muud alifaatsed amiinid		1 kohas	samiini-reostus määratud ekspressmeetodil
Lääne-Viru maakond Männiku	35 264 muud alifaatsed amiinid			samiini-reostuse kahtlus
Lääne maakonna Paralepa (Haapsalu) sõjalennuväli	391 pestitsiidide ja tõrjeainete jäätmed	12	330	2 kohas kontrollida
Lääne maakond Pullapää Raketibaas	35 264 muud alifaatsed amiinid			1 juhuproovis 48 mg/kg samiini kontrollida
Sillamäe Keemia ja Metallurgiakombinaat	radioaktiivsed jäätmed	5,4 milj.	33 ha	tammid vajavad kindlustamist
Paldiski Tuumaobjekt	radioaktiivsed jäätmed betooni valatud reaktorikorpustes ja tahkete jäätmete hoidlas			Objekti haldab selleks loodud AS

Samiin on esimesse ohtlikusklassi loetud ksüliidiini isomeeride toksilisuse ja kantsarogeensuse tõttu, samuti ka teiste samiinis leiduvate toksiliste ainete koosmõju tõttu.

Esmalt tuleb kontrollida ohtlike jäätmete olemasolu objektidel, mille koristamise kohta täpsed andmed puuduvad. Seejärel tuleb koristada ohtlikud jäätmed kõigil objektidel. Alustada tuleb enam asustatud piirkondadest, kus inimeste kokkupuute oht toksiliste jäätmetega on tõenäosem. Jäätmete koristamine maapinnalt ei taga veel pinnase puhtust. Vajalik on pinnasesreostuse järelkontroll eelkõige linnades asuvatel sõjaväeobjektidel, mis lähevad kiiremini uuesti kasutusse. Enne objektide ohtlike nimekirjast kustutamist tuleb aga kontrollida kõigi objektide pinnase puhtust ohtlike jäätmete endistes asukohtades. Perioodiliselt tuleb ka kontrollida ajutisi ohtlike jäätmete ladusid, nagu näiteks Tapa ladu.

Pinnase puhastamise vajadus selgub pärast kontrollanalüüside tegemist, seni on 1-sse ohtlikusklassi kuuluvate ainete reostus kaardistatud ainult Keila-Joal. Eelkõige tuleb selgitada

samiinireostuse ohtlikkus raketibaaside aladel. Kaaluda tuleb ka raskemetallide sisalduse kontrolli pinnases.

Tänase seisuga ei ole teada PCB sisaldavate sünteetiliste trafoõilide kasutamist Eestis sotsialismiperioodil. Seda kinnitavad nii Eesti Energia eksperdi ütlused, kui ka seni tehtud juhuproovid trafoõilidest.

2. 2-se OHTLIKKUSKLASSI KUULUVAD JÄÄTMED endise NL SÕJAVÄE OBJEKTIDEL

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Harju maakonna Keila valla Paldiski linna Lõunasadam	25 513 pliijäätmed 25 514 kaadiumi- soolad	2500 2 tonni setet kuni 1000 t reostatud pinnast	1200 Septiku setted ja reostatud pinnas	1 kohas Plii konts. on 123 g/kg pinnases ning reostatud pinna- sekihi paksus on 0,6m vajab puhastamist Juhtarv on setetes ületatud 700...800 korda. vajab puhastamist
Harju maakond Paldiski Tuumaobjekt	25 513 pliijäätmed, lõhutud akud	31,6	5 260	peamiselt ühes kohas vajab puhastamist
Saare maakonna Ruhnu sideväosa	256 värviline metallimurd	0,10	1	* 1 kohas
Saare maakonna Deje- vo õhukaitseväosa	256 värviline metallimurd	5,50	104	*
Viljandi maakonna Suislepa sõjalennuväli	256 värviline metallimurd 25 626 pliiakud	4,10 1,90	40 9	* koristatud
Lääne maakonna Paralepa (Haapsalu) sõjalennuväli	256 värviline metallimurd	15,50	7 815	* 17 kohas;
Lääne-Viru maakonna Tapa insenäriväeosa	256 värviline metallimurd 26 626 pliiakud 36 503 halogeene sisaldavad värvijäätmed	13,00 5,70 2,00	400 380 110	* 2 kohas 5 kohas, kogutud kohalikku lattu 1kohas, kogutud kohalikku lattu

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Pärnu maakonna Sauga sõjalennuväli	256 värviline metallimurd	10,50	250	* 2 kohas
	34 607 bituumeni ja asfaldi jäätmed	12,00	300	2 kohas kontrollida
Harju maakonna Harku valla Humala sideväeosa	256 värviline metallimurd	2,00	3 500	* 1 kohas
Harku maakonna Loksa valla Hara lahe sadam ja allveelaevade polügon	256 värviline metallimurd	2,40	312	* kaaterkaablipaigaldaja ning sadama põhi (värviline metallimurd)
Võru maakonna Sänna raketibaas	25 626 pliiakud	1,82	122	5 kohas kontrollida
Viljandi õhudessantväeosa	25 626 pliiakud	1,55	675	koristatud
Ida-Virumaa Sonda raketibaas	25 626 pliiakud	1,00	20	kontrollida
Tallinna Astangu laod	25 626 pliiakud	1,94	529	7 kohas kontrollida
	34 605 pigijäätmed	52	439	3 kohas kontrollida
Tallinna Tondi motoriseeritud jalaväepolk	25 626 pliiakud	7,53	15 156	52 kohas koristatud
	395 lõhkeainete jäätmed	0,32	315	2 kohas koristatud
Harju maakonna Keila Joa raketibaas	25 626 pliiakud	1,02	2 180	12 kohas koristatud
	34 607 bituumeni ja asfaldijäätmed	24	559	3 kohas probleemne jääde
Harju maakonna Saku valla Pääsküla Maaalune juhtimiskeskus	25 626 pliiakud	1,54	75	2 kohas kontrollida
	Võimalik freooni esinemine (?)			kontrollida
Harju maakonna Saku valla Kanama antenniväli	25 626 pliiakud	1,1	1 110	koristatud?, kontrollida
Harju maakonna Saku valla Männiku lasketiir	25 626 pliiakud	0,05	1 000	1 kohas koristatud
Kuressare linna Aia tn. 34 tehnikaväeosa nr. 25 607	3 kemikaalide ja keemiatoodete jäätmed	1,05	44	? kohas, kemikaalide päritolu teadmata, vaja koristada

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Harju maakonna Saku valla Männiku tankodroom	3 kemikaalide ja keemiatoodete jäätmed	2,8	1 500	1 kohas, koristatud
	34 607 bituumeni ja asfaldi jäätmed (mahutis)	15	1 500	1 kohas, problemaatiline jääde, plaanis koristada 1995
Harju maakonna Saku valla Männiku auto-baas	3 kemikaalide ja keemiatoodete jäätmed	6,31	940	10 kohas, koristatud
Harju maakonna Saku valla Männiku laod	3 kemikaalide ja keemiatoodete jäätmed	8,75	843	19 kohas, koristatud
	39 502 lõhkeainete ja laengujäätmed	0,25	25	2 kohas, koristatud
Harju maakonna Viimsi valla Lubja kemikaalide ladu	3 kemikaalide ja keemiatoodete jäätmed	100,1	373	2 kohas, koristatud
Tartu maakonna/linna Raadi lennuväli	31 103 kloorlubi	3,1	102	9 erinevas kohas
	34 605 pigijäätmed	30	225	2 kohas
Lääne-Viru maakonna Tapa sõjalennuväli	34 607 bituumeni ja asfaldi jäätmed	33	2 000	2 kohas; problemaatiline jääde kontrollida
Harju maakonna Harku valla karjäär (kombinaat nr. 469)	34 607 bituumeni ja asfaldi jäätmed	4 510	20 000	1 kohas; problemaatiline jääde vajab koristamist
Lääne-Viru maakonna Rutja lennuväli	34 608 tõrva jäätmeid	1,00	5 000	1 kohas
Harju maakonna Keila valla Pakri saarte polügon	39 502 lõhkeainete ja laengujäätmed			demineerimise 1. voor tehtud

* Värviline metallimurd on tõenäoliselt koristatud mitmesuguste metallikogujate poolt, kuid olukord vajab järelkontrolli.

Üheks suuremaks reostusallikaks selles grupis on pliid sisaldavad akujäätmed, väiksema levikuga on kaadmiumireostus. Mitmetel objektidel on vanu akusid suures koguses, enamasti on akud purustatud ning pliisegune akujääde on segunenud pinnasega. Kui ka akud ise on koristatud, pole kontrollitud kuivõrd saastunud on mahajääv pinnas. Seniste uurimiste alusel pole plii migratsioon väga laiaaldane, kuid pikema aja jooksul on ka ulatuslik migreerumine võimalik. Kaadmiumi migreeruvus keskkonnas on suurem kui pliil. Reostus võib levida ka mehhaanilisel teel, kui ehitustööde käigus segatakse reostunud pinnas puhta pinnasega. Senini

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Keila vald Paldiski linn Lõunasadam	341 mineraalõijäätmed	9000, reostatud pinnas	5000	peamiselt endises diiselkütuselaos, vajab puhastamist
Keila valla Paldiski linn Põhjasadam	341 mineraalõijäätmed	reostatud pinnas	20 000	endine kütuseladu, vajab puhastamist
Keila vald Keila-Joa raketibaas	25 207 lõhutud trafode alune maapind	0,2	20	bioremidatsioon käib
	mineraalõli ja naftajätmed	139	7 638	bioremidatsioon käib
Keila vald Paldiski linn Piiriõppekeskus	341 mineraalõli jäätmed, naftajätmed	1,3	102	kontrollida
Keila vald Paldiski linn Piirivalve kordon	341 mineraalõli jäätmed, naftajätmed	1,9	285	kontrollida
Keila vald Pakri poolsaare Raketibaas (Leetse I)	341 mineraalõli jäätmed, naftajätmed	9,2	1 059	13 kohas
Keila vald Pakri poolsaare Raketibaas (Leetse II)	341 mineraalõli jäätmed, naftajätmed	28,7	1 224	19 kohas
Keila vald Paldiski Mereväelaod	341 mineraalõli jäätmed, naftajätmed	0,82	118	koristamine käib 09.1995
Saku vald Laagri sidekeskus (Tännasilma)	25 209 lõhutud raudnikkelakud	0,7	600	koristatud vajab järelkontrolli
Viimsi vald Naissaar (nr. 276 miiniladu)	331 anorgaanilised happed	1,3	406	platformil olev reostus kontrollida
Viimsi vald Naissaare sõjaväelinnak nr. 148	344 mineraalõlide puhastusjäätmed	140	1 300	sadam, raketibaas, elektrijaam, õliladu ja aed kontrollida
Viimsi vald Mereväe kütusebaas, territooriumid nr.1 (30 ha), nr.2 (23 ha), nr.3 (12 ha) ja Tallinna lahe akvatoorium	341 mineraalõli jätmed, naftajätmed	4 200	27 000	Ter. nr.1 haldab N-terminaal, nr.2 vajab kontrolli, nr.3 on koristatud
Harku vald Harku karjäär (Kombinaat nr.469)	341 mineraalõli ja naftajätmed	360	6 450	3 kohas kontrollida

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Harku vald Humala sideväeosa	341 mineraalõli ja naftajäätmed	36	812	36 kohas
	343 mineraalõlitoodete ja emulsioonide segud	4	50	1 kohas kontrollida
Harku vald Muraste raketibaas	341 mineraalõli ja naftajäätmed	11	225	12 kohas, mahutid tühjendatud kontrollida
Jõelähtme vald Neeme sideväeosa ja raketi-baas	341 mineraalõli ja naftajäätmed	28	300	6 kohas kontrollida
Jõelähtme vald Vandjala sideväeosa	34 901 mineraalõlide vesiemulsioonid	7	12	1 kohas kontrollida
Vasalemma vald Ämari lennuväli	341 mineraalõli ja naftajäätmed	140	38 000	24 kohas
	pinnasereostus		24 ha	vajab puhastamist, saneerimiskava olemas, toimub põhjavee seire
	põhjaveereostus		240 ha	
Loksa vald Hara tagala	35 orgaanilised lahustid ja lahusti segud	4	400	1 kohas kontrollida

3.2 TALLINN

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
1043 Kütuseladu Lauliku tänav	18 310 immutatud puidujäätmed	0,35	115	2 kohas
	341 mineraalõli jäätmed, naftajäätmed	51,95	3 100	17 kohas
	365 värvi- ja laki-jäätmed	0,83	800	objekt vajab puhastamist 1 kohas
Kopli Naftaterminal	reostatud pinnas		inv. andmed puuduvad, tehtud REI keskkonnaekspertiis	pinnas on suurtel aladel reostunud läinud üle firmale Dekoil
84. Sõjatehase metallitsehh	25 209 lõhutud raudnikkelakud	0,30	340	2 kohas
84. Sõjatehase puidutsehh	25 209 lõhutud raudnikkelakud	0,10	10	1 kohas

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
84. Sõjatehase (Raudbetoon-toodete tehas)	25 209 lõhutud raudnikkelakud	0,40	380	2 kohas
Tondi motoriseeritud jalaväepolk	25 511 tsingijäätmed ja tolm	0,30	24	1 kohas koristatud?
	341 mineraalõli jäätmed, naftajäätmed	79,44	24 575	191 kohas vajab puhastamist
	365 värvi- ja lakijäätmed	4,05	14 062	44 kohaas; vajab puhastamist
	392 farmaatsiatoodete jäätmed 0,113 t (39 201 = 0,05 t 39 202 = 0,06 t)	0,113	2 100	3 kohas koristatud
Paljassaare sõjaväebaas	25 528 kuiv-elementid	5,1	6 130	8 kohas, kontrollida
Balti laevastiku mereväe linnak nr. 108 (Kose tee) Katlamaja	341 mineraalõli jäätmed, naftajäätmed	55	?	1 kohas, pinnases naftapr. 12 000 mg/kg ja vees 5 mg/l. vajab puhastamist
	reostatud pinnas	2 000	450	
Tallinna lahe Miinisadam	34 308 pilsid ja ballastveed	5	25	1 objektil
	341 naftajäätmed	5..50	12 uppunud laeva	lekivad õli, puhastada pinnasereostust tuleb kontrollida
Astangu laod	365 värvi- ja lakijäätmed	4,45	83	9 kohas objekti seisund vajab kontrolli
	39 201 vananenud ravimid	0,2	24	1 kohas
Filtri tee sõjaväe-objekt (nr.0586 Tallinn 092)	365 värvi- ja lakijäätmed	2,85	245	3 kohas
112. Sõjatehas (Laevastiku Auto-remonditehas)	365 värvi- ja lakijäätmed	2,3	120	1 kohas

3.3 LÄÄNE- JA IDA-VIRU MAAKONNAD

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Tapa sõjalennuväli	314 kloriidid, bromiidid fluoriidid, jodiidid	33	200	1 kohas kontrollida
	315 sulfaadid, sulfiidid ja nitritid	18	450	2 kohas kontrollida
	34 110 kütteõlijäätmed ja mahutisetted	151	1 225	3 kohas koristatud
	reostatud pinnas		2 ha	
	reostatud põhjavesi		1 600 ha	puhastustööd ja seire käivad
Tapa inseneriväeosa	13 201 toidurasvade jäätmed	2,3	4	2 kohas koristatud kohalikku lattu
	314 kloriidid	3,2	1 600	5 kohas, kloorubi koristatud kohalikku lattu
	331 anorgaanilised happed	1,3	220	3 kohas, kogutud kohalikku lattu
	341 mineraalõlijäätmed, naftajäätmed	30,7	14 440	31 erinevas kohas, pinnasereostus uurimata
	tinglikult: 373 plastmasside toorainejäätmed	6,2	710	3 kohas, pehme ja kõva plastmass ja kummi
365 värvi- ja lakijäätmed	3,9	5 600	4 kohas	
Rakvere sõjaväelinnak, katlamaja	341 mineraalõlijäätmed, naftajäätmed	205	1 755	8 erinevas kohas, vedelad jäätmed koristatud
	111 naftaproduktidega reostunud pinnas	5 400	3 200	8 erinevas kohas, pinnase puhastusvajadus tuleb kontrollida
Rakvere lennuväli, kütusehoidla	341 mineraalõlijäätmed, naftajäätmed,	10	2 000	1 kohas, läinud üle AS Alexelale
	111 reostatud pinnas	6 000	2 000	
	reostatud põhjavesi		50 ha	toimub põhjavee seire, mille alusel tuleb otsustada puhastustööde vajadus

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Sonda raketibaas	25 209 lõhutud raudnikkelakud	0,2	10	kontrollida
Piirsalu raketiväeosa	364 värvipigmentide jäätmed	0,5	50	värvitaara 1 kohas

3.4 TARTU, VILJANDI, VALGA JA VÖRU MAAKONNAD

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Tartu maakonna - linna Raadi lennuväli	25 207 lõhutud trafod	9,9	110	1 kohas
	25 209 lõhutud raudnikkelakud	1,7	250	3 kohas, kontrollida
	25 527 tsinkpatareid	0,15	50	kontrollida
	313 nitraadid, nitritid	58,1	1 150	ammooniumnitraat ja pindaktiivsed ained 4 kohas, koristatud
	33 happed, kontsentreeritud lahused	1,9	330	8 kohas: tundmatu vedelik, kloorpikriin, diklooretaan, tundmatu õlitaoline vedelik, degaseerimisvedelik koristatud, kontrollida pole leitud kasutust
	33 110 lämmastikhape	200	2 500	
	34 109 kütusejäätmed ja mahutisetted	81	7 024	7 kohas, koristatud
	34 408 min. õlisid sisaldavad mullajäätmed	377 140	62 155	22 kohas pinnasereostus, reostuse kaardistamine toimub 1995
	35 253 tsellosolv	70	200	1 kohas kütuse lisand, ära veetud teadmata kuhu
	36 504 tahked värvijäätmed	3,1	50	8 erinevas kohas
	394 pesuainete jäätmed	1,65		pesupulber
Viljandi õhudeessantväeosa	364 värvipigmentide jäätmed	0,2	25	1 kohas koristatud
	34 109 kütusejäätmed ja mahutisetted	40	70	kontrollida

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Valga maakond Vilaski raketibaas	25 209 lõhutud raudnikkelakud	0,3	100	kontrollida
	34 408 naftapr. reostatud pinnas	31 680	17 600	50..290 mg/kg * kontrollida!
Valga linna Metsa tänava laod	25 209 lõhutud raudnikkelakud	0,15	4	kontrollida
Valga maakond Uniküla raketibaas	34 408 naftapr. reostunud pinnas	150 000	82 000	140..440 mg/kg * kontrollida!
Valga maakond Rooni I raketibaas	34 408 naftapr. reostunud pinnas	144 000	80 000	90; 830; 9 550 mg/kg * kontrollida!
Valga maakond Palupera kütusehoida	34 408 naftapr. reostunud pinnas	27 000	7 500	26; 195; 495; 525 mg/kg * kontrollida!
Valga maakond tagavaralennuväli	34 408 naftapr. reostunud pinnas	1 734	930	9; 560; 10 000 mg/kg * kontrollida!
Võru maakond Sänna raketibaas	25 626 lõhutud raudnikkelakud	0,4	140	2 kohas, baas Kaitseliidu halduses kontrollida
Võru maakond Husari õlijärv	34 109 kütusejätmed ja mahutisetted	4 823	15 620	Järve maht on 14 117 m ³ , puhastamist vajab õli-segune vesi ja järve põhja pinnas

* Siin toodud pinnase naftaproduktide sisaldus on tegelikust väiksem määramismetoodika vea tõttu.

3.5 LÄÄNE, RAPLA JA PÄRNU MAAKONNAD

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Lääne maakond Paralepa (Haapsalu) sõjalennuväli	313 fosfaadid, nitraadid, nitritid, ja silikaadid	1,5	1 100	1 kohas
	314 kloriidid, bromiidid, fluoriidid ja jodiidid	42,7	3 140	5 kohas kontrollida
	365 värvi- ja lakijätmed	1,14	5 010	11 kohas
	pinnasereostus naftaproduktidega		1,5 ha	Kütusehoidlad on jääkidest tühjendatud, käib põhjavee seire
	põhjaveereostus naftaproduktidega		7,3 ha	

Objekti asukoht	Reostuse liik	Kogus tonnides	Pindala m ²	Märkusi
Lääne maakond Osmussaare lokaal- torijaam ja mereväe tehniline rühm	341 mineraalõlijäätmel, naftajäätmel	43	352	3 kohas kontrollida
Rapla maakond Kuusiku lennuväli	25 505 tinajäätmel	0,1	8	1 kohas
Pärnu maakond Sauga sõjaväelennu- väli	314 kloriidid, bromiidid, fluoriidid ja bromiidid	66	1 300	3 kohas kontrollida
	315 sulfaadid, sulfiidid ja nitritid	22	350	2 kohas kontrollida
	341 mineraalõli jäätmel, naftajäätmel	200	13 800	23 kohas kontrollida
	pinnasereostus nafta- produktidega		12,1 ha	toimub reostuse seire
	365 värvi- ja lakijäätmel	0,6	340	2 kohas
	tinglikult: 366 liimi-, kiti-, ja vaigujäätmel	150	150	1 kohas kontrollida

Peamiseks reostusaineks vaadeldavas grupis on naftaproduktid. Enamusel objektidel on pinnase ja põhjaveereostus kaardistamata ning reostatud alade suurused on antud hinnanguliselt. Kaardistamine on tehtud sõjaväelennuväljadel ja suuremates terminaalides. Osad objektid on üle läinud uutele omanikele, kelle suhtumine territooriumide korrastamisse on väga erinev. Suuremad kütusehoidlad peaks jääma kontrolli alla kuni puhastustööde lõpuni (hoidla täieliku likvideerimise või rekonstrueerimise lõpuni).

Prioriteetide määramisel on olulisemaks mõju inimese tervisele, mis seostub eelkõige kasutatavate põhjaveevarudega. Järgmisena tuleb arvestada ökosüsteemide kaitse vajadust, mis on ohus naftasaaduste sattumisel veekogudesse. Eelnevast tulenevalt ongi alustatud puhastustöödega Tapal, kus on ohus linna veevarud ja reostuvad piirkonna pinnaveed. Järgmisena tuleks kaaluda puhastustöid Ämaris ja Tartus. Paldiski Keskkatlamaja ja Tuumaobjekti ning Tallinna terminaali õlireostus ohustab Soome lahte. Masuudi koostis sõltub tema päritolust. Masuudis võib olla palju polüaromaatseid süsivesinikke, mis ontoksilised ümbritsevale keskkonnale. Masuudireostuse korral tuleb selgitada tema ohtlikus ümbritsevale keskkonnale, võrreldes teiste naftaproduktidega, sõltuvalt tema koostisest.

Ülejäänud 3-ohtlikusklassi jäätmel tuleks koristada kus seda veel tehtud pole. Ulatuslikumat pinnasereostuse levikut nendega pole seejärel ette näha. Kui jäätmel ei koristata võidakse need suuremale alale kontrollimatult laiali kanda. Esmajärjekorras tuleb tegelda linnades asuvate sõjaväeobjektidega.

Käesolevas kokkuvõttes IV ohtlikusklassi koondtabelit ei korrata. Peamiselt on siin tegu tuha

ja teiste vähemohtlike jäätmetega. Tähelepanu tuleb juhtida asbestile, millele on tähelepanu pööratud ainult osade uurijate poolt. Igal juhul asbest maapinnalt koristada - seda on objektidel tunduvalt rohkem kui aruannetest ilmneb. Selles rühmas on ka mitmesugune küttekollete tuhk ja räbu, mille koristamine võib jääda 2 järjekorda.

Käesolevas töös ei käsitleta ka inertseid jäätmeid.

4 SOOVITATAV REOSTUSKOLLETE LIKVIDEERIMISJÄRJEKORD

Esmalt tuleb üle kontrollida 1-sse ja 2-se ohtlikkuseklassi kuuluvate jäätmete koristamine sõjaväeobjektidelt. Seejärel tuleb kaaluda pinnasereostuse kontrolli koristatud objektidel eelkõige linnades asuvatel objektidel. Eraldi täiendavat uurimist nõuavad raketibaasid. Vaata tabelid lk. 4 ja 7.

Eestis pole veel selgelt välja kujunenud kriteeriume pinnasereostuse likvideerimise prioriteetide määramiseks. Tänavu septembris Madriidis toimunud ECE põhjavee kaitse seminaril määratleti järgmised prioriteetidid puhastustööde vajalikkuseks:

- 1) vältida ohtu inimeste tervisele;
- 2) vältida tugevat mõju ökosüsteemidele;
- 3) taastada veekihi potentsiaalne kasutusvõimalus erinevail otstarvetel.

Üldjoontes oleme senini lähtunud samadest seisukohtadest. Seni on tehtud esmaseid ohtlike jäätmete koristus- ja lokaliseerimistöid. Puhastustöid tehakse aladel, kus reostunud pinnas ja põhjavesi ohustab inimeste tervist. Selles osas on vaja täpsemalt selgitada samiinireostuse riske igas eelpooltoodud raketibaasis. Kuigi samiin on väga toksiline, pole täna selge milliste kontsentratsioonide juures erinevate pinnasetüüpide jaoks on puhastustööd vajalikud. Samuti vajab uurimist raskemetallide migratsioon pinnases ja põhjavees.

Järgnevalt on põhjendatud puhastustööd aladel, kus reostus ohustab suuri ökosüsteeme, meie juhtumil näiteks raskemetallide ja naftaproduktide tungimisel merre.

Eeltoodust lähtudes tuleb jätkata seni alustatud töid lennuväljadel ja raketibaasides. Kaaluda tuleb tõhusamat tööd ka merelähedaste kütuseterminalidega ja asulates olevate kütusebaasidega. Sealjuures tuleb kontrollida ka uute omanike tegevust kütusebaaside renoveerimisel ja puhastamisel. Baaside keskkonnaohutuse tagamiseks on vajalik süsteemne, meetoodiliselt korralikult läbiviidav keskkonnaseire.

Arvestamata seni tegemata esmaseid koristustöid võib esimese prioriteetsuse grupina eraldada järgmised objektid (autorid loevad toodud järjekorra suhteliseks):

Tapa sõjalennuväli
Keila-Joa raketibaas
Tartu Raadi lennuväli
Ämari sõjalennuväli
Paldiski linna katlamaja

Paldiski linna Lõunasadam
Rakvere sõjalennuvälja kütusehoidla
Tallinna Miinisadam
Mereväelinnak 108 katlamaja Kose tee 9
Paldiski Tuumaobjekt

Viimsi valla kütusebaasi territooriumid
Paldiski linna Põhjasadama kütuse ladu
Tapa inseneriväeosa
Tallinna Kopli Naftaterminaal
Võru maakonna Husari õlijärv

Paralepa (Haapsalu) sõjalennuväli
Viimsi valla Naissaare sõjaväelinnak ja miiniladu
Pärnu maakonna Sauga lennuväli
Lääne maakonna Osmussaare lokaatorijaam ja mereväe raadiotehniline rühm
Saare maakonna Ruhnu sideväeosa

Toodud nimekiri ei pea olema lõplik, esmajärjekorras võivad siia pärast täiendavaid uurimisi lisanduda 1-ohklikuse klassi jäätmete tabelis olevad raketibaasid. Ohu selgitamiseks tuleb need baasid uurida lähitulevikus kvalifitseeritud ekspertide ja labori poolt.

5 ORIENTEERUV KESKKONNAKAHJUDE LIKVIDEERIMISVÕIMALUSTE MAJANDUSLIK HINNANG

Pinnase bioloogilise töötlemise tehnoloogiate majanduslik võrdlus

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

TÜÜP / MAKSUMUS (USD/m ³)	EELISED	PUUDUSED
Pinnase bioventillatsioon Maksumus 65...157 USD/m³	Suurepärane meetod lenduvate ühendite kõrvaldamiseks pinnasest Mitteoluliselt puhastusefekt sõltuv gaasilistest heitainete voogudest peale bioventilleerimist Mõõdukas biodegradatsiooni aeg Kasutatakse <i>in situ</i> või <i>ex situ</i> pinnase töötlemisel sõltuvalt heitainete iseloomust ja pinnase tüübist	Uduga (veeaur õhus) bioventilleerimine, kasutades üheaegselt adsorbendina aktiivsütt, on kulukas meetod lenduvate heitainete suurte kontsentratsioonide korral Bioventilleerimisel tüüpiliselt on vajalik õhu olemasolu (vajalik sobiv pinnase poorsus)
Pinnase töötlemine bioreaktorites Maksumus 196...327 USD/m³	Suureneb mõningate heitainete eraldumise efektiivsus pinnasest Heitainete suur destruktsiooni kiirus Pinnase suhteliselt kiire töötlemise aeg	Kõrged bioreaktorite montaaži ja demontaaži (tööde alustamise ja lõpetamise kulud) maksumused väikeste puhastusprojektide korral Pinnase ettevalmistamine biodegradatsiooniks suurendab antud meetodi maksumust Bioloogiliselt töödeldud pinnasest tuleb eraldada liigne vesi Tööstuslik biodegradatsiooni kasutamine on alles majanduslikult tasuv teaduse uuemaid saavutusi kasutades

Vesikeskkondade puhastamiste juures tuleb eraldada kahte eesmärki:

1. kahjulike/toksiliste ainete kontsentratsioonide alandamine teatud piirini (keskkonnaseisunile kehtestatud standardile);
2. kahjulike/toksiliste ainete täielik eemaldamine.

Järgneval leheküljel on toodud põhjavee puhastamise orienteeruvad maksumused.

Põhjavee puhastamise orienteeruvad maksumused

REMEDIATSIOONI STRATEEGIA	PÕHJAVEE PUHASTAMISE MAKSUMUS
Reostuse lokaliseerimine <i>/ contaminant containment</i>	ca 1 000...100 000 USD/ ha
Reostuse kohapealne kõrvaldamine <i>/ contaminant removal</i>	100 000 USD/ ha
Reostuse destruktureerimine <i>/ contaminant destruction</i>	18,5...250 USD / m ³