

NAISSAARE PÕHJAKÜLA NAFTAREOSTUSE UURINGUD

ARUANNE

TÖÖ ON TEHTUD EV KESKKONNAMINISTEERIUMI
TELLIMUSEL



Täitja: Info- ja Tehnokeskus

Alltöövõtja: AS EcoPro

Ain Luhse

Neeme Reinap

TALLINN 1998

SISUKORD

SISUKORD	2
1. SISSEJUHATUS	3
2. TÖÖDE PROGRAMM	4
3. NAFTAPRODUKTIDE HINDAMINE	5
4. PINNASEUURINGUD	8
4. KOKKUVÕTE	14
LISAD:	
1. ASUKOHA SKEEM	15
2. ANALÜÜSID	16
3. FOTOD	18

1. SISSEJUHATUS

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

Alljärgnevalt on toodud Naissaare ja Põhiaküla asukohad.



1940. aastal tühjendati Naissaar Vene sõjaväe poolt elanikest. Pärast Teist Maailmasõda rajati endise Nõukogude Liidu mereväe poolt Naissaare keskossa meremiinide komplekteerimise tehas. Lisaks saare keskossa rajatud miinitehase ladude, hoonete, väljakute ja raudteeharudele oli Põhjaosas raketibaas, autobaas ja kasarmud. Viimatinimetatud objektide varustamiseks elektriga oli Põhjaküla lääneranniku liivavallide taha rajatud diiseljõujaam. Ühtlasi varustas diiseljõujaam seniajani Naissaare majakat elektriga. Diiseljõujaama kütusemahutid olid paigutatud keskkonnakaitset eirates paljale liivale, mistõttu tankimistöödega ja lekkimistega on pinnas jõujaama ümbruses reostatud.

Käesoleva töö eesmärk oli selgitada reostuse ulatust , et kavandada saneerimistöid reostuse ja mahutipargi likvideerimiseks.

2. TÖÖDE PROGRAMM

Naissaare Põhjaküla diiseljõujaama kasutati kuni 1994.a. Endise NSVL Kaitsejõudude objektide varustamiseks elektriga. Hiljem anti diiseljõujaam koos kõrvalasuvate kasarmutega üle Piirivalveametile. Vahetu ülevõtmine vältis diiseljõujaama laialivedamist, nagu juhtus Lõunakülas. Samas varustas diiseljõujaam elektriga saare põhjaosas asuvat majakat, milline omab suurt tähtsust mereliikluse korraldamisel.

Seoses Piirivalveameti uue diiseljõujaama ehitamisega 1998.a. tuli teha ettevalmistusi vana diiseljõujaama mahutipargi likvideerimiseks ja pinnasereostuse piiritlemiseks, et hinnata saneerimistöode ulatust.

Käesoleva tööga tuli teha alljärgnevat uuringuid ja analüüse:

1. Mahutipargi inventariseerimine, õliääride täpsustamine ja ettepanekute tegemine nende edasiseks käitlemiseks.
2. Naftahoidla ümbruses pinnasereostuse ulatuse määramine ja reostustaseme määramine. Vajalik oli 10 analüüsi tegemine Keskkonnauuringute Keskuses reostustaseme määramiseks ja 10 analüüsi KBFI-laboris toksilisuse määramiseks, et hinnata loodusliku bioremediatsiooni võimalikkust.
3. Toitekaablite asukohtade täpsustamine. Seoses diiseljõujaama kavandatava likvideerimisega jäi reostusala sisse majaka toitekaabel, milline vajas hiljem saneerimistöode käigus kõrvale tõstmist. Majaka elektrivarustus oli samuti planeeritud uue diiseljõujaama baasil kuid vana kaabli kaudu.

Uuringuid kavandati teha pinnasesondiga ja surfide kaevamisega käsitsi. Liivases pinnases on reostuse ulatus surfide kaevamisega küllalt hästi visuaalselt määratav, lähtudes lõhnast ja värvuse muutusest pinnases.

Reostustaseme ja saneerimistöode vajalikkuse määramiseks on vajalikud ka laboratoorsed analüüsid.

3. NAFTAPRODUKTIDE HINDAMINE.

Seoses Põhjaküla diiseljõujaama töötamisega uuringute ajal oli juuresolev mahutipark osaliselt kasutusel. Käesoleva töö käigus tuli selgitada mahutite arv, nendes olevate naftaproduktide kogused ja liigid. Ühtlasi tuli selgitada naftaproduktide edasist kasutamist, s.t. millised kuulusid Piirivalveametile ning millised endisele NSVL Kaitsejõududele.

Mahutite inventuur andis alljärgnevad tulemused:

1.	25 m ³ mahutid	3 tk.
2.	10 m ³ mahuti	1 tk.
3.	5 m ³ mahutid	3 tk.
4.	2 m ³ mahutid	4 tk.
5.	1 m ³ mahuti	1 tk.
6.	200 l metallvaadid	18 tk.
7.	Mahutite vahel oleva kuhiku täiteks asetatud 200 l metallvaadid	ca 40 tk.

Kokku võis mahutipark vastu võtta üle 100 m³ naftaprodukte. Diiseljõujaamas oli kasutusel kolm diisलगенерааторит, millest üks töötas pidevalt ja suurema elektritarbimise korral pandi samaaegselt töösse ka teine generaator. Ühe generaatori kütuse kulu oli 12...17 l/ tunnis. Seega võime arvestada, et diiseljõujaam kulutus kütust 350...400 l ööpäevas ja vähemalt 130 tonni aastas. Seega on aastakümnetega diiseljõujaamast läbi käinud üsna suur kogus kütust. Samas puudusid kütusehoidlas elementaarsed abinõud keskkonnareostuse vältimiseks.

Naftaproduktide hindamiseks suurtes mahutites kasutati kohapealset mõõtmist ja hiljem arvutiprogrammi, mille aluseks on matemaatilised valemid:

Ligikaudne meetod:

Vedeliku maht mahutis = $\frac{2}{3} HS$

H- vedeliku sügavus kõige sügavamast kohast

S- segmendi pindala

Segmendi pindala = $2 \pi R H - H^2$

R- mahuti raadius

Antud juhul on kasutatud täpsemat varianti, kuna selle alusel on koostatud arvutis programm.

Vajalik oli kohapeal mõõta mahuti läbimõõd, pikkus ja vedeliku sügavus kõige sügavamast kohast. Naftaproduktide kogused on toodud alljärgnevas tabelis:

Mahuti nr.	Mahuti raadius	Vedeliku sügavus	Mahuti Pikkus	Nurk kraadides	Otsa segmendi pind m ²	Vedeliku maht m ³
1	1.375	2.3	4.2	264.56	5.31	22.28
2	1.375	0.05	4.2	31.00	0.02	0.10
3	1.375	2.0	4.2	234.07	4.63	19.43
5	1.0	0.7	3.2	145.08	0.98	3.13
Kokku						44.94

Ülejäänud väiksemates mahutites hinnati naftaproduktide kogus visuaalselt, kuna eksimise võimalus on nende puhul minimaalne.

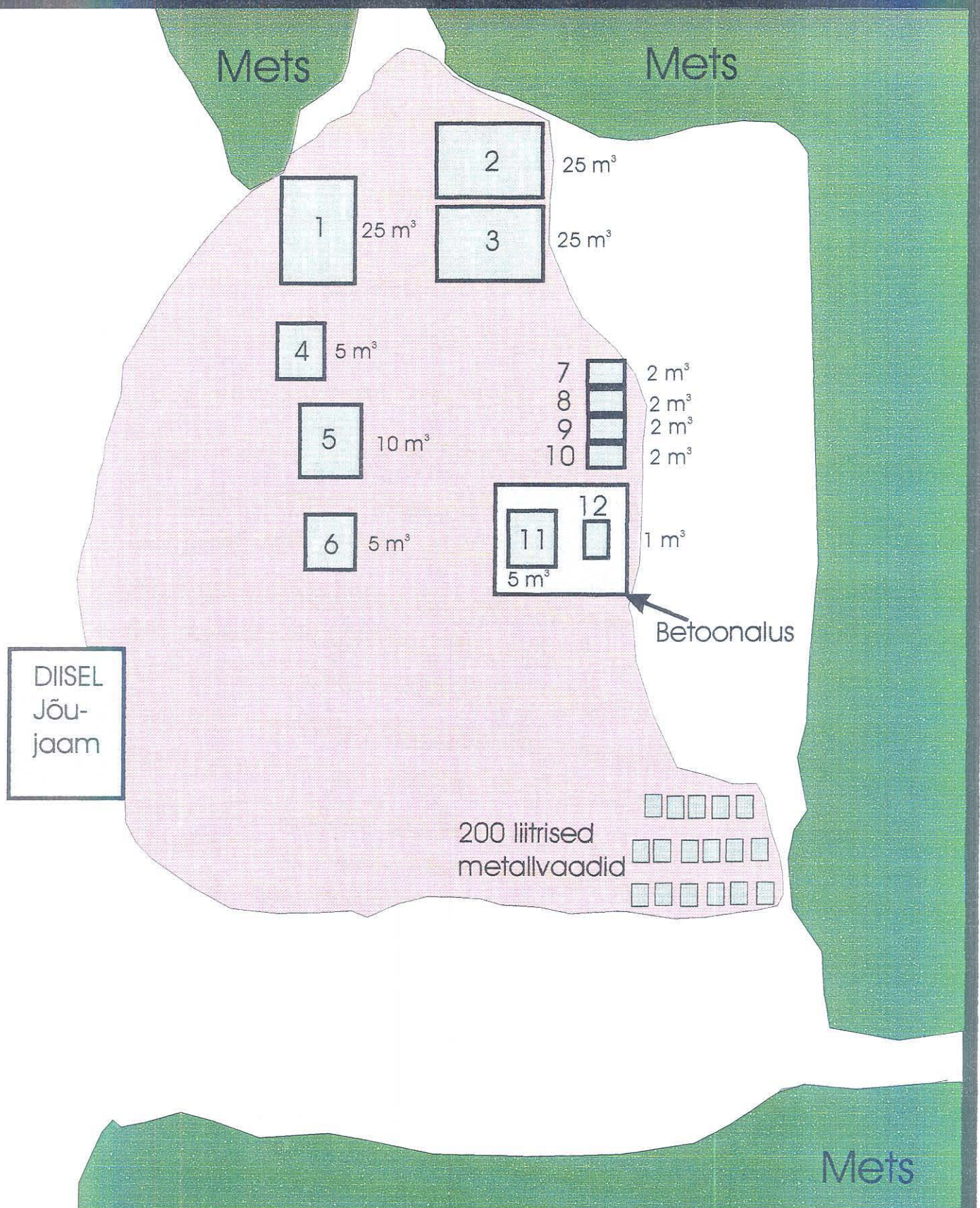
Naftaproduktide kogused mahutite lõikes:

Mahuti nr.	Mahuti suurus m ³	Naftaproduktide kogus (tonni)	Naftaprodukti nimetus
1	25	22.3	Diiselmootor
2	25	0.1	Veesegune diisel
3	25	19.4	Diiselmootor
4	5	Tühi	
5	10	3.1	Diiselmootor
6	5	5.0	Diiselmootor
7	2	2.0	Diiselmootor
8	2	0.05	Veesegune õli
9	2	1.8	Kas. mootoriõli
10	2	0.05	Veesegune õli
11	5	5.0	Diiselmootor
12	1	1.0	Diiselmootor
13	200 l vaadid 18 tk.	0.02	Õlijäätmeid
Kokku puhast diiselmootorit			57.8 tonni
Kokku utiliseeritavaid õlijäätmeid			2.02 tonni

Eeltoodu alusel oli kütusehoidla mahutites ligi 60 tonni naftaprodukte, millest valdava osa lubas objekti haldaja, piirivalveüksus (57.8 tonni) kasutada diiselmootorite kütteks. Samas alustati kütuse ümberpumpamist uude kütusehoidlasse.

Eeltoodu alusel tuleb hinnata saneerimistöõde käigu likvideeritavate õlijäätmete koguseks 2...3 tonni. Teadmata on täitepinnases olevate metallvaatide sisu. Äärmised väljakaevatud vaadid olid küll tühjad, aga neid on maasees veel kuni 40 tk.

Vähesel määral oli õlijäätmeid veel mahutite 11 ja 12 all olevas betoonpunkris (100 kg, nõusid, kaltse jms.).



Üle tööstustsooni juhtarvu reostunud pinnas

Mahutid

AS EcoPro

Põhjaküla diiseljõujaam

M 1: 200

Mahutite paiknemine

4. PINNASEUURINGUD

3.1. Asukoha kirjeldus.

Põhjaküla diiseljõujaam asub Naissaare põhjatipus (Lisa 1), majakast 400 m lõunas. Läänepoolsest merepiirist jääb elektriyaam ca 200 m kaugusele, idasse jääb 200 m kaugusele kasarmud, mida kasutavad piirivalvurid. Diiseljõujaama läbib metsatee, milline oli mõeldud vaid diiseljõujaama teenindamiseks. Diiseljõujaam asub liivapaljakul, mida piirab idast põlismets ja läänest langusega mere suunas noorte mändidega hõredalt kaetud rannaliivik. Diiseljõujaam asub looduslikult äärmiselt kenas kohas, merepinnast ligi 10 m kõrgusel liivavalli taga, millega on kaitstud meretuulte eest. Seega on asukoht igati sobilik puhkekohale, millistel kaalutlustel sinna keskkonda reostav elektriyaam rajati, jääb küll arusaamatuks.

3.2. Geoloogia

Geoloogide hinnangul (L. Põldma) hakkas Naissaar kerkima Litoriinamerest umbes 4500...7000 aastat tagasi, mille rannaastang on aimatav saare kõrgemas keskosas. Kristalne aluskord asub 130...135 m sügavuses ning koosneb graniidist. Pealiskorra sette kivimeid esindavad vendi liivakivid, aleuroliidid ja savid ca 30 m paksuses. Omakorda nendel lasuvad alamkambriumi lontova lademe liivakivide ja sinisavide 45 m tusedusega kiht. Sinisavil lasub vähemalt 56 meetrine kvaternaarse tete kiht, milline koosneb moreenist ja aleuriidist võrdelises osas.

Maapinnal paljanduvad merelised liivad ja kruusad. Käesolevate uuringute objektiks olev naftahoidla asub mereliival, kus liivakihi ulatus ulatuda kohati kuni 10 meetrini.

3.3. Senised uuringud.

Naissaare looduse ja keskkonna seisundi uuringuid on tehtud mitmeid. Käesoleva töö objektis oleva elektriyaama territooriumi kohta on antud hinnang vaid AS Ecoman-i inventariseerimise aruandes 1993.a. Kuna sel ajal viibisid Naissaarel veel NSVL Kaitsejõud, siis piirdus inventariseerimine põgusa ülevaetusega, kus reostusulatust ei piiritletud. Elektriyaamast anti analoogne pilt nagu see käesoleval ajal ka avaneb, kõikjal on metalliprahti, liiva sees paiknesid arvukalt naftamahuteid ja kogu pinnas ümbruskonnas oli reostatud õlidega. Seoses objekti minekuga Piirivalveameti haldusse ei ole seda hiljem uuringutes käsitletud.

3.4. Uuringute metoodika.

Naissaare asukohast ja reostusala iseloomust tulenevalt peeti ebaotstarbekaks teha uuringuid puurmasinatega. Reostusala asub tusedal liivavallil, millega võis eeldada reostuse levikut mitte eriti sügavale, kuna liiv on küllalt heade filtreerivate omadustega. Ühtlasi puudus vajadus uurida põhjavee reostatust, kuna praktikas on vähetõenäoline selle puhastamine.

Seega kavandati uuringute tegemist pinnasesondi ja kaevetega (surfidega). Pinnasesondina oli kasutusel 1.2 m pikkune metalltoru, mille üks külg on maha hõõveldatud. Pinnaseproovi võtmiseks lüüakse pinnasesond maasse, keeratakse 180° ja tõmmatakse välja. Sondis olevast pinnasest võib seejärel võtta keskmestatud või vajalikust sügavusest proovi.

Kuna heledas liivases pinnases on reostus visuaalselt hästi märgatav (reostatud liiv on

tume), siis rajati käsitsi kaeveid (vastavalt reostuse sügavusele 05...1,5 m). Ühtlasi on reostusala määratav lõhna järgi. Visuaalne hinnang on sobiva pinnase korral piisav reostuse piiritlemiseks. Reostustaseme ja sellest tuleneva saneerimistööde vajalikkuse üle otsustamiseks võeti keskmestatud proove 1...1.5 m sügavuselt.

3.5. Uuringute läbiviimine

Visuaalse hinnangu alusel oli kõige enam reostatud mahutite vaheline tee, mille kaudu käis mahutite tankimine. Ilmselt kasutati tankimisel autosid, kus puudusid pumbad, mistõttu mahutite tühjendamiseks kasutati vabavoolu. Sellega on seletatav 25 m³ mahutite vahel teetammi tõstmine 200 l tühjade metallvaatidega.

Reostusala uuringuteks märgiti maha kaks ristuvat lõikejoont, ristumiskohaga reostusala keskmes (juuresoleval joonisel). Reostustaseme märgataval muutumisel võeti pinnaseproov ja tehti kaeveid (surf) kuni 1.5 m , vastavalt reostuse sügavusele. Selliselt liikudes piki lõikejooni võeti nii lõuna-põhja suunalt kui ka lääne-ida suunalt 4...5 keskmestatud pinnaseproovi. Reostusala keskmest võeti reostussügavuse määramiseks pinnaseproovid 0..1.0 m sügavuselt ja 1.2...1.5 m sügavuselt. Äärealadelt puudus vajadus pinnaseproovide võtmiseks erinevatest sügavustest, kuna kogu reostusala on kausi kujuline, kus reostuse sügavus ja reostustase, liikudes reostuskeskmest väljapoole, väheneb. Seega on loogiline, et mahavoolanud naftaproduktid nõo keskelt ei saanud kaugele valguda.

Pinnaseproovide alusel oli reostustase alljärgnev:

Proovi nr.	Proovivõtu koht	Naftaproduktid mg/kg
Sihtarv pinnases		100
Elutsooni juhtarv		500
Tööstustsooni juhtarv		5000
P-1	0..1.0	61 900
P-2	0...1.0	25 300
P-3	0...1.0	25 700
P-4	0...1.0	10 300
P-5	0...1.0	9 050
P-6	0...1.0	7 560
P-7	1...1.0	5 080
P-8	1.2...1.5	1 400
P-9	0...0.5	120

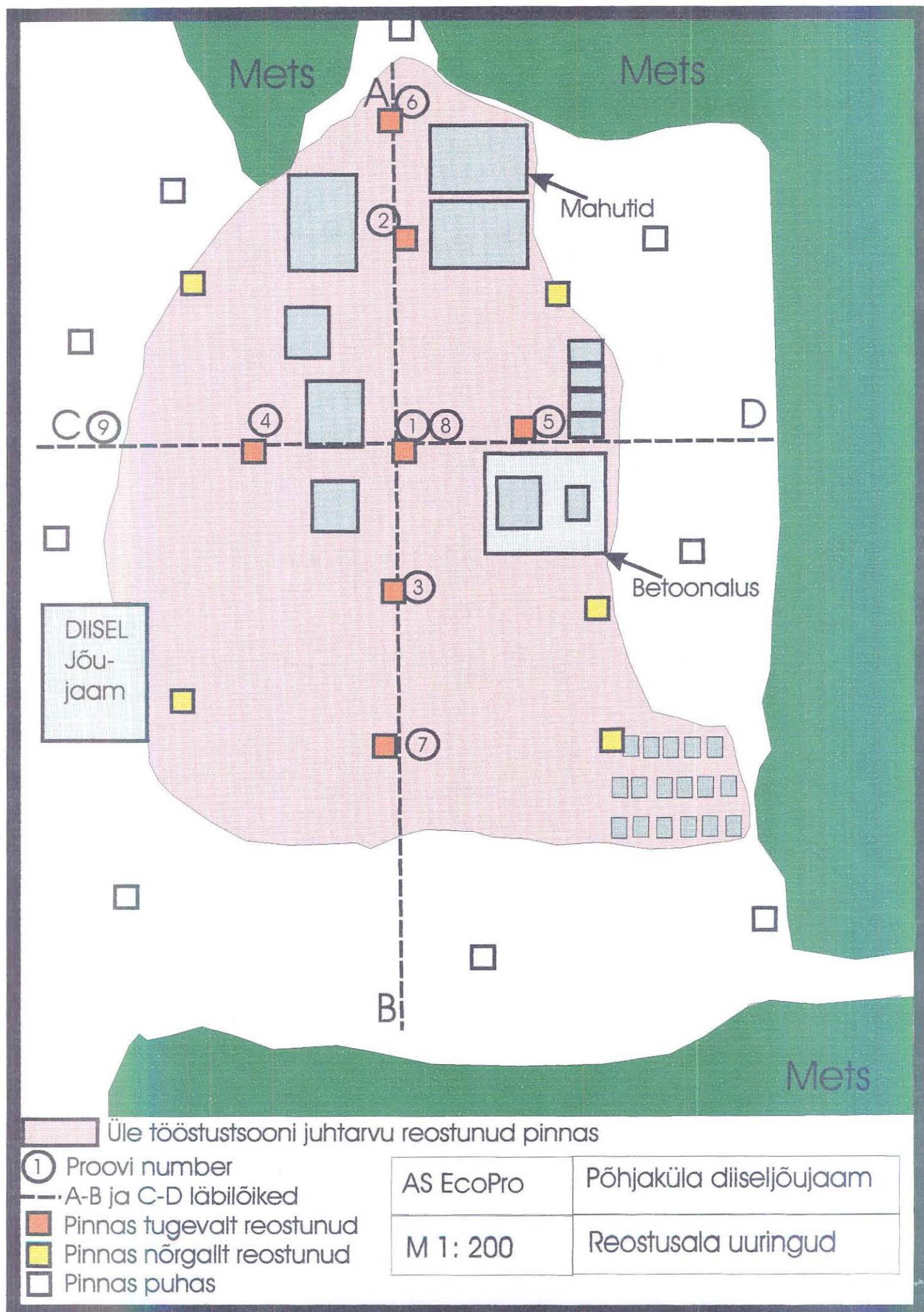
Pinnaseuuringute käigus tehtud kaevete asukohad ja proovivõtukohtad on toodud juuresoleval skeemil. Ülaltoodud analüüside tulemusena on piiritletud tööstustsooni juhtarvu ületava reostusala. Tinglikult on toodud ala sisse jäetud ka 200 l vaatide hoidla, kus reostustase pinnases ei ole kõrge, kuid maapinnal olevad õlised jäätmed eeldavad maapinna koorimist. Toodud skeemi alusel võib üle juhtarvu reostatud ala suuruseks hinnata 600 m².

Ühtlasi on siia lisatud uuringu andmete alusel koostatud läbilõiked B-A ja C-D. Läbilõigete alusel võib üle tööstustsooni juhtarvu reostatuks lugeda kuni 1 m sügavust liivakihti. Maa-ala põhjaosas on reostunud liivakihi sees ca parkümmend 200 l metallvaati. Väljakaevatud otsmised vaadid õlijäätmekid ei sisaldanud. Koostatud skeemide ja ristlõigete alusel on hinnatud üle tööstustsooni juhtarvu reostatuks

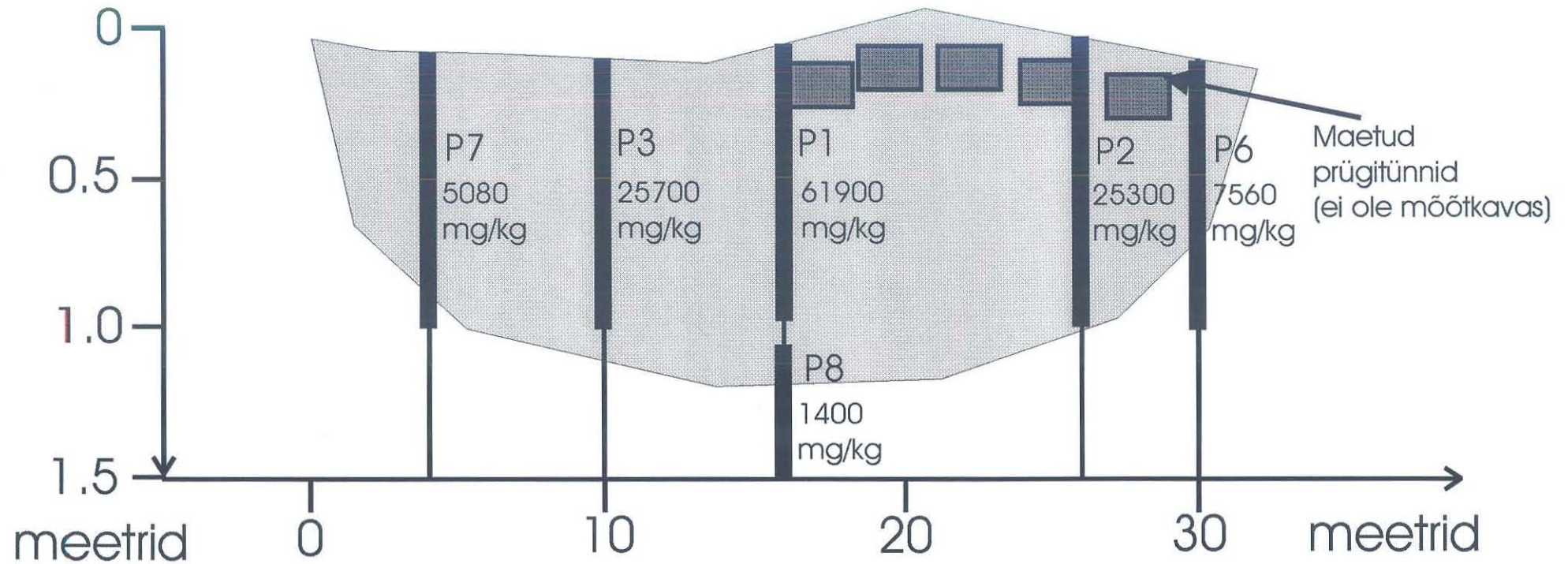
3.6. Kaabli asukoha määramine

3.7. Saneerimiskava

- 1) Mahutitest kasutamiskõlbliku diiselkütuse äravedu uude diiseljõujaama. Arvestades uue mahutipargi mahutavust ja likvideeritava mahutipargi jääke, tuleb osa kütust jätta ajutiselt ühte 25 m³ mahutisse.
- 2) Kasutatud mootoriõli (1 m³) tuleb ümber pumbata 200 l metallvaatidesse ja toimetada Tallinna ohtlike jäätmete kogumiskeskusesse. Ühtlasi tuleb kogumiskeskusesse toimetada mahutite puhastusjäätmed.
- 3) Kõigi tühjendatud mahutite puhastamine saepuruga jäätmetest, väljakaevamine ja utili kogumiskohta vedada. Ühtlasi tuleb ühte kohta koguda muud metallijäätmed (autokere, diiseljõujaama osad jne.).
- 4) Saneeritava maa-ala puhastamine muudest jäätmetest, nagu 200 l metallvaatide puitalused, betoonpunkrist tahked jäätmed jne.
- 5) Mahutite vahele tee täiteks maetud 200 l vaatide väljakaevamine, puhastamine ja utili vedamine.
- 6) Elektriakaablite väljakaevamine ja ümbertõstmine väljapoole reostusala.
- 7) Üle tööstustsooni juhtarvu reostatud pinnase väljakaevamine ja kogumine hunnikusse.
- 8) Bioremediatsiooniprotsessi soodustamiseks orgaanilise aine kogumine (kuni 200 m³) ja muude lisandite kohaletoomine (väetised ja mikroelemendid).
- 9) Pinnaseaunade segamine.



Läbilõige B-A



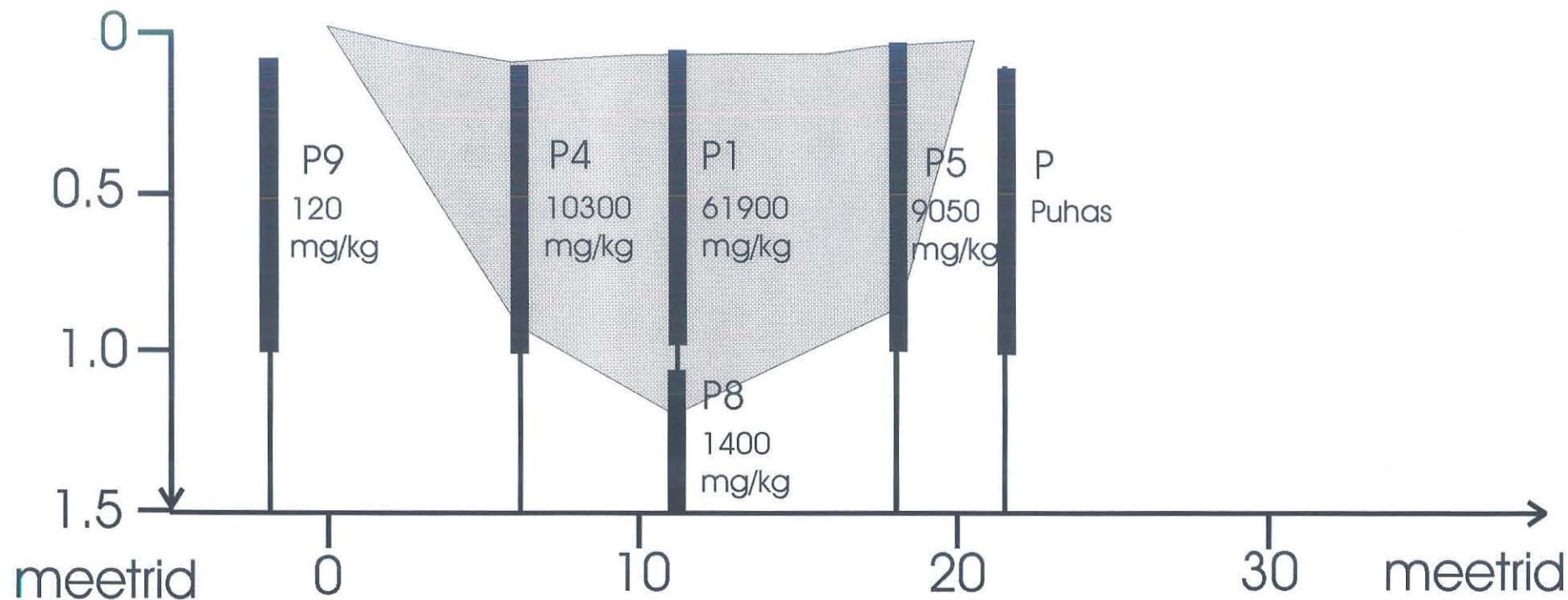
P1 — Proovivõtusahtid
(laiem tume osa näitab
proovivõtu ala)

— Üle tööstustsooni juhtarvu
reostatud ala (5000 mg/kg)

AS EcoPro

Joonise vertikaalmõõtkava 1 : 20
horisontaalmõõtkava 1 : 200

Läbilõige C-D



P1 — Proovivõtukohad
(laiem tume osa näitab
proovivõtu ala)

— Üle tööstustsooni juhtarvu
reostatud ala (5000 mg/kg)

AS EcoPro

Joonise vertikaalmõõtkava 1 : 20
horisontaalmõõtkava 1 : 200

5.KOKKUVÕTE

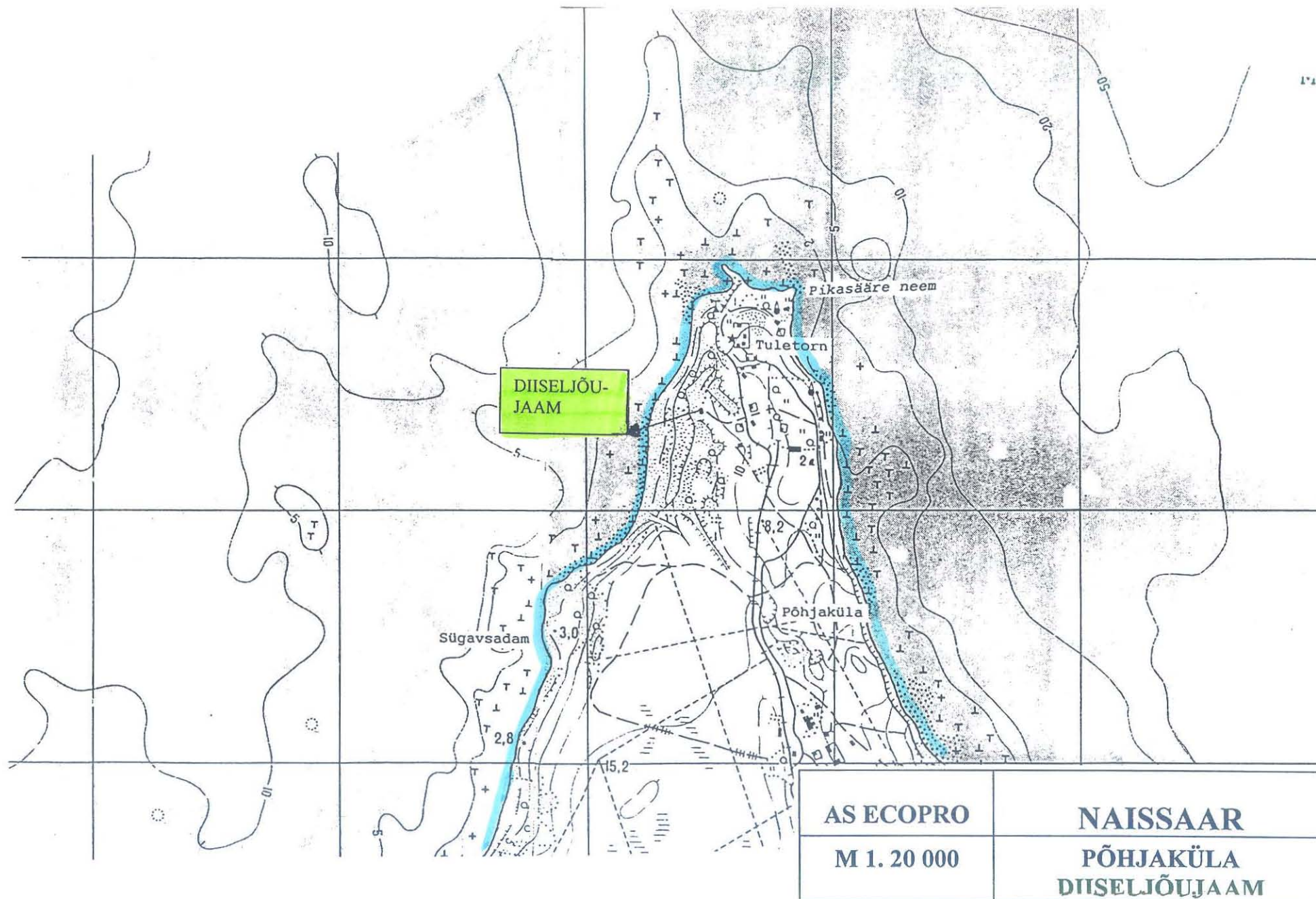
Põhjaküla diiseljõujaama reostatuse kohta pärinevad esmased andmed 1994.a. AS Ecomani inventariseerimistöödest. Vahepealsetel aastatel kasutas diiseljõujaama Piirivalveameti Naissaare kordon. Seoses diiseljõujaama likvideerimisega vajab likvideerimist ka mahutipark ja pinnasereostus. Käesoleva tööga selgitati õlijäätmete koguseid mahutipargis ja pinnasereostuse ulatust.

Mahutipark koosneb 12 mahutist ja paarikümnest 200 l metallvaadist. Mahutites on 44 tonni kasutuskõlblikku diiselkütust, mille Piirivalveamet veab uude diiseljõujaama. Kasutatud mootoriõlisid on 1 tonn.

Pinnas on reostatud üle tööstustsooni juhtarvu 20 x 30 m suurusel maaalal, keskmiselt 1 m sügavuselt. Seega on üle tööstustsooni juhtarvu reostatud pinnase koguseks hinnatud 500...550 m³.

Diiseljõujaama mahutipark asub kaunil rannaalal ja matkaradade läheduses, olles seal ohtlikuks reostuskoldeks, mistõttu mahutipark ja pinnasereostus vajab kohest likvideerimist.

LISA 1



LISA 2



Aktid 2245 - 2260 - Pinnas

Tellija: AS EcoPro

HARJUMAA, Naissaar

Proovivõtja Reinap, AS EcoPro
Juuresolija -
Proovivõtuaeg 07.07.98
Laborisse tulek 10.07.98

Analüüsi algus 04.08.98
Analüüsi lõpp 07.08.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetodi kood
2255 Proovivõtukoha valdaja	Proovivõtukoh	Põhjaküla		
Proov nr.	4			
nafta		10300	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		94,1	%	
2256 Proovivõtukoha valdaja	Proovivõtukoh	Põhjaküla		
Proov nr.	5			
nafta		9050	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		94,9	%	
2257 Proovivõtukoha valdaja	Proovivõtukoh	Põhjaküla		
Proov nr.	6			
nafta		7560	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		86,7	%	
2258 Proovivõtukoha valdaja	Proovivõtukoh	Põhjaküla		
Proov nr.	7			
nafta		5080	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		94,7	%	
2259 Proovivõtukoha valdaja	Proovivõtukoh	Põhjaküla		
Proov nr.	8			
nafta		1400	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		95,6	%	

Juhatusel liige

/ M. Liitmaa

/

Labori / grupi juhataja

/ A. Erm

/



Aktid 2245 - 2260 - Pinnas

Tellija: AS EcoPro

HARJUMAA, Naissaar

Proovivõtja Reinap, AS EcoPro

Juuresolija -

Proovivõtuaeg 07.07.98

Analüüsi algus 04.08.98

Laborisse tulek 10.07.98

Analüüsi lõpp 07.08.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetodi kood
2250 Proovivõtukoha valdaja				
Proovivõtukoht	Sadam ja Lõunaküla			
Proov nr.	6			
nafta		410	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		97,6	%	
2251 Proovivõtukoha valdaja				
Proovivõtukoht	Sadam ja Lõunaküla			
Proov nr.	7			
nafta		260	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		98,0	%	
2252 Proovivõtukoha valdaja				
Proovivõtukoht	Põhjaküla			
Proov nr.	1			
nafta		61900	mg/l	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		91,9	%	
2253 Proovivõtukoha valdaja				
Proovivõtukoht	Põhjaküla			
Proov nr.	2			
nafta		25300	mg/l	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		92,1	%	
2254 Proovivõtukoha valdaja				
Proovivõtukoht	Põhjaküla			
Proov nr.	3			
nafta		25700	mg/kg	OIL_HIR
kuivaine sisaldus		88,3	%	

Juhatuse liige

/ M. Liitmaa /

Labori / grupi juhataja

/ A. Erm /



Aktid 2245 - 2260 - Pinnas

Tellija: AS EcoPro

HARJUMAA, Naissaar

Proovivõtja Reinap, AS EcoPro

Juuresolija -

Proovivõtuaeg 07.07.98

Analüüsi algus 04.08.98

Laborisse tulek 10.07.98

Analüüsi lõpp 07.08.98

Akt / Koht	Näitaja	Väärtus	Ühik	Meetodi kood
2260 Proovivõtukoha valdaja				
	Proovivõtukoht	Põhjaküla		
	Proov nr.	9		
	nafta	120	mg/kg	OIL_HIR
	kuivaine sisaldus	96,6	%	

Juhatusel 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

07.08.98 14:32:16

Address
Marja 4D
10617 Tallinn

TELEFON
372 6 112 900
372 6 567 302

TELEFAX
372 6 112 901

LISA 3



Foto 1. Naissaare Põhjaküla diiseljõujaama mahutipark.
Fotograaf N. Reinap. Foto kuupäev 07.07.1998



Foto 2. Mahutiparki ümbritsev pinnas on sügavalt reostunud ning pealeveetud pinnase täiteks on kasutatud 200 liitri mahuga õlivaate.
Fotograaf N. Reinap. Foto kuupäev 07.07.1998



Foto 3. Vaade mahutipargile mere poolt
Fotograaf N. Reinap. Foto kuupäev 07.07.1998



Foto 4. Natukene eraldi asub betoon- ja puitalusel olev õlihoidla 200 liitrise mahuga vaa-
tidele.
Fotograaf N. Reinap. Foto kuupäev 07.07.1998