

98147



OÜ GEOREMEST

Marja 4 D Tallinn 10617
Reg. nr. 10010947

Telefon + 372 6565428; Faks +372 6565429
a/a 221007107358 Hansapank

HAAPSALU LENNUVÄLJA REOSTUNUD PINNASE PUHASTAMINE

Aruanne

Töö on tehtud EV Keskkonnaministeeriumi
tellimusel ja finantseerimisel



Tööde teostaja:

OÜ Georemest

Juhatuse esimees:

Madis Metsur

Projektijuht:

Tõnis Meriste

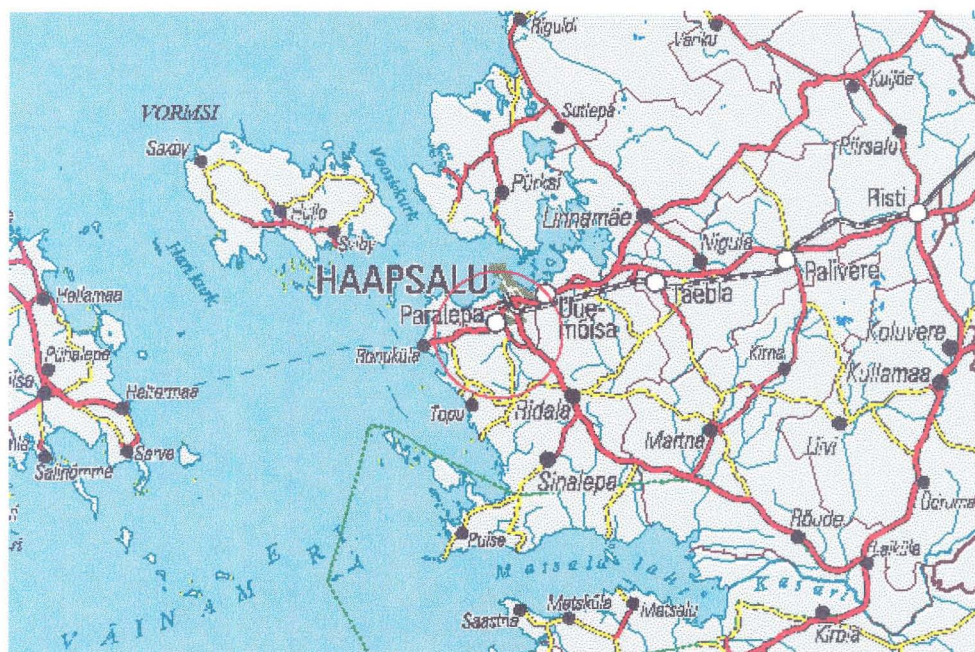
Tallinn 1998

Sisukord

1. Sissejuhatus	3
2. Lähteolukord Haapsalu lennuväljal 1998. aasta alguses	4
3. Haapsalu lennuvälja remedieerimistööde programm ja ajakava	6
3.1. Autopargi remedieerimistööde programm	6
3.2. Peakütuselao remedieerimistööde programm	6
3.3. Tööde ajakava	7
4. Remedieerimistööd autopargi territooriumil	9
4.1. Kaevetööd	9
4.2. Reostunud pinnase bioremedieerimine	9
5. Remedieerimistööd peakütuselaos	15
5.1. Kaevetööd	15
5.2. Reostunud pinnase puhastamiseks kasutatav tehnoloogia	16
5.3. Reostunud pinnase komposteerimine	17
6. Kokkuvõte	23
7. Lisad	
7.1. Haapsalu lennuvälja autopargi skeem	24
7.2. Haapsalu lennuvälja peakütuselao skeem	25
7.3. Haapsalu lennuvälja reostunud pinnase puhastamise vahearuanne	26
7.4. Haapsalu lennuvälja autopargi ja peakütusehoidlas 1997. aastal tehtud keskkonnareostuse kõrvaldamise koostöölastus	27
7.5. Haapsalu lennuvälja keskkonnareostuse kõrvaldamise tööde käigus võetud pinnaseproovide keemiliste analüüside tulemused	28
7.6. Haapsalu lennuvälja keskkonnareostuse kõrvaldamise tööde käigus võetud pinnaseproovide toksilisuse analüüside tulemused	29
7.7. Haapsalu lennuvälja keskkonnareostuse kõrvaldamise käigus tehtud fotod	30

1. Sissejuhatus.

Endise N. Liidu sõjaväe lahkudes jäi Eestisse maha hulgaliselt sõjaväeosasid koos keerukate keskkonnaprobleemidega. Ühena sellistest objektidest võiks nimetada Haapsalu (kirjanduses ka Paralepa või Ungu) sõjaväelennuvälja, mis asub Haapsalu ja Rohuküla vahel Ridala vallas hõlmates enda alla maa-ala kogusuurusega 799 hektarit. Lennuvälja asukoht on toodud Joonisel 1.



Joonis 1. Haapsalu sõjaväelennuvälja asukoht (punase ringiga tähistatud alal)

Esimesed uuringud määramaks kindlaks õlireostuse leviku suurust tehti 1990. Aastal. Alates 1993. aastast on keskkonnakahjustuste hindamistöid Haapsalu lennuväljal teinud AS "Maves". Hindamistööde tulemusena ilmnas, et põhjavesi on reostunud naftaproduktidega B ja C kategooria ulatuses 7,3 ha suurusel alal ning pinnas 1,5 ha suurusel alal. Õnneks pole siiani täheldatud õlireostuse levikut väljapoole lennuvälja territooriumi.

1998. aasta kevadel jätkusid remedieerimistööd Haapsalu lennuvälja keskkonnareostuse kõrvaldamiseks. Analoogselt 1997. aasta töödele teostas nimetatud objektil töid OÜ Georemest. Järgnevas aruandes on kirjeldatud lähteolukorda Haapsalu lennuväljal 1998. aasta alguses ning aasta jooksul tehtud remedieerimistöid ja saavutatud tulemusi.

2. Lähteolukord Haapsalu lennuväljal 1998. aasta alguses

1997. aasta jooksul Haapsalu lennuvälja kahel peamisel reostunud objektil - autopark ja peakütuseladu läbiviidud tööde käigus likvideeriti esmased reostuskohad, reostunud pinnas kaevati välja ning paigutati komposteerimisaunadesse. Lisaks sellele tehti täiendavaid uuringuid mõlemal objektil selgitamaks välja reostuskoldeid lisaks teada-olevatele. Mõlemal peamisel reostunud objektil tehti järgmised tööd:

1. Peakütuselao territooriumil eemaldati suurte kütusemahutite ümbruses olev pealmine pinnasekiht (täitepinnas), mis polnud reostunud. Alumisest kihist kaevati välja reostunud osa ning paigutati kütusemahutite kõrval olevale betoonplatsile kompostiaunadesse. Lisaks sellele tühjendati ning eemaldati mahutite ümbruses olevad torustikud. Nimetatud töödekäigus lisaks avastatud reostunud pinnas paigutati samuti kompostiaunadesse. Aunades olev pinnas segati saepuru ja toitaine-tega ning seda õhutati regulaarse segamise abil. Aasta lõpuks langes naftaproduktide sisaldus aunades alla 100 mg/kg. Mahutite ümbrusesse jäänud kergemalt reostunud pinnast aereeriti kobestamise teel. Aasta lõpuks oli mahuteid ümbritsevas kõige enam reostunud pinnases naftaproduktide sisaldus alla 2000 mg/kg.
1997. aasta lõpus lammutati peakütuselao territooriumil olevad kolm suur kütusemahutit, mis kujutasid otsest ohtu inimestele. Kütusemahutite põhjad koos sinna alla jääva tugevalt reostunud pinnasega (esialgsete analüüside alusel naftaproduktide sisaldus 10 000 kuni 14 000mg/kg) jäeti alles.
2. Autopargi territooriumil eemaldati kütuse mahutid. Kütusemahutite ümbruses olnud reostunud pinnas kaevati välja ning paigutati autopargi territooriumile angaari-ride esisele asfaltplatsile. Tekkinud süvendeid tuulutati ca 1-2 kuud enne nende täitmist ja kogu alatasandamist. Lisaks selle eemaldati autopargi territooriumilole-
vad kaks estakaadi, mida kohalikud elanikud olid väga ebaperemehelikult ja loha-
kalt kasutanud õlivahtuseks. Ka estakaadide juurest eemaldatud pinnas paigutati
eelpool mainitud kohta aunadesse. Reostunud pinnast puhastati komposteerimise-
meetodi abil. Tööde tulemusena langes naftaproduktide sisaldus aasta lõpuks
aunades 1400 - 1900 mg/kg (algase pealelisandite segamist oli ca 4500 mg/kg).

Lisaks nimetatud tööde tuvastati lisauuringute käigus, et asfaltplatsi poolitava kraavi põhjas on naftaproduktide sisaldus 1420 - 3200 mg/kg.

1998. aastal toimuvate tööde peamiseks eesmärgiks oli peakütuselao suurte kütusemahutite lõplik likvideerimine (tugevalt reostunud mahutite alused), kuuest väiksemast mahutist koosneva mahutipargi ja sellega seotud torustiku likvideerimine ning osaliselt ka mahutite aluse territooriumi tasandamine. Autopargi territooriumil planeeriti kaevati lahti osaliselt reostunud kraavi põhi ning vajaduse korral lisada tugevalt reostunud pinnas komposteerimisaunadesse. Samuti planeeriti jätkati nii peakütuselao kui ka autopargi territooriumil olevate komposteerimisaunade segamist, toitaine lisamist ja protsessi kulgemist näitavate pinnaseanalüüside tegemist. Kogu tegevus kooskõlastati Lääne Maavalitsuse Keskkonnaosakonnaga

3. Haapsalu lennuvälja remedieerimistööde programm ja ajakava.

Vastavalt juba eelmises punktis kirjeldatud olukorrale ja tingimustele koostati Haapsalu lennuvälja keskkonnareostuse kõrvaldamise tööde programm ja ajakava 1998. aastaks. Nimetatud programm ja ajakava kooskõlastati Läänemaa Maavalitsuse Keskkonnaosakonnaga, tagamaks tehtavate tööde objektiivsuse ja tegelikkusele vastavuse.

3.1. Autopargi remedieerimistööde programm.

Autopargi territooriumil jätkus juba 1997. aastal alustatud tegevus. Peamiselt nägi 1998. aasta tööde programm ette komposteerimisaunadesse paigutatud pinnase segamist, kastmist, peamiste toitainete lisamist ning protsessi jälgimiseks pinnaseproovide võtmist ja analüüsidetellimist. Kooskõlastatud Lääne Maavalitsuse Keskkonnaosakonnaga nähti ette kolm pinnase segamiskorda koos pinnaseproovide võtmise ja analüüside tellimisega. Vastavalt kompostiaunades oleva pinnase naftaproduktide sisaldusele 1998. aasta lõpus toimub pinnase edasise saatus otsustamine mitmesuguste erinevate alternatiivide vahel.

Lisaks eelpool toodule otsustati koos Lääne Maavalitsuse Keskkonnaosakonnaga, et autopargi territooriumil oleva reostunud kraav kaevatakse lahti ning tugevamalt reostunud pinnas lisatakse olemasolevatele komposteerimisaunadele. Kergemalt reostunud pinnas (mille sisaldus jääb alla juhtarvu elutsoonis - 500 mg/kg naftaprodukte) jäetakse tuulduma ca 2-4 kuuks, peale mida täidetakse ja tasandatakse süvendid.

3.2. Peakütuselaos remedieerimistööde programm.

Haapsalu lennuvälja peakütuselaos nähti 1998. aasta töödega ette 1997. aastal alustatud tööde jätkamist. Esimeses järgus planeeriti kolme suure mahuti maa-aluse osa likvideerimine ning reostunud pinnase aunadesse paigutamine.

Vastavalt eelnevale kokkuleppele Lääne Maavalitsuse Keskkonnaosakonnaga planeeriti ka samas peakütusehoidla territooriumil oleva kuuest väiksemast mahutist koosneva kompleksi (mahutid, ühendustorustikud jms.) ja pumbamaja likvideerimine.

Järgnevalt suurtele ja mahukatele kaevetöödele planeeriti kogu territooriumi tasan-damine ning ühtlustamine. Kaevetööde käigus ilmnev reostunud pinnas planeeriti se-gada olemasolevatesse pinnaseaunadesse komposteerimise läbiviimiseks.

Peakütuselao territooriumile tehtud pinnaseaunade osas nähti ette kolme segamise korda koos pinnase kastmise, proovide võtmise jms. töödeeesmärgiks oli saavutada võimalikult suur naftaproduktide sisalduse langus puhastatavas pinnases.

3.3. Tööde ajakava.

Tellijaga sõlmitud hankepingus nähti ette viia läbi tööd Haapsalu lennuväljal ajava-hemikus 9. aprill kuni 30. november 1998. Tööd jagati kahte etappi, mis olid järgmi-sed:

1) Tööde I etapp vahemikus 9. aprill kuni 31. juuli 1998. aasta.

Selle etapi jooksul toimusid järgmised tegevused:

- * töökava koostöölastamine Läänemaa Maavalitsuse Keskkonnaosakonnaga kahe nädala jooksul peale hankepingu sõlmimist
- * autopargi territooriumil asuvate pinnaseaunade segamine maikuus ja juulikuus
- * autopargi territooriumil garaazide vahelisest alast (vastavalt 1997. aasta uurin-gutele) täiendava pinnase väljakaevamine ja aunadesse paigutamine
- * autopargi territooriumil olevatest pinnase komposteerimisaunadest pinnase-proovide võtmine maikuus ja juulikuus (mõlemal korral 4 proovi)
- * peakütuselao suurte mahutipõhjade väljakaevamine, saepuruga segamine ning aunadesse paigutamine
- * peakütuselao kütusemahutite ümbruse ja kütuse pumbamajade ümbruse pinnase koorimine ja pealeveetud puhta pinnase eemaldamine
- * peakütuselao kütusemahuteid ja pumplat ühendavate kütusetorude väljakaeva-mine, tühjendamine ja utiliseerimine
- * peakütuselao territooriumil olevate pinnase komposteerimisaunade segamine maikuus ja juulikuus
- * proovide võtmine peakütuselao territooriumil olevatest pinnase kompostee-ri-misaunadest ning kaevekohtadest maikuus ja juulikuus (mõlemal korral 12

proovi pinnase toksilisuse, saasteainete ning peamiste toitainete sisalduse määramiseks)

- * reostusalale väetiste külvamine

2) Tööde II etappvahemikus 1. august kuni 30. november.

Selle etapi jooksul toimusid järgmised tegevused:

- * autopargi territooriumil olevate pinnase komposteerimisaunade kastmine vajaduse korral, pinnase niiskusesisalduse ja pH mõõtmine komposteerimisaunadest
- * autopargi territooriumil olevate pinnase komposteerimisaunade segamine septembrikuus ning pinnaseproovide võtmine (4 proovi)
- * vastavalt analüüside tulemustele autopargi territooriumil olevate pinnase komposteerimisaunade edasise saatuse otsustamine (äravedu, laialiajamine vms.)
- * peakütuselao territooriumil olevate pinnase komposteerimisaunade segamine septembrikuus
- * peakütuselao territooriumil olevate pinnase komposteerimisaunadest ja reostuskohast pinnaseproovide võtmine
- * tööde lõpetamine ja aruande koostamine

4. Remedieerimistööd autopargi territooriumil.

Järgnevalt kirjeldatakse I ja II etapi jooksul Haapsalu lennuvälja autopargis tehtud remedieerimistöid. Autopargi territooriumil läbiviidavatest töödest informeeriti pidevalt Lääne Maavalitsuses Keskkonnaosakonda.

4.1. Kaevetööd

Vastavalt eelpool toodud töökavale ja kooskõlastusele Lääne Maavalitsuses Keskkonnaosakonnaga kaevati välja autopargi territooriumil angaaride ees oleva kahe asfaltplatsi vahele jääva kraavi põhi. Kaevetöid tehti 1997. Aastal võetud pinnaseproovide analüüside alusel. Tööde käigus kaevati välja ca 30 m³ pinnast. Väljakaevatud pinnas sorteeriti vastavalt naftaproduktide lõhna intensiivsusele. Tugevalnaftaproduktide järele lõhnav pinnas (ca 20 m³) segati samas asuvasse reostunud pinnase komposteerimisaunadesse. Vastavalt enne aunadesse paigutamist pinnasest võetud proovide analüüsimisel jäi naftaproduktide sisaldus vahemikku 860 kuni 3090 mg/kg. Ülejäänud väljakaevatud pinnas (ca 10m³), mis ei omanud eristavat naftaproduktide lõhna või muid reostuse tundemärke, jäeti süvendi äärde tuulduma. Vastavalt kokkuleppele Lääne Maavalitsuses Keskkonnaosakonnaga lükatakse nimetatud pinnas süvendisse tagasi 1999. aasta alguses. Praktiliselt puhta pinnase paigutamine komposteerimisaunadesse oleks olnud mõttetu.

4.2. Reostunud pinnase bioremedieerimine.

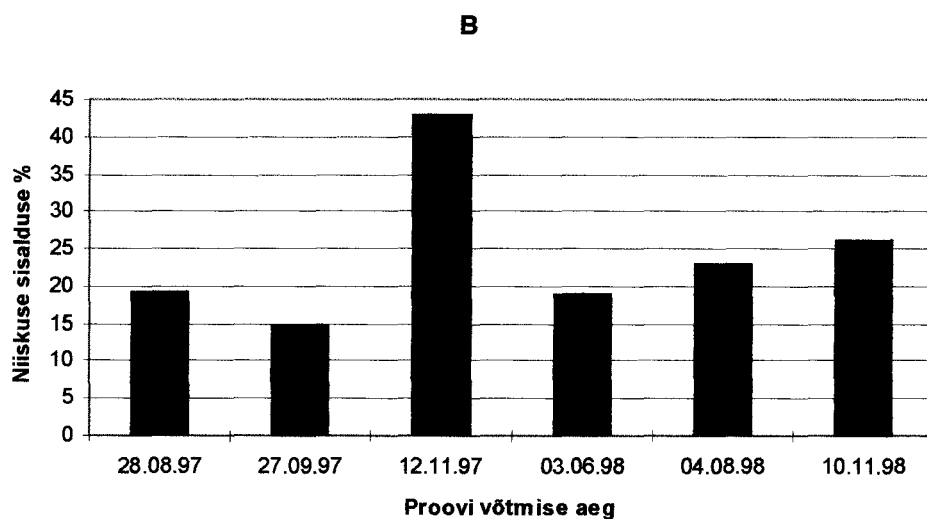
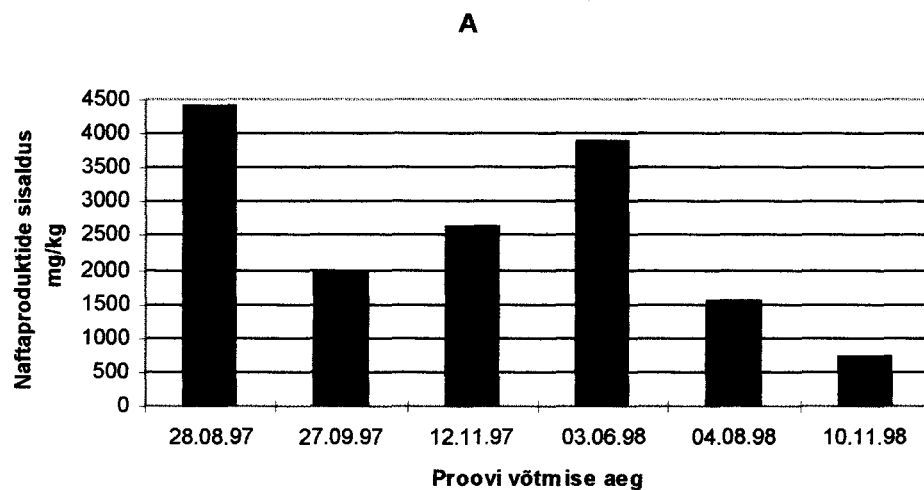
1998. aastal jätkati juba eelmisel aastal alustatud naftaproduktidega reostunud pinnase puhastamist komposteerimise teel. Kokku nähti aasta jooksul ette kolm segamiskorda, koos pinnaseproovide võtmise, aunade kastmise ja lisandite lisamisega. Komposteerimisaunadest võetud proovidest määratika peamiste toitainete lämmastiku ja fosfori sisaldus optimeerimaks puhastusprotsessi. Pisteliselt määrati ka aunades oleva pinnase niiskust.

Tingituna vihmasest suvest puudus praktiliselt vajadus komposteerimisaunaid kasta.

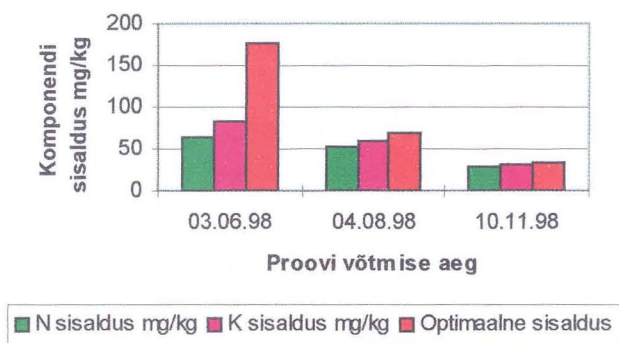
1998. aasta juunis tehtud esimeste pinnase analüüside alusel lisati aunadesse lämmastikku (NH₄NO₃ kujul), fosforit (Na₆(HPO₄)₆ kujul) ja kaaliumit (KCl kujul). Lisaks sellele lisati komposteerimisaunadesse ka peamised bioloogilise lagunemisprotsessi kulgemiseks vajalikke mikroelemente (Ca, Mg, B, Mn, Mo jne.) lahuse kujul.

Kaevetööde käigus komposteerimisaunadesse lisatud pinnase hulk oli nii väike, et see ei mõjutanud oluliselt peamiste toitainete bilanssi aunades.

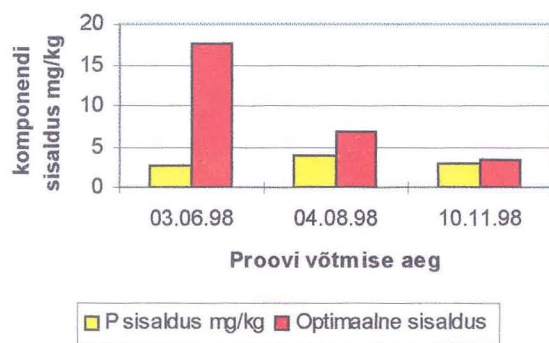
Komposteerimisaunadest võetud pinnaseproovide analüüsi tulemused on toodud joonistel 2. ja 3. ning Tabelis 1. Protsessi kulgemise jälgimiseks on eelpool nimetatud joonistele lisatud ka 1997. aasta andmed.



C

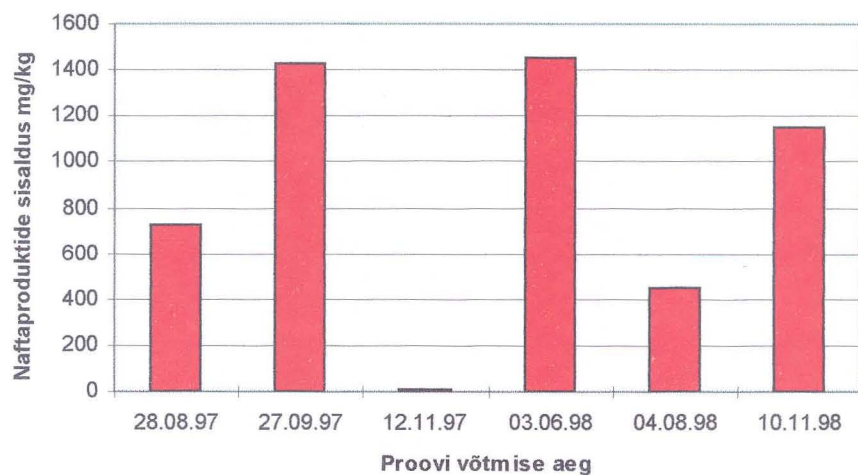


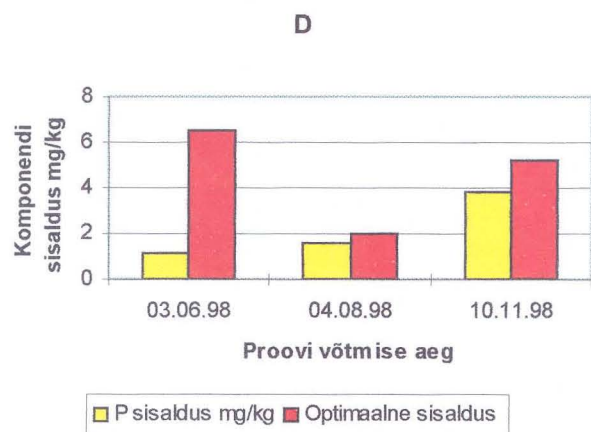
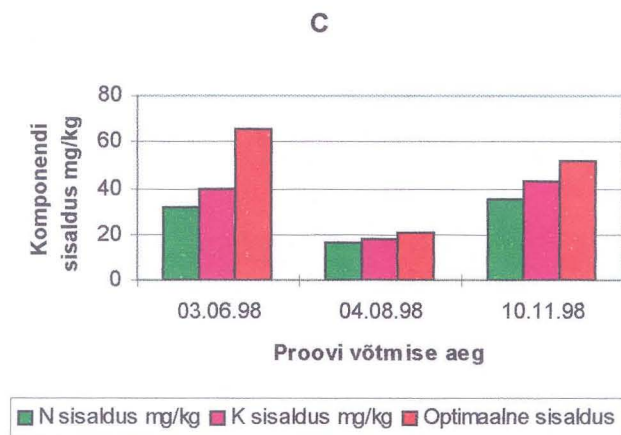
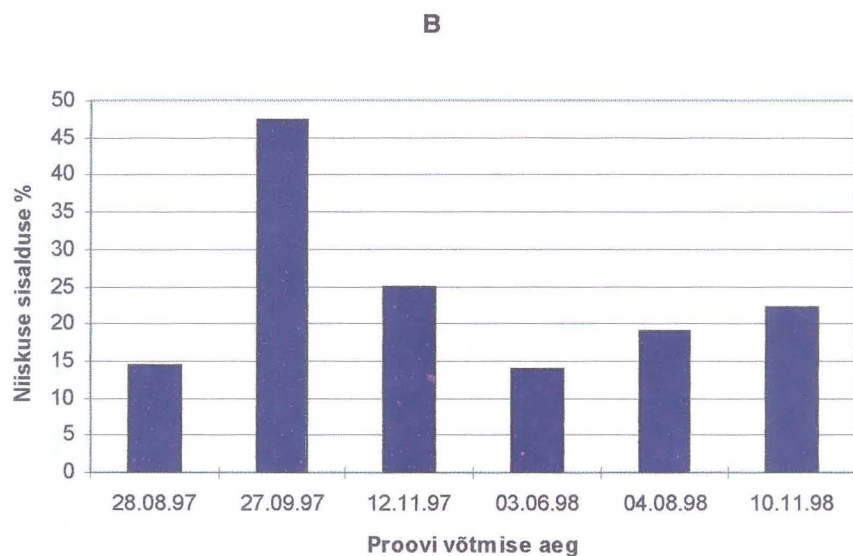
D



Joonis 2. Naftaproduktide sisalduse (A) ja niiskuse (B), N, K (C) ja P (D) sisalduse muutus Haapsalu lennuvälja autopargi territooriumil olevas pinnase komposteerimisaunas nr. 1 ajavahemikul 28.08.97 kuni 10.11.98

A





Joonis 3. Naftaproduktide sisalduse (A) ja niiskuse (B), N, K (C) ja P (D) sisalduse muutus Haapsalu lennuvälja autopargi territooriumil olevas pinnaseaunas nr. 2 ajavahemikul 28.08.97 kuni 10.11.98

Nii Tabelis 1. kui ka Joonistel 2. ja 3. toodu võib täheldada naftaproduktide sisalduse langust. Mõnevõrra eksitav on 1997. aasta lõpus aunast nr.2 võetud pinnaseproovi

analüüsitulemus, mille alusel oli naftaproduktide sisaldus vaid 5,2 mg/kg. Antud juhul võib olla tegemist proovi võtmisel tehtud veaga. Auna nr. 2 puhul on küll naftaproduktide sisalduse langust raskem märgata tingituna ilmselt reoaine ebaühtlasest jagunemisest pinnaseaunas. Aunas nr. 1 oli naftaproduktide sisaldus 10.11.98 võetud proovis elutsooni sihtarvu (500 mg/kg) lähedane. Aunas nr. 2 oli see näitaja küll mõnevõrra kõrgem, kuid võib loota et ka talveperioodi jooksul võib toimuda veel mõningane naftaproduktide sisalduse langus ning nimetatud näitaja lähenemine elutsooni juhtarvule.

Tabel 1.

Naftaproduktide sisalduse, niiskuse ja peamiste toitainete muutus Haapsalu lennuvälja autopargi territooriumil olevates komposteerimisaunades ajavahemikul 1997. - 1998. aastal läbi viidud puhastustööde käigus

Aun nr. 1					
Kuupäev	Naftaproduktide sisaldus (mg/kg)	Niiskuse sisaldus (%)	N sisaldus mg/kg	P sisaldus mg/kg	K sisaldus mg/kg
28.08.97	4419*	19,05*	-	-	-
27.09.97	1980	14,60	-	-	-
12.11.97	2620	43,00	-	-	-
03.06.98	3895*	18,90*	64,82*	2,72*	82,16*
04.08.98	1540*	22,95*	52,22*	3,96*	60,04*
10.11.98	732,5*	26,10*	29,18*	3,02*	30,16*
Aun nr. 2					
28.08.97	722,5*	14,4*	-	-	-
27.09.97	1430,0	47,3	-	-	-
12.11.97	5,2	24,8	-	-	-
03.06.98	1450*	13,85*	32,14*	1,12*	38,98*
04.08.98	452,5*	18,95*	16,10*	1,56*	18,42*
10.11.98	1152,5*	22,30*	35,18*	3,86*	42,60*

Naftaproduktide sisaldus pinnases ületab juhtarvu elutsoonis (500 mg/kg)

Naftaproduktide sisaldus pinnases ületab sihtarvu (100 mg/kg)

Naftaproduktide sisaldus pinnases on alla sihtarvu (pinnas on puhas)

*- Keskmistatud suurus

Naftaproduktidega reostunud pinnase puhastamise tingimuste osas võib Tabelis 1. toodud informatsiooni põhjal tõdeda tingimuste ühtlustumist. Mõlemas aunas toimus niiskuse sisalduse pidev kasv (tingituna ilmastikutingimustest), kuid ei toimunud niiskusesisalduse järske muutuseid, mis oleksid protsessi oluliselt pidurdanud. Peamiste toitainete osas võis täheldada 1998. aasta alguses 2-3 kordset puudujääki optimaalsest sisaldusest (arvutatuna naftaproduktide sisalduse järgi). Toitainete pideva lisamise tulemusena oli kõikide komponentide sisaldus aasta lõpus (10.11.98) võetud proovi-

des optimaalse lähedane. Kõikide toitainete lisamisel peab siiski silmas pidama, et neid lisataks vajalikus koguses, sest ülehulgas lisatud toidained võivad sadevete mõjul välja leostuda ning tekitada ise täiendavat reostust.

Lisaks naftaproduktide ja toitainete sisaldusele määrati aunadest võetud pinnaseproovidest ka pinnase toksilisus, kasutades selleks 2 fotobakteritesti (BioTox™ ja Microtox™. Vastavate analüüside täpsemas tulemused on toodud antud aruande Lisas 7.6. toodud aruandes. Üldisemas plaanis näitasid toksikoloogilised analüüsid, et autopargi territooriumil olevates reostunud pinnase komposteerimisaunades olev materjal ei ole toksiline. Toksilised efektid hakkasid pinnases esinema alles naftaproduktide sisaldusest, mis ületas 2000mg/kg.

Eraldi tuleb vaadelda aunale nr. 2 kellegi poolt lisatud ca 50 m³ naftaproduktidega tugevasti reostunud pinnase ja killustiku segu. Nimetatud pinnase "tekkimisest" auna nr. 2 juurde informeeriti koheselt Lääne Maavalitsuse Keskkonnaosakonda. Koos teiste proovidega võeti ka sealt pinnaseproove 1998. aasta juunis ja novembris. Võetud proovide analüüsitulemuste põhjal on tegemist tugevalt reostunud pinnasega (03.06.98 - 1290mg/kg, 10.11.98 - 6630 mg/kg). Nimetatud pinnast segati koos ülejäänud pinnasega, aga nagu ilmneb analüüsitulemustest oli reoainete sisaldus siiski liiga kõrge.

Vastavalt Lääne Maavalitsuse Keskkonnaosakonna koostöölastusele veetakse Haapsalu lennuvälja autopargi territooriumil olev pinnas 1999. aasta alguses Pullapää prügimäele, kus see ladustatakse edaspidiseks prügila kattepinnaseks.

5. Remedieerimistööd peakütuselaos

Järgnevalt kirjeldatakse I ja II etapi jooksul Haapsalu lennuvälja peakütuselaos tehtud remedieerimistöid. Läänemaa Maavalitsuses Keskkonnaosakond oli kogu tööde läbi-
viimise ajal pidevalt informeeritud kõikidest lennuväljal tehtavatest töödest.

5.1. Kaevetööd

Haapsalu lennuvälja peakütuselaos jätkati 1997. aastal alustatud töid. Esmase ülesan-
dena oli likvideerida kolme suure kütusemahuti alused, mille all oli eelnevate uurin-
gute aluseltuvastatud tugev reostus. Kõiki kaevetöid segas kevade lõpus - suve alguses
kõrge pinnasevee tase. Maikuu lõpus peale pinnasevee taseme mõningast langust
tõmmati buldooseri abil välja kütusemahutite metallist põhjad. Edaspidiste kaeve-
töödekäigus eemaldati metallpõhjade ja savikihi vahel olev ca 0,5 - 1,0 m paksune
tugevasti reostunud kiht (analüüside alusel naftaproduktide sisaldus kuni 20 500
mg/kg). Kõigi kolme mahutipõhja alt eemaldatud reostunud pinnas segati saepuruga
ning aunastati juba eelmisel aastal tehtud pinnase komposteerimisaunade kõrvale.
Puhastatud ala tasandati puhta pinnase abil. Eemaldatud metallist mahutipõhjav veeti
tasasele maale, et need tükeldada. Kuna aga kogu territoorium oli valveta, siis toimus
kellegi poolt omavoliline mahutipõhjade tükeldamine ning äravedu enne nimetatud
tööde plaanipärast algust.

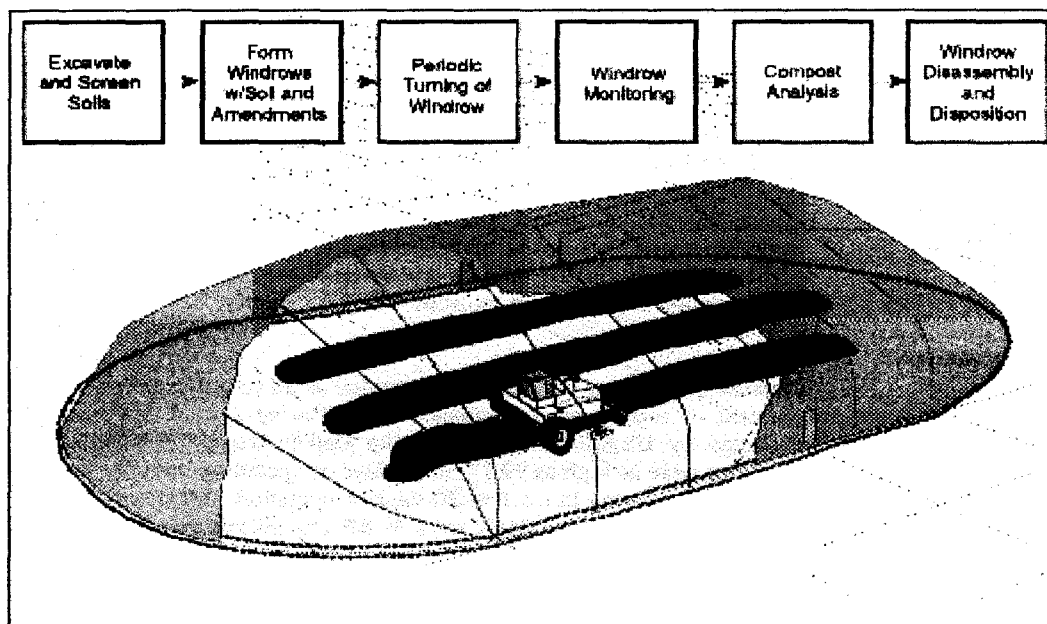
Lisaks peakütuselao kolme suure mahuti lõplikule likvideerimisele toimiti sama-
moodi ka kuuest väiksemast koosneva kütusehoidlaga. Eeluuringute põhjal ei olnud
tähteldatud naftareostust mahuteid ümbritsevas mullakihis. Seetõttu eemaldati nime-
tatud kiht tööde esimeses faasis. Mahutite lõplikul lahtikaevamisel selgus, et reostus
esines vaid paiguti mõne mahuti all ning teatud torude sõlmpunktides. Reostunud
pinnas kaevati välja ning lisati uutesse komposteerimisaunadesse. Tühjad mahutid
teisaldati. Lisaks mahutitele ja neid ühendavale torustikule likvideeriti ka mahutite
taga asunud pumbamaja ning peamised torustike ühendussõlmed (betoonist karbid,
mille sees asusid torustikku sulgevad ventiilid). Kogu kavatud ala tasandati eelnevalt
eemaldatud puhta pinnasega.

5.2. Reostunud pinnase puhastamiseks kasutatav tehnoloogia.

Erinevalt 1997. aastal läbi viidud töödest kasutati 1998. aastal Eestis juba klassikaliseks saanud naftaproduktidega reostunud pinnase puhastamise tehnoloogiat komposteerimist (tihti tuntud ka bioremedieerimise nime all). Antud tehnoloogiat kasutati ka juba 1997. aastal täielikult Haapsalu lennuvälja autopargis ning osaliselt ka peakütusehoidla territooriumil.

Põhimõtteliselt toimub komposteerimise protsessi käigus naftaproduktide lagunemine pinnases olevate mikroorganismide toimetel. Lagundatavad ained on mikroorganismidele toiduks ja energia allikaks. Lagunemisprotsessi kiirendamiseks püütakse mikroorganismidele luua maksimaalselt sobivad tingimused: niiskus, toitainete (N, P, K) ja vajalike mikroelementide olemasolu, piisav hapniku sisaldus (aeroobsed protsessid on tunduvalt kiiremad ning nende käigus ei teki ebameeldiva lõhnaga komponente (H_2S jne.)). Reostunud pinnas sorteeritakse (eemaldatakse suured kivid, metallist esemed, puutükid jms.), lisatakse vajalikud lisandid (saepuru või õled pinnase tekstuuri parandamiseks, toitained - tavaliselt N, P, K sisaldavad väetised jne.). Saadud mass segatakse korralikult läbi ning paigutatakse komposteerimisaunadesse. Aunades olevat pinnas segatakse regulaarselt, vajaduse korral lisatakse pinnasele vett või toitaineid. Protsessi jälgimiseks võetakse pinnasest proove, millest määratakse reoainete sisaldus ning muud protsessiks vajalikud parameetrid. Eelpool kirjeldatud tehnoloogia põhimõtteline skeem on kujutatud joonisel 4.

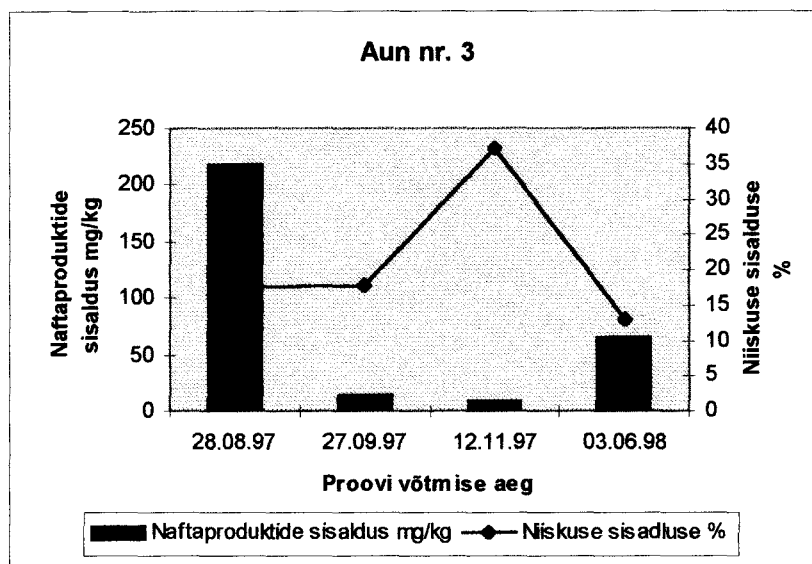
Antud tehnoloogia rakendamisel Haapsalu lennuvälja peakütuselaos territooriumil olnud tugeva pinnase reostuse kõrvaldamisel saadud tulemused on toodud järgmises peatükis.



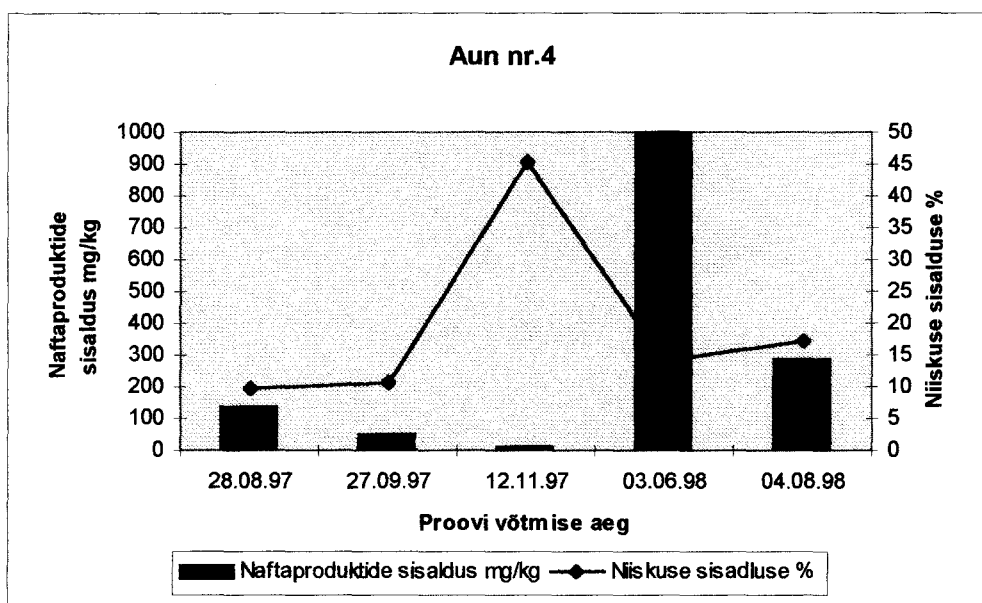
Joonis 4. Komposteerimise tehnoloogia põhimõtteline skeem.

5.3. Reostunud pinnase komposteerimine.

Haapsalu lennuvälja peakütuselao reostusalalt eemaldatud tugevalt reostunud pinnast puhastati analoogselt autopargi reostuse kõrvaldamisega, st. reostunud pinnast komposteeriti pinnaseaunades. 1997. aasta tööde käigus moodustati reostunud pinnasest ca 450 m³ komposteerimisaunasid. 1998. aasta alguses jätkati pisteliselt nimetatud aunade jälgimist ning 1998. aasta augustiks olid mõlemad aunad täielikult puhtad. Joonistel 5. ja 6. on ning tabelis 3. on toodud nimetatud kahes komposteerimisaunas toimunud pinnasepuhastuse tööde tulemused. Osa puhastatud pinnasest kasutati juba 1998. aasta lõpus kaevetööde käigus tekkinud süvendite täitmiseks ja peakütuselao territooriumi planeerimiseks. Ülejäänud pinnas kasutatakse ära 1999. aasta alguses.



Joonis 5. Naftaproduktide sisalduse ja niiskuse muutus Haapsalu lennuvälja peakütuselao territooriumil olevas pinnaseaunas nr. 3 ajavahemikul 28.08.97 kuni 03.06.98



Joonis 6. Naftaproduktide sisalduse ja niiskuse muutus Haapsalu lennuvälja peakütuselao territooriumil olevas pinnaseaunas nr. 4 ajavahemikul 28.08.97 kuni 04.08.98

Hoolimata 1997. aasta lõpus saadud optimistlikest tulemustest pinnase reoainete sisalduse osas, võeti siiski ühed proovid ka 1998. aasta kevadel. Saadud tulemused näitasid naftaproduktide sisalduse hüppelist tõusu aunas nr. 4, mida tuli seetõttu täiendavalt segada ning jälgida. 1998. aasta augustis võetud proovis oli naftaproduktide sisaldus alla juhtarvu elutsoonis ning kooskõlastatult Lääne Maavalitsuse Keskkonnaosakonnaga loeti nimetatud pinnas puhtaks.

Tabel 3.

Naftaproduktide sisalduse ja niiskuse muutus Haapsalu lennuvälja peakütuselao territooriumil olevates pinnaseaunades ajavahemikul 28.08.97 kuni 04.08.98

Aun nr. 3		
Kuupäev	Naftaproduktide sisaldus (mg/kg)	Niiskuse sisaldus (%)
28.08.97	218,0	17,5
27.09.97	14,9	17,8
12.11.97	8,8	37,1
03.06.98	66,0	13,0
Aun nr. 4		
28.08.97	140,0	9,6
27.09.97	47,4	10,6
12.11.97	15,4	45,3
03.06.98	1000,0	14,2
04.08.98	290,0	17,3
	Naftaproduktide sisaldus pinnases on üle juhtarvu elutsoonis (500 mg/kg)	
	Naftaproduktide sisaldus pinnases on üle sihtarvu (100 mg/kg)	
	Naftaproduktide sisaldus pinnases on alla sihtarvu (pinnas on puhast)	

Lisaks nimetatud aunadele tehti 1998. aasta tööde käigus kaks uut auna kaevetööde käigus eemaldatud tugevalt reostunud pinnase puhastamiseks. Aunade kogumahuks oli ca 850m³. Kuna aunad tehti suhteliselt hilja (peale kõikide kaevetööde lõppu), siis jõuti puhastatavat pinnast segada vaid kaks korda ning sellest tingituna oli ka naftaproduktide sisalduse langus väga väike või puudu see üldse (tingituna reoainete ebaühtlasest jaotumises). Pinnase puhastamise käigus võetud pinnaseproovide analüüside tulemused on toodud Tabelis 4. ning Joonistel 7. ja 8.

Joonistel toodust on näha, et protsessi alguses oli ilmne puudus peamistest toitainetest (N, K, P). Segamise käigus lisatud toitainete hulk parandas pisut olukorda ja viis nende sisalduse optimaalse lähedaseks, kuid siiski on selge, et protsessi kiiremaks ja efektiivsemaks kulgemiseks on vaja lisada neid toitaineid ka 1999. aasta alguses.

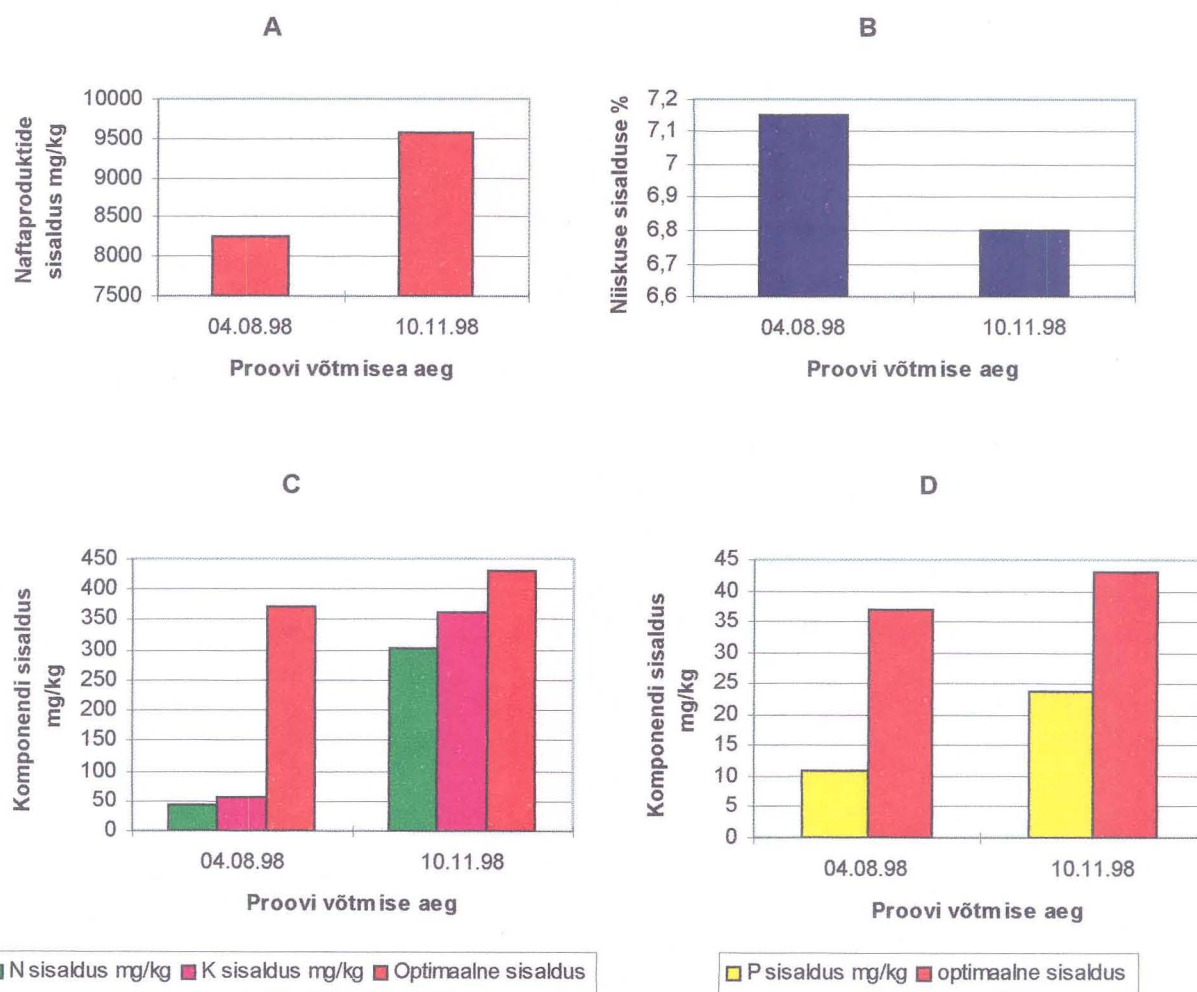
Tabel 4.

Naftaproduktide sisalduse, niiskuse ja peamiste toitainete muutus Haapsalu lennuvälja peakütuselao territooriumil olevates komposteerimisaunades ajavahemikul 1997. - 1998. aastal läbi viidud puhastustööde käigus

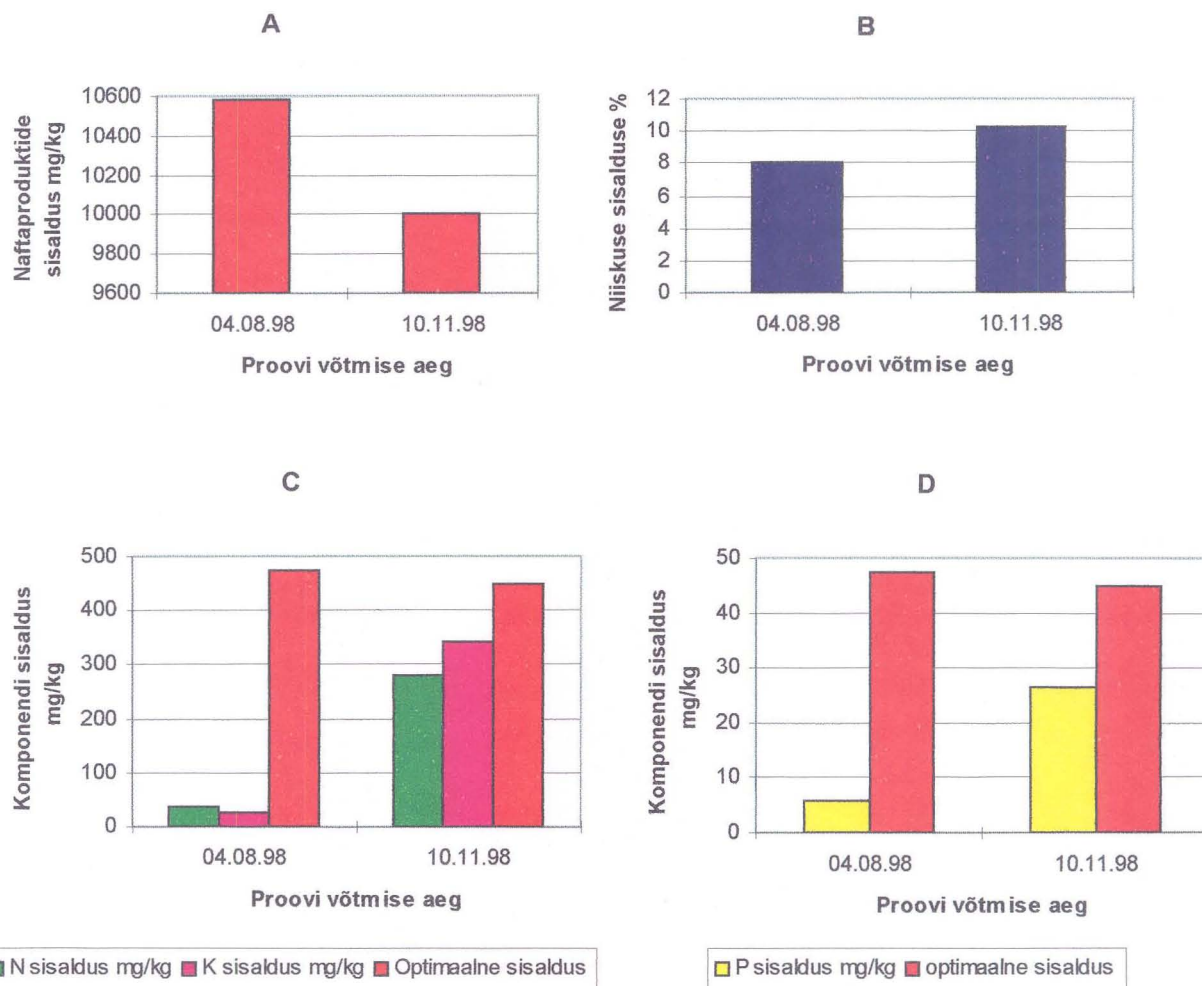
Aun nr. 5					
Kuupäev	Naftaproduktide sisaldus (mg/kg)	Niiskuse sisaldus (%)	N sisaldus mg/kg	P sisaldus mg/kg	K sisaldus mg/kg
04.08.98	8250*	7,15*	43,22*	10,86*	56,04*
10.11.98	9575*	6,8*	302,16*	23,88*	360,24*
Aun nr. 6					
04.08.98	10 575*	8,0*	38,16*	5,68*	27,18*
10.11.98	10 000*	10,3*	280,36*	26,62*	342,66*

Naftaproduktide sisaldus pinnases ületab juhtarvu tööstustsoonis (500 mg/kg)

*- Keskmistatud suurus



Joonis 7. Naftaproduktide sisalduse (A), niiskuse (B), N ja K (C) ning P (D) sisalduse muutus Haapsalu lennuvälja peakütuselao territooriumil olevas pinnase komposteerimisaunas nr. 5 ajavahemikul 04.06.98 kuni 10.11.98



Joonis 8. Naftaproduktide sisalduse (A), niiskuse (B), N ja K (C) ning P (D) sisalduse muutus Haapsalu lennuvälja peakütuselao territooriumil olevas pinnase komposteerimisaunas nr. 6 ajavahemikul 04.06.98 kuni 10.11.98

Lisaks eelpool toodud analüüsidele määrati aunadest võetud pinnaseproovidest ka pinnase toksilisus, kasutades selleks 2 fotobakteritesti (BioTox™ ja Microtox™). Vastavate analüüside täpsemas tulemused on toodud antud aruande Lisas 7.6. toodud aruandes. Üldisemas plaanis näitasid toksikoloogilised analüüsid, et autopargi territooriumil olevates reostunud pinnase komposteerimisaunades olev materjal ei ole toksiline. Toksilised efektid hakkasid pinnases esinema alles naftaproduktide sisaldusest, mis ületas 2000mg/kg.

Samaaegselt naftaproduktide sisalduse jälgimisega pinnase komposteerimisaunades, võeti pinnaseproove ka kaevetööde läbiviimise kohast (kolme suure mahuti põhjade juurest), likvideeritud mahutipargi endisest asukohast ning endises raudtee laadimis-

platsi taha jäävalt alalt. Võetud pinnaseproovide keemiliste analüüside tulemused (naftaproduktide sisalduse määramine) on toodud Tabelis 5.

Tabel 5.

Haapsalu lennuvälja peakütuselaos territooriumil erinevatest kaevekohtadest võetud pinnaseproovide keemilise analüüsi tulemused

Proovi nr.	Kuupäev	Naftaproduktide sisaldus mg/kg	Niiskuse sisaldus %
H113	03.06.98	5970	17,6
H114	03.06.98	20 500	10,6
H115	03.06.98	9,7	40,1
H116	03.06.98	10,7	27,1
H216	04.08.98	< 10,0	10,6
H217	04.08.98	< 10,0	3,0

Naftaproduktide sisaldus pinnases ületab juhtarvu tööstustsoonis (5000 mg/kg)

Naftaproduktide sisaldus pinnases on alla sihtarvu (pinnas on puhas)

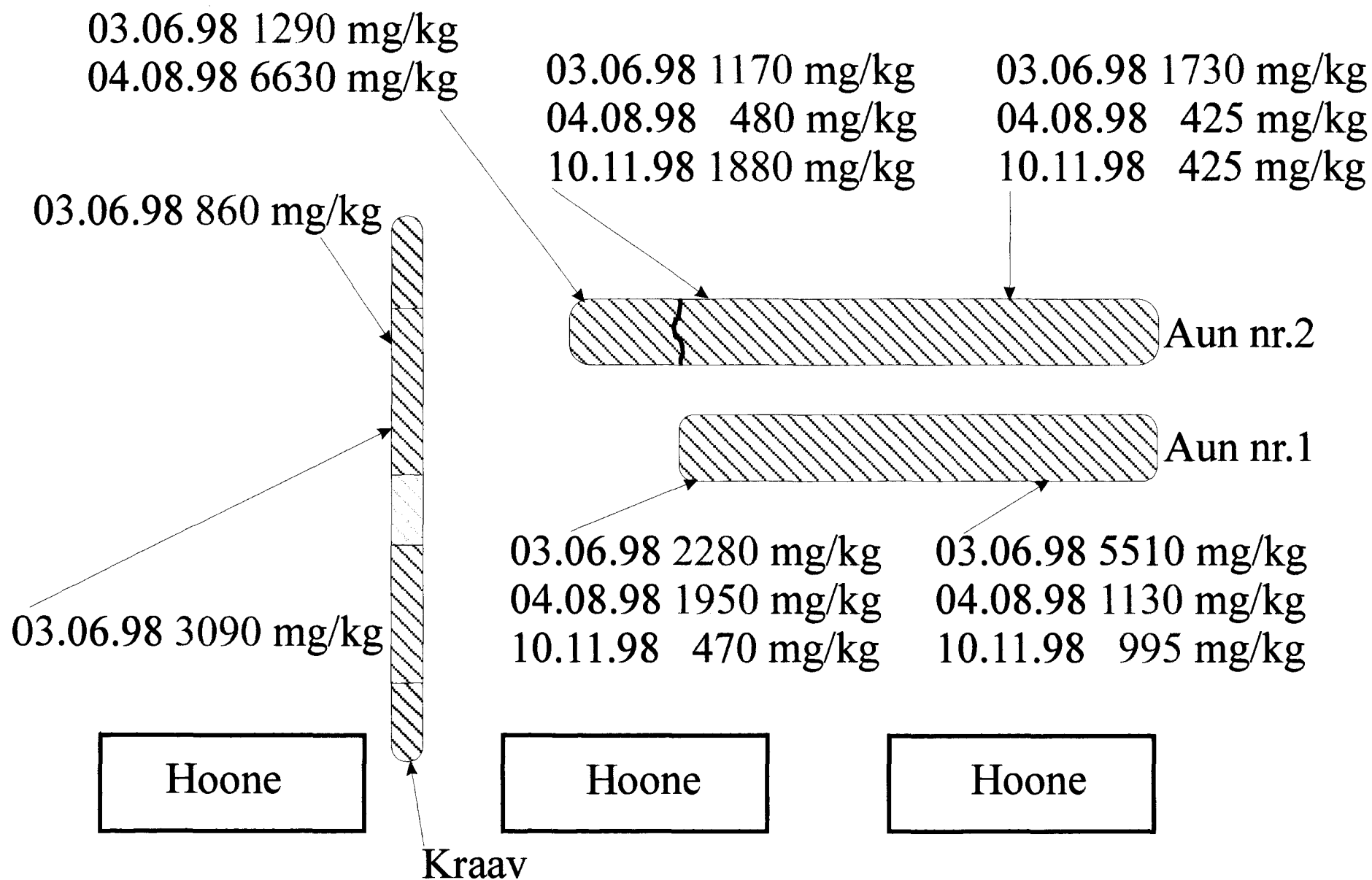
Nagu ilmneb tabelis 5. toodud andmetest on 03.06.98 võetud kaks pinnaseproovi tugevalt reostunud. Selline tulemus on igati normaalne, kuna nimetatud proovid võeti lahti kaevatud (peale metallistmahutipõhjade eemaldamist) kütusemahuti põhjade alt. Ülejäänud proovide osas reostust ei täheldatud.

6. Kokkuvõte.

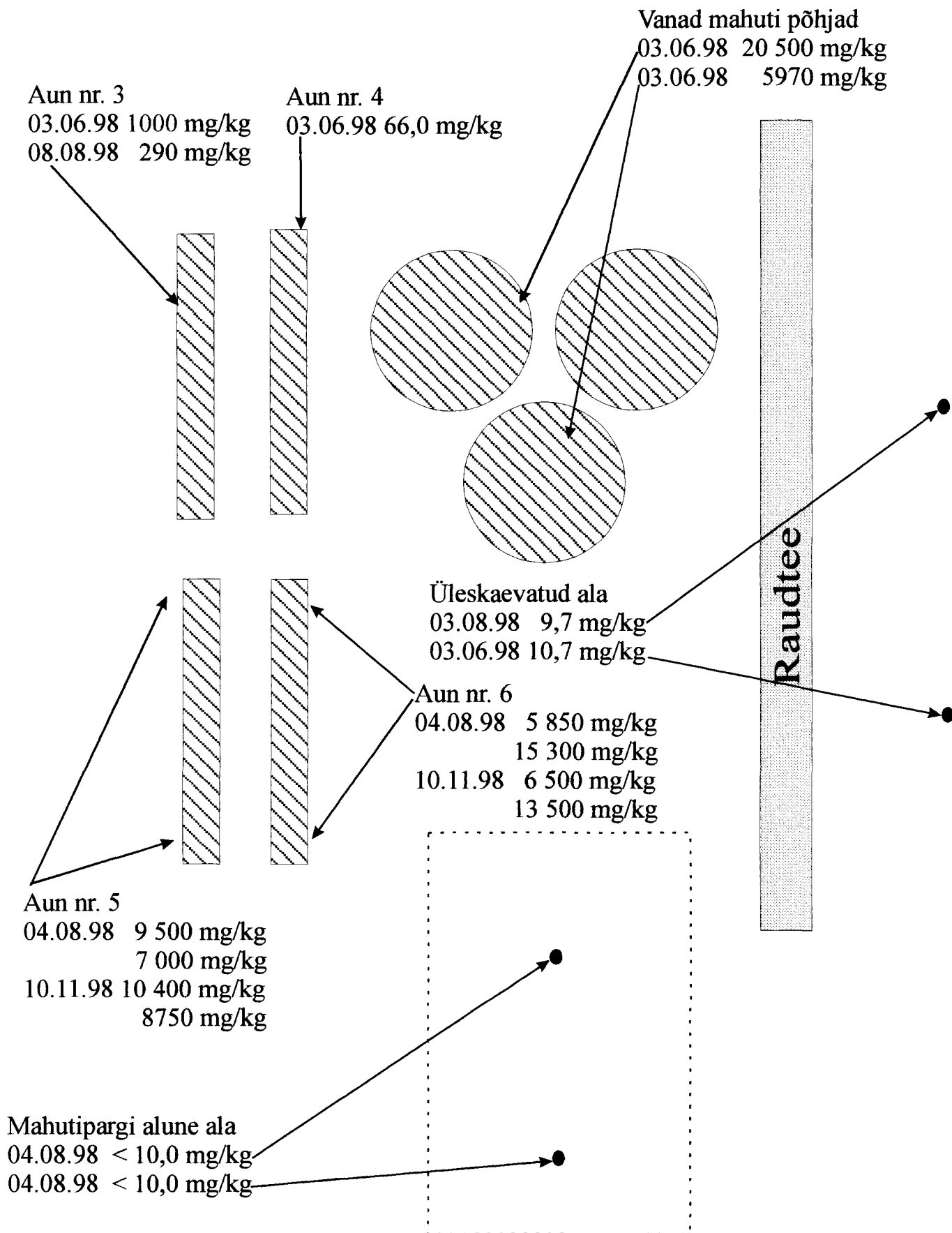
Lähtudes eelpool toodud Haapsalu lennuvälja remedieerimistööde tulemustest võib järeldada järgmist:

1. Võttes aluseks Haapsalu lennuvälja plaani ja püstitatud eesmärgid, võib ülesande lugeda täidetuks. Kogu Haapsalu lennuväljal läbiviidud remedieerimistööd toimusid kooskõlastatult Lääne Maavalitsuse Keskkonnaosakonnaga.
2. Haapsalu lennuvälja autopargi territooriumil kaevati lahti eelnevate uuringute põhjal lisaks tuvastatud reostunud ala - kraavi põhi. Kaevetööde käigus kaevati välja ca 30 m³ pinnast, millest ca 20 m³ tugevamalt reostunud pinnast paigutati samas kõrval asuvatesse pinnase komposteerimisaunadesse.
3. Autopargi territooriumil olevate reostunud pinnasega komposteerimisaunade töötlemise tulemusena langes naftaproduktide sisaldus ühes aunas elutsooni juhtarvu lähedale, teises aunas oli naftaproduktide sisaldus üle juhtarvu elutsoonis, kuid lootus on, et see langeb 1999. aasta kevadeks elutsooni juhtarvu lähedale. Kooskõlastatult Lääne Maavalitsuse Keskkonnaosakonnaga toimub 1999. aasta kevadel nimetatud pinnase vedu Pullapää prügimäele, kus seda kasutatakse kattepinnaena.
4. Kooskõlastatult Läänemaa Maavalitsuse Keskkonnaosakonnaga ja antud töö tellijaga likvideeriti lõplikult Haapsalu lennuvälja peakütuselaos asuvad kolm suurt kütusemahutit, kuuest väiksemast kütusemahutist koosnev kütusehoidla, torustikud ja pumbamajad. Kaevetöödekäigus eemaldati reostunud pinnas segati saepuruga ja paigutati kahte uude pinnase komposteerimisauna. Aunade kogumaht on ca 800 m³. Likvideeritud mahuti alune maa-ala tasandati.
5. Peakütuselao territooriumil olevate pinnase komposteerimisaunades langes naftaproduktide sisaldus mõlemas aunas alla 1998. aasta esimesel poolel alla juhtarvu elutsoonis. Kahe uue komposteerimisauna osas jäi naftaproduktide sisaldus üle juhtarvu tööstustsoonis. Nimetatud kahe auna osas on tarvis jätkata saneerimistöid ka 1999. Aastal.

Lisa 7.1. Haapsalu lennuvälja autopargi skeem.



Lisa 7.2. Haapsalu lennuvälja peakütuselao skeem.



**Lisa 7.3. Haapsalu lennuvälja reostunud pinnase puhastamise vahe-
aruanne**

Haapsalu lennuvälja reostunud pinnase puhastustööd ajavahemikus
9. aprill 1998 kuni 31. juuli 1998

Vastavalt lepingus fikseeritule jätkus 1998. aasta Haapsalu lennuväljal pinnasereostuse likvideerimine. Tööd toimusid vastavalt tööde programmile lennuvälja kahes piirkonnas: autopargis ning peakütuselaos. Järgnevalt on toodud ülevaade mõlemal objektil ajavahemikus 09.04.98 kuni 31.07.98 tehtud töödest.

Enne reaalsete tööde algust kooskõlastati Haapsalu lennuväljal autopargis ning peakütuselaos tehtavate pinnasereostuse kõrvaldamise tööde programm (tööde loetelu ja maht) ning nende läbiviimise ajakava Läänemaa Maavalitsuse Keskkonnaosakonnas.

Autopargi territooriumil jätkati juba 1997. aastal alustatud töid. Maikuu lõpus segati eelmisel aastal tehtud pinnaseaunaid ning võeti proov naftaproduktide sisalduse määramiseks. Tingituna suhteliselt sademeterohkest kevadest puudus vajadus pinnaseaunaid täiendavalt kasta. Täiendavate toitainete lisamise vajaduse ja koguse üle otsustamine lükati edasi lisaandemete saamiseni puhastusprotsessi kulgemise kohta. Pärast pinnaseaunade plaanikohast teist segamist ning aunadest võetud pinnaseproovide analüüsi otsustati lisada aunadesse peamisi protsessi kiirendavaid toitaineid lämmastikku (N) ja fosforit (P). Lisatavate toitainete kogused arvutati naftaproduktide sisalduse (peamine süsiniku allikas) järgi pinnases võttes aluseks klassikalist toitainete vahekorda 100:10:1 (C:N:P).

Lisaks pinnaseaunade segamisele toimusid 1998. aasta alguses autopargi territooriumil täiendavad kaevetööd. Tööd viidi läbi 1997. aastal võetud pinnaseproovide alusel tuvastatud reostunud alal (kahe asfaltplatsi vaheline kraav). Töödekäigus kaevati välja ca 30 m³ pinnast. Tugevalt naftaproduktide järgi lõhnav pinnas (ca 20 m³) paigutati pinnaseaunadesse. Ülejäänud pinnas (ca 10 m³), mis ei omanud tugevaid reostatuse märke, jäeti kraavi kaldale tuulduma. Pinnase tagasipaigutamisse võimalikkuse üle saab otsustada täiendavate analüüside tulemuste alusel.

Haapsalu lennuvälja peakütuselaos jätkati samuti juba 1997. aastal alustatud töid. Kevade lõpus (maikuus) ning suve keskel (juulikuus) toimus eelmisel aastal tehtud pinnaseaunade segamine ning puhastatavast pinnasest pinnaseproovide võtmine.

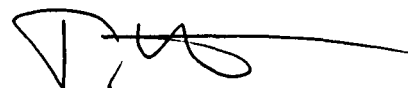
Samas jätkus ka peakütuselao suurte mahutite likvideerimine. 1997. aasta tööde käigus likvideeriti mahutite maapealsed osad. Alles jäid veel mahutite põhjad, mille alt võetud proovid näitasid väga kõrget reostust. 1998. aastal suve alguses peale vihmaperioodi eemaldati mahutite metallist põhjad. Põhjade all olnud tugevasti reostunud pinnas kaevati välja, segati saepuruga ning paigutati betoonplaatidest väljakule aunadesse. Kokku eemaldati selliselt ca. 650 m³ reostunud pinnast. Aunadesse paigutatud pinnasest võeti proovid naftaproduktide sisalduse määramiseks. Samuti lisati aunadele peamisi toitaineid (N, P) võttes arvesse juba eelpool toodud toitainete vahekorda ning naftaproduktide (peamine C allikas) sisaldust puhastatavas pinnases.

Vastavalt 1998. aasta tööprogrammile toimus antud tööde etapis ka peakütuselao territooriumil oleva 6 mahutist koosneva mahutipargi likvideerimine. Nimetatud töödekäigus eemaldati esmalt pealmine ja puhas pinnasekiht, mis ladustati eraldi. Järgnevalt kaevati mahutid täielikult välja. Antud kaevetöödekäigus reostunud pinnast ei tuvastatud. Küll aga leiti reostunud pinnast mahuteid ja pumbamaja ühendanud torustike ümber. Pumbamaja mahutitega ühendanud torustik kaevati välja, tühjendati ning utiliseeriti. Torustike ümbert välja kaevatud reostunud pinnas paigutati juba eelpoolmainitud pinnaseaunadesse.

Pumbamajade lammutamise käigus ei leitud reostust nende aluselt maa-alalt. Mõlemad pumbamajad (nii 3 suure mahuti kui ka 6 väikese mahuti pumbamaja) lammutati ning ehituspraht utiliseeriti. Mahutite ja pumbamajade paiknemise ala tasandati ning taimestiku arengu kiirendamiseks aga ka võimaliku madala kontsentratsiooniga jääkreostuse kõrvaldamiseks külvati tasandatud maa-aladele väetiseid (koguses, mis ei tekita põhjavee reostumist). Eelnevalt võeti kaevekohtadest pinnaseproovid tööde efektiivsuse hindamiseks.

Lähtudes 1997. aasta töödest kooriti pealmine kruusakiht ka peakütuselao laadimisplatsist mere poolejääval alal. Peale ca 1 m paksuse kruusakihi eemaldamist võeti paljandunud pinnasekihist proovid, millede keemilise analüüsi tulemuste põhjal reostust ei avastatud. 1998. aasta sügisel tehtavate segamistöode käigus paigutatakse eemaldatud pinnas kaevetesse tagasi ning maapind tasandatakse.

Võttes arvesse kogu eelpool toodut, võib lugeda Haapsalu lennuvälja reostunud pinnase puhastamise tööde esimese etapi tööde programmi täidetuks.



Tõnis Meriste

AS EcoPro asedirektor

**Lisa 7.4. Haapsalu lennuvälja autopargis ja peakütusehoidla 1997.
aastal tehtud keskkonnareostuse kõrvaldamise kooskõlas-
tus.**

From: **Udo Maiste <Udo@lmv.ee>**
To: **""tonis@rvl.envir.ee"" <tonis@rvl.envir.ee>**
Subject: **Kooskõlastus**
Date sent: **Thu, 26 Nov 1998 16:52:41 +0200**

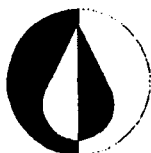
Tere Tõnis

Olen nõus 50-100 m3 naftasaadustega reostunud pinnase paigutamisega lennuvälja peakütuselao territooriumile. Kompostimisega elutsooni juhtarvule vastava pinnase võib laiali planeerida peakütuselao territooriumi korrastamiseks. Haapsalu lennuvälja autopargi territooriumil käideldud pinnas vedada Pullapää prügimäele, kus see kasutatakse ladustatakse, et kasutada edaspidi prügila katepinnasena. Lääne Maavalitsuse keskkonnaosakond nõustub pinnase vedamisega prügilasse 1999.a.kevadel.

Lugupidamisega
Udo Maiste

Udo Maiste	
Lääne Maavalitsuse	E- post udo@lmv.ee
Keskkonnaosakond	telefon 247 32055
Kiltsi tee 10	250 84573
90403 HAAPSALU	faks 247 32058

**Lisa 7.5. Haapsalu lennuvälja keskkonnareostuse kõrvaldamise
tööde käigus võetud pinnaseproovide keemiliste analüüside
tulemused.**



Aktid 1761 - 1773 - Pinnas

Tellijä: AS EcoPro

HARJUMAA, Paralepa

Proovivõtja Meriste, AS EcoPro

Juuresolija -

Proovivõtuaeg 03.06.98

Analüüsi algus 03.06.98

Laborisse tulek 03.06.98

Analüüsi lõpp 12.06.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetod
1761 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
Proovivõtukoht	H101			
	Nafta(FS)	2280	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	85,2	%	
1762 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
Proovivõtukoht	H102			
	Nafta(FS)	5510	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	77,0	%	
1763 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
Proovivõtukoht	H103			
	Nafta(FS)	1170	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	86,4	%	
1764 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
Proovivõtukoht	H104			
	Nafta(FS)	1730	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	85,9	%	
1765 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
Proovivõtukoht	H105			
	Nafta(FS)	3090	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	87,3	%	

Juhatusel liige

 / M. Liitmaa /

Labori / grupi juhataja

 / K. Kuningas /



Aktid 1761 - 1773 - Pinnas

Tellija: AS EcoPro

HARJUMAA, Paralepa

Proovivõtja Meriste, AS EcoPro
Juuresolija -
Proovivõtuaeg 03.06.98
Laborisse tulek 03.06.98

Analüüsi algus 03.06.98
Analüüsi lõpp 12.06.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetod
1766 Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Haapsalu lennuväli H106			
	Nafta(FS)	860	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	89,4	%	
1767 Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Haapsalu lennuväli H107			
	Nafta(FS)	1290	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	90,7	%	
1768 Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Haapsalu lennuväli H111			
	Nafta(FS)	1000	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	85,8	%	
1769 Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Haapsalu lennuväli H112			
	Nafta(FS)	66,0	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	87,0	%	
1770 Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Haapsalu lennuväli H113			
	Nafta(FS)	5970	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	82,4	%	

Juhatuse liige


/ M. Liitmaa

Labori / grupi juhataja


/ K. Kuningas



Aktid 1761 - 1773 - Pinnas

Tellija: AS EcoPro

HARJUMAA, Paralepa

Proovivõtja Meriste, AS EcoPro

Juuresolija -

Proovivõtuaeg 03.06.98

Analüüsi algus 03.06.98

Laborisse tulek 03.06.98

Analüüsi lõpp 12.06.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetod
1771 <i>Proovivõtukoha valdaja</i> <i>Proovivõtukoht</i>	Haapsalu lennuväli H114			
	Nafta(FS)	20500	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	89,4	%	
1772 <i>Proovivõtukoha valdaja</i> <i>Proovivõtukoht</i>	Haapsalu lennuväli H115			
	Nafta(FS)	9,7	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	59,9	%	
1773 <i>Proovivõtukoha valdaja</i> <i>Proovivõtukoht</i>	Haapsalu lennuväli H116			
	Nafta(FS)	10,7	mg/kg	OIL_HSF
	Kuivaine	72,9	%	

Juhatuse liige

/ M. Liitmaa /

Labori / grupi juhataja

/ K. Kuningas /

Dokumendi paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskuse loata keelatud
No copy without permission of Estonian Environmental Research Centre

16.06.98 14:45:47

Aadress
Marja 4D
EE0006 Tallinn

TELEFON
372 6 112 900
372 6 567 302

TELEFAX
372 6 112 901



Aktid 2574 - 2584 - Pinnas

Tellija: AS EcoPro

LÄÄNEMAA, Paralepa

Proovivõtja Meriste, AS EcoPro

Juuresolija -

Proovivõtuaeg 04.08.98

Analüüsi algus 05.08.98

Laborisse tulek 07.08.98

Analüüsi lõpp 17.08.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetodi kood
2574 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
<i>Proovivõtukoht</i>				
<i>Proov nr.</i>	H201			
nafta		1950	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		81,7		
2575 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
<i>Proovivõtukoht</i>				
<i>Proov nr.</i>	H202			
nafta		1130	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		72,4	%	
2576 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
<i>Proovivõtukoht</i>				
<i>Proov nr.</i>	H203			
nafta		480	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		81,5	%	
2577 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
<i>Proovivõtukoht</i>				
<i>Proov nr.</i>	H204			
nafta		425	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		80,6	%	
2578 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
<i>Proovivõtukoht</i>				
<i>Proov nr.</i>	H211			
nafta		290	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		82,7	%	

Juhatuse liige

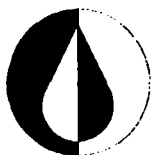
/ M. Liitmaa

/

Labori / grupi juhataja

/ A. Erm

/



Aktid 2574 - 2584 - Pinnas

Tellija: AS EcoPro

LÄÄNEMAA, Paralepa

Proovivõtja Meriste, AS EcoPro

Juuresolija -

Proovivõtuaeg 04.08.98

Analüüsi algus 05.08.98

Laborisse tulek 07.08.98

Analüüsi lõpp 17.08.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetodi kood
2579 Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Haapsalu lennuväli			
Proov nr.	H212			
nafta		9500	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		92,5	%	
2580 Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Haapsalu lennuväli			
Proov nr.	H213			
nafta		7000	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		93,2	%	
2581 Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Haapsalu lennuväli			
Proov nr.	H214			
nafta		5850	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		90,3	%	
2582 Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Haapsalu lennuväli			
Proov nr.	H215			
nafta		15300	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		93,7	%	
2583 Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Haapsalu lennuväli			
Proov nr.	H216			
nafta		<10,0	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		89,4	%	

Juhatus liige

/ M. Liitmaa

/

Labori / grupi juhataja

/ A. Erm

/

Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskuse loata keelatud
No partial copy without permission of Estonian Environmental Research Centre

18.08.98 11:35:53

Address

Marja 4D
10617 Tallinn

TELEFON

372 6 112 900
372 6 567 302

TELEFAX

372 6 112 901



Aktid 2574 - 2584 - Pinnas

Tellija: AS EcoPro

LÄÄNEMAA, Paralepa

Proovivõtja Meriste, AS EcoPro

Juuresolija -

Proovivõtuaeg 04.08.98

Analüüsi algus 05.08.98

Laborisse tulek 07.08.98

Analüüsi lõpp 17.08.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetodi kood
2584 Proovivõtukoha valdaja	Haapsalu lennuväli			
Proovivõtukoht				
Proov nr.	H217			
nafta		<10,0	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		97,0	%	

Juhatus liige

/ M. Liitmaa /

Labori / grupi juhataja

/ A. Erm /

Dokumendi osaline paljundamine ilma Eesti Keskkonnauuringute Keskuse loata keelatud
No partial copy without permission of Estonian Environmental Research Centre

18.08.98 11:36:53

Aadress

Marja 4D

10617 Tallinn

TELEFON

372 6 112 900

372 6 567 302

TELEFAX

372 6 112 901



Aktid 4347 - 4355 - Pinnas

Tellija: AS EcoPro

LÄÄNEMAA, Ridala

Proovivõtja Meriste, AS EcoPro

Juuresolija -

Proovivõtuaeg 10.11.98

Analüüsi algus 12.11.98

Laborisse tulek 12.11.98

Analüüsi lõpp 19.11.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetodi kood
4347	Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Paralepa LV Autobaas		
	Proov nr.	H 301		
	Nafta (IR-C4)	470	mg/kg	OIL_QIR
	Kuivaine sisaldus	74,5		
4348	Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Paralepa LV Autobaas		
	Proov nr.	H 302		
	Nafta (IR-C4)	995	mg/kg	OIL_QIR
	Kuivaine sisaldus	73,3		
4349	Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Paralepa LV Autobaas		
	Proov nr.	H 303		
	Nafta (IR-C4)	1880	mg/kg	OIL_QIR
	Kuivaine sisaldus	78,9	%	
4350	Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Paralepa LV Autobaas		
	Proov nr.	H 304		
	Nafta (IR-C4)	425	mg/kg	OIL_QIR
	Kuivaine sisaldus	76,5	%	
4351	Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Paralepa LV Autobaas		
	Proov nr.	H 307		
	Nafta (IR-C4)	6630	mg/kg	OIL_QIR
	Kuivaine sisaldus	73,4	%	

Juhatusel liige

/ M. Liitmaa /

Labori / grupi juhataja

/ K. Kunimngas /



Aktid 4347 - 4355 - Pinnas

Tellija: AS EcoPro

LÄÄNEMAA, Ridala

Proovivõtja Meriste, AS EcoPro

Juuresolija -

Proovivõtuaeg 10.11.98

Analüüsi algus 12.11.98

Laborisse tulek 12.11.98

Analüüsi lõpp 19.11.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetodi kood
4352	Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Paralepa LV Peakütuseladu		
	Proov nr.	H 312		
	Nafta (IR-C4)	10400	mg/kg	OIL_QIR
	Kuivaine sisaldus	91,4	%	
4353	Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Paralepa LV Peakütuseladu		
	Proov nr.	H 313		
	Nafta (IR-C4)	8750	mg/kg	OIL_QIR
	Kuivaine sisaldus	95,0	%	
4354	Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Paralepa LV Peakütuseladu		
	Proov nr.	H 314		
	Nafta (IR-C4)	6500	mg/kg	OIL_QIR
	Kuivaine sisaldus	88,1	%	
4355	Proovivõtukoha valdaja Proovivõtukoht	Paralepa LV Peakütuseladu		
	Proov nr.	H 315		
	Nafta (IR-C4)	13500	mg/kg	OIL_QIR
	Kuivaine sisaldus	91,3	%	

Juhatuse liige

/ M. Liitmaa

/

Labori / grupi juhataja

/ K. Kunimngas

/

**Lisa 7.6. Haapsalu lennuvälja keskkonnareostuse kõrvaldamise
tööde käigus võetud pinnaseproovide toksilisuse analüüside
tulemused.**

**Lisa 7.7. Haapsalu lennuvälja keskkonnareostuse kõrvaldamise
tööde käigus tehtud fotod.**





Foto 1. Haapsalu lennuvälja autopargi territooriumil oleva kraavi põhjast välja kaevatud reostunud pinnas enne aunadesse paigutamist.
Fotograaf T. Meriste. Foto kuupäev 03.06.98



Foto 2. Haapsalu lennuvälja autopargis olevad pinnase komposteerimisaunad 1998. aasta suve alguses.
Fotograaf T. Meriste. Foto kuupäev 03.06.98



Foto 3. Haapsalu lennuvälja peakütuselao üks kolmest suurest kütusemahuti põhjast enne selle lõplikku likvideerimist
Fotograaf N. Reinap. Foto kuupäev 24.04.98

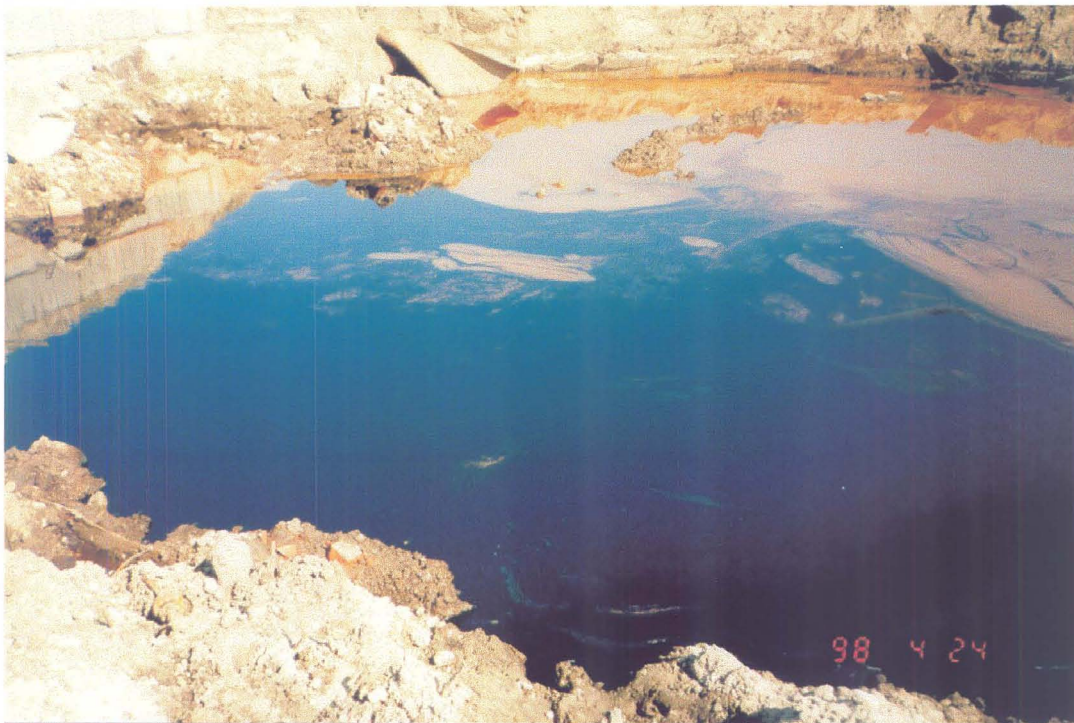


Foto 4. Suure kütusemahuti metallist põhja liigutamine tekitas suure ja intensiivse kütuselaigu mahuti süvendis olevale veele.
Fotograaf N. Reinap. Foto kuupäev 24.04.98



Foto 5. Metallist kütusemahuti põhjade eemaldamisel avanes ca 0,5 - 1,0 m paksune tume ja tugevalt reostunud pinnasekiht. Vasakul on näha eemaldatud metallist mahutipõhi.

Fotograaf T. Meriste. Foto kuupäev 03.06.98



Foto 6. Peakütuselao kolme suure kütusemahuti endine asupaik peale tööde lõppu ja territooriumi tasandamist.

Fotograaf T. Meriste. Foto kuupäev 10.11.98



Foto 7. Suurte mahutite alt välja kaevatud tugevalt reostunud pinnas paigutati reostuskoha kõrvale betoonist alusega platsile aunadesse.
Fotograaf T. Meriste. Foto kuupäev 10.11.98



Foto 8. Vaade kuuest väiksemast mahutist koosneva mahutipargi tipust saneeritavale maa-alale, pumbamajale ja endisele kütuse laadimisplatsile.
Fotograaf N. Reinap. Foto kuupäev 24.04.98



Foto 9. Vahetult enne põhjavee taseme tõusu osaliselt lahti kaevatu kuuest väiksemast kütusemahutist koosneva mahutipargi nõlv. Tõsisemad tööd toimusid alles 1998. aasta suvel peale põhjavee taseme langust.
Fotograaf N. Reinap. Foto kuupäev 24.04.98



Foto 10. Peakütuselao maa-ala, kus 1998. aasta alguses asus kuuest väiksemast mahutist koosnev mahutipark.
Fotograaf T. Meriste. Foto kuupäev 10.11.98