

Leping Nr K-11-1-2005/1313
ÜF Projekt 2003/EE16/P/PA/012
Lepingu jõustumine: 15 august 2005

Jääkreostuse likvideerimise projekti ettevalmistus endistel militaar- ja industriaalaladel

Teostatavuse uuring
Objekti aruanne
Miinisadam – JRK no. 14



Projektijuht: Anders Rydergren
Stockholm/Tallinn 2006-09-03
SWECO INTERNATIONAL AB
Koostöös Sweco Eesti ja AS Maves vahel

SISUKORD

Kokkuvõte	3
1 Sissejuhatus	3
2 Uuritud ala kirjeldus	3
2.1 Maaomand ja katastriüksuste piirid	3
2.2 Ümbruskonna asustus	4
2.3 Käesoleval ajal objektil toimuv tegevus	4
2.4 Tuleviku prognoos.....	4
2.5 Eelnenud tegevuse tehnoloogia kirjeldus.....	4
2.6 Varasemad uuringud ja järeldused	4
2.7 Topograafilised ja kliimaatilised tingimused	5
2.8 Pinnaveekogude iseloomustus.....	5
2.9 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus	5
3 Eksisteerivad seadmed ja hooned.....	6
3.1 Saasteainete hoidlate seisund	6
3.2 Olemasolevate puhastusseadmete tehniline seisund.....	6
3.3 Territooriumil olevate teiste seadmete ja hoonete seisund	6
4 Välitööde mahud	6
4.1 Proovivõtu metoodika.....	6
4.2 Analüüsitavad parameetrid.....	6
4.3 Pinnaseproovid	7
4.4 Veeproovid	7
5 Reostusuuringute tulemused	7
5.1 Reoainete tüübid ja reostuse tase.....	7
5.2 Pinnasereostus	11
5.3 Veereostus	11
5.4 Olemasoleva seirevõrgu iseloomustus.....	11
6 Järeldused, lihtsustatud riskihinnang	12
6.1 Riskid keskkonnale	12
6.2 Riskid inimestele	12
Lisa 1 – Joonis 14 Miinisadama asukoht.....	13
Lisa 1 – Joonis 14-1 Uuringupuuraukude asukohad	14
Lisa 2 – Geoloogilised läbilõiked	15
Lisa 3-1 – Uuringupuuraukude kirjeldused.....	17
Lisa 3-2 – Varasemate uuringute puuraukude kirjeldused	20
Lisa 4-1 – Laborianalüüsides tulemused	22
Lisa 4-2 – Ohtlike ainete piirnormid	37
Lisa 5 – Fotod.....	48

Kokkuvõte

Miinisadam kannab riiklikus jääkreostuskollete andmebaasis järjekorranumbrit 14. ja asub Põhja-Tallinna linnaosas Tallinna lahe kaldal, aadressil Tööstuse tn 54^A, mille omanik on kaitseministeeriumil. Territoorium on olnud sõjasadamana kasutuses ligi 100 aastat. Miinisadama põhjaosa, kus asuvad kasarmu, juhtimiskeskus (staabihoone) ja spordiväljakud, tuleb lugeda elutsooni kuuluvaks, lõunaosa, kus praegu on valdavalt tehnika hoiuplatsid ja remondihallid võib tinglikult tööstustsooni arvata.

Pinnas on reostunud (õliga läbi imbunud) endiste katlamaja mahutite asukohas ca 1220 m² suurusel alal 2,5...3,4 m sügavusel maapinnast, 0,9 m paksuse kihina. Üle tööstustsooni naftasaaduste ja polütsükliliste aromaatsete süsivesinikkudega (PAH) reostunud pinnast on siin ~1100 m³.

Pinnakattes sisalduv vesi (ülavesi) on katlamaja endises kütusehoidlas väga tugevasti reostunud naftasaaduste, aromaatsete süsivesinikkude ja PAH-idega. Sealt põhjavee liikumissuunale allavoolu võetud vees oli piirarvust paar korda enam. PAH-id on sealt kandunud ka mere poole.

Miinisadama põhjaossa on sealt ca 200 m kaugusel lääne pool asuvast kütuseterminalist kandunud mõõda õhukest liivakihti naftasaadustega reostunud põhjavett.

1 Sissejuhatus

Miinisadam asub Põhja-Tallinna linnaosas Tallinna lahe kaldal. Sadam ehitati 1913.a Venemaa Balti laevastiku miiniristlejate tugikohaks. Selle territoorium on olnud siiani erinevate merejõudude käsutuses.

Reostusohlikest objektidest on sadama territooriumi lõunaosas maa-alune kütusehoidla ja 1992.a toimus miinisadama edelapiiril kulgeval raudteeharul avarii, mille tagajärjel lekkis kütusetsisternist välja ~60 tonni kütteõli.

Miinisadam territooriumil teisi ohtlike ainetegelevaid ettevõtteid ei ole olnud.

2 Uuritud ala kirjeldus

Miinisadam asub Põhja-Tallinna linnaosas Kalamaja asumis loodeosas. Piki kaarjat lahe kallast on kogu sadama ulatuses kaid. Territooriumi põhjaosas on elektrialajaam, sadama teenindushooned ja ajateenijate harjutusväljakud. Keskosas nõukogudeajast pärinevad ja hiljuti rekonstrueeritud pääsla, staabi- ja kasarmuhooned. Lõunaosa hoonestus (endised kasarmud, remondihallid, katlamaja jm) rajati eelmise sajandi algul ning on tänapäeval vaid osaliselt kasutusel. Nõukogudeaegsed on siin vaid lõunapiiril olev lagunev autogaraaž, osaliselt demonteeritud katlamaja vedelkütusehoidla ja tegevuse lõpetanud katlamaja juurdeehitised. Pärast sõda rajati sadamaala läbiv raudteeharu, mis tänaseks on oma tähtsuse kaotanud.

2.1 Maaomand ja katastriüksuste piirid

Põhja-Tallinnas asuv ca 10 ha suurune Tööstuse tn 54^A kinnistu (Miinisadam) kuulub kaitseministeeriumile.

Miinisadam piirneb tööstus- ja tootmisettevõtetega, põhjaosas garaažidega. Piki sadama edelapiiri kulgeb Kopli kaubajaama Paljassaarega ühendav raudteeharu.

2.2 Ümbruskonna asustus

Miinisadam jääb Kalamaja tööstusrajooni. Lähimad elamud jäävad ca 130 m lääne poole Tööstuse tänava äärde ja ca 370 m kagusse Kalamajja Kungla tänavasse. Piirkonna veevarustus baseerub Tallinna ühisveevõrgul.

2.3 Käesoleval ajal objektil toimuv tegevus

Miinisadamas tegutseb Eesti Kaitseväge mereväebaas. Vedelkütusel töötanud katlamaja on suletud ja selle kütusehoidla mahutid demonteeritud.

2.4 Tuleviku prognoos

Ka tulevikus jääb sinna mereväebaas.

2.5 Eelnenud tegevuse tehnoloogia kirjeldus

Miinisadam ehitati 1913.a Venemaa Balti laevastiku miiniristlejate tugikohaks. 1918.a novembris-detsembris Eesti merejõududele. 1944.a sai Miinisadam Balti laevastiku peabaasi osaks. 31. augustist 1994.a kuulub Eesti mereväele.

Reostusohlikest objektidest on Miinisadama territooriumil katlamaja vedelkütusehoidla, mis rajati arvatavast 1960-70-ndatel aastatel. Maa-aluses hoidlas olid 1000 m³ ja 400 m³ suurused mahutid. Varem kasutati soojatootmiseks tahket kütust. AS EcoPro eemaldas küttehoidla mahutid 2002.a ja raudtee vastuvõtusõlme omad (80 m³ ja kaks 25 m³) 2006.a sügisel.

2.6 Varasemad uuringud ja järeldused

Kaebuseid ümbruskonna elanikelt NB tegevuse kohta ei ole teada.

1992.a toimus miinisadama edelapiiril kulgeval raudteeharul pääsla lähedal avarii, mille tagajärjel lekkis kütusetsisternist välja ~60 tonni kütteõli, millest umbes pool valgus üle sadama territooriumi merre, osa sattus kanalisatsioonitrassidesse või valgus pinnasesse.

1993.a septembrist detsembrini tegi Eesti Teadusliku Uurimise Instituut Miinisadama inventariseerimise: “Tallinna Miinisadamas paikneva endise NSV Liidu sõjaväeosa poolt Eesti Vabariigi loodusk keskkonnale tekitatud kahju inventariseerimine”, ETUI, 1993. Kahjuks ei käsitleta selles töös katlamaja ümbrust. Järgmisel aastal valmis “Tallinna lahe Miinisadama ökoloogilis-majanduslik inventariseerimine”, Ecoman, 1994, mis käsitles sadama akvatooriumi. 1995. ja 1996.a väljus territooriumi keskosas, spordiväljaku ümbruses maapinnale kanalisatsioonitrasside läheduses kütusesegust vett. 1996.a mais tegi AS Maves seal reostusuuringu “Mereväebaasi Tallinna Miinisadama naftareostuse uurimise aruanne”, AS Maves, 1996. Selle töö käigus rajati pinnakattes 11 puuraku, kust võeti 0,3...2 m sügavuselt 12 pinnase- ja 9 veeproovi. Naftasaaduste sisaldus pinnases jäi alla määramistäpsuse. Vesi oli reostunud 4 punktis, valdavalt maa-aluste tehnovõrkude läheduses. Sama aasta juunis võttis Eesti Keskkonnauuringute Keskus kanalisatsioonikaevudest

veeproovid ("Tallinna mereväebaasi uuringud. Lähteandmed", EKUK, 1996). 13 proovist sisaldasid 5 suuremas koguses ($>100 \mu\text{g/l}$) naftasaadusi.

2002.a juulist oktoobrini tegi AS EcoPro katlamaja (mahutid, torustikud, pumpla) ja territooriumil mitmes erinevas kohas lageda taeva all olnud kütuse jääke sisaldavate vaatide puhastus- ja likvideerimistööd. Torustiku ja pumpla likvideerimise käigus puhastati ning lõigati välja metallist torustik, puhastati ja korrastati reostusega ruumi põrand, mahutitest veeti välja 236,4 tonni õlijäätmek. Kaevete ja ala tasandamisel eemaldati ja viidi objektilt minema kokku 1200 m³ pinnast. Koguti kokku ca 150 naftasaaduste jääke sisaldavat 200 l mahuga metallvaati ning klaasist ja plastikust pudelit, kokku ca 38,4 tonni. Need jäägid likvideeriti 2006.a mais.

Rootsi-Eesti kaitsejõudude koostöö raames tehti uuring "Environmental Situation at Tallinn Naval Base. Resume from investigation during 2003" (draft 16 feb 2004), SAF, FOI, SGU, EcoPro. Selle käigus rajati 38 kuni 1,5 m sügavust puurauku, kust võeti palju pinnaseproove, kuid enamus neist kahjuks raskmetallide analüüsiks. Naftasaadused määrati vaid 4 visuaalselt reostunud punktis, milledest 2 tuvastati kütusereostuse olemasolu.

Käesoleva aasta (2006) sügisel AS EcoPro puhastas ja võttis maa seest välja raudtee ääres olnud katlamaja kütusehoidla vahemahutid (80 m³ ja kaks 25 m³), mis sisaldasid 115 tonni jääke. Lisaks eemaldati mahutite alt ja raudtee laadimisplatsilt 360 tonni reostunud pinnast.

2.7 Topograafilised ja kliimaatilised tingimused

Miinisadam paikneb Tallinna lahe kaldal, kaldajärsaku ja mere vahel. Maapind on kallakuga mere poole, astangu all absoluutkõrgustega 2 ja 4,5 m vahemikus. Maaüksuse lõuna- ja läänepiirile jääva astangu peal 8...12 m.

Tallinn paikneb parasvöötme atlantilis-kontinentaalses piirkonnas, mida iseloomustab soe suvi ja jahe talv. Veebruari keskmine õhutemperatuur on -5°C, juulis +16,6°C, aasta keskmine +5°C. Valdavad on lääne-, edela- ja lõunatuuled, keskmise kiirusega 5-6 m/s. Aasta keskmine sademete hulk on 671 mm, millest 470 mm langeb soojal ajal. Püsiv lumikate tekib keskmiselt detsembri lõpus, kestab 95 päeva ja selle keskmine paksus on veidi alla 30 cm.

2.8 Pinnaveekogude iseloomustus

Uuringuala paikneb Tallinna lahe kaldal. Sadama akvatoorium on piiratud kaidega.

2.9 Geoloogiline ja hüdrogeoloogiline iseloomustus

Miinisadam asub põhjarannikul klindieelsel limneamere terrassil. Pinnakatte paksus on 0,7...3,1 m, ulatudes tehnoarajatiste süvendites kuni 5,5 meetrini.

Uuringuala pindmise 0,2...2,2 m paksuse kihi moodustab täitepinnas, mis koosneb valdavalt mullasest killustikuga saviliivast, kus kohati on ehitusprahiti ja šlakki, mere ääres ka kruusast, liivast ja killustikust.

Looduslik pinnas koosneb valdavalt liivsavist või saviliivast, millal lasub või mida asendab mosaiikselt kesk- kuni peenliiv.

Miinisadam jääb Alamkambriumi Lontova lademe savi avamusalale. Savikihi paksus on siin 50...55 m. Selle all, 55...60 m sügavusel maapinnast lamavad Vendi liivakivid.

Pinnaste savika iseloomu tõttu siin pinnakattesetetes pidevat põhjaveekihti välja kujunenud ei ole. Ajutist pinnasevett (ülavett) sisaldavad sesoonselt mosaiikse levikuga liivad-kruusad, kohati ka täitekillustik. Välitööde ajal (10.08.06) oli veetase puuraukudes 1,3...2,05 m sügavusel maapinnast. Eelmise reostusuuringu ajal (15.05.96) mõõdeti veetasemeks 0,6...1,3 m. Pinnasevee liikumissuund on mere poole.

Enamlevinud pinnaste filtratsioonikoefitsiendid on:

Pinnas	Filtratsioonikoefitsient, m/d
peenliiv	1–3
kesk- kuni jämeliiv	3–6
saviliiv	0.05–0,1
liivsavi	0,001
savi	0.000001

Liivakivides sisalduv Kambriumi-Vendi põhjavesi on pindmise reostuse eest paksude savikihtidega kaitstud. Madalaid eramajapidamistele kuuluvaid kaeve piirkonnas ei ole. Lähim ühiskaev asub 120 m kaugusel lõunas (Tööstuse 48 AS Tallinna Meretehas; riiklik reg nr 20).

3 Eksisteerivad seadmed ja hooned

3.1 Saasteainete hoidlate seisund

Sadama territooriumil olnud katlamaja seadmed ja vedelkütusemahutid puhastati ning likvideeriti 2002. ja 2006.a. ligi 100 aasta vanune katlamaja hoone koos korstnaga on amortiseerunud.

3.2 Olemasolevate puhastusseadmete tehniline seisund

Miinisadam territooriumil puhastusseadmeid ei ole. Olme-heitvesi suunatakse linna kanalisatsiooni.

3.3 Territooriumil olevate teiste seadmete ja hoonete seisund

Käib hoonete ja sadama kai hoogne rekonstrueerimine.

4 Välitööde mahud

4.1 Proovivõtu metoodika

Pinnase- ja veeproovid on võetud vastavalt aruande I osas kirjeldatud metoodikale. Pinnase- ja põhjaveeuuringuteks puuriti kokku 14 puurauku (lisa 1 ja lisa 2).

4.2 Analüüsitavad parameetrid

Proovides määratud ohtlike ainete komponendid vastavad aruande I osa tabelis esitatud nimekirjale.

4.3 Pinnaseproovid

Pinnaseproove võeti 8 puuraugust, kokku 9 proovi. Suurim proovimise sügavus oli 2,8 m (lisa 2 ja lisa 3).

4.4 Veeproovid

Põhjaveeproovid võeti 7 puuraugust, milledes veetase oli 0,8-2,1 m sügavusel maapinnast (10.08.2006 a).

5 Reostusuuringute tulemused

5.1 Reoainete tüübid ja reostuse tase

Aruande 1. osa kirjeldatud ohtlike ainete hulgast leiti põhjavee proovidest naftasaadusi, polütsüklilisi aromaatsed süsivesinikud (PAH) ja aromaatsed. Analüüsitulemused on tabelis 5.1.1 ja lisa 4.

Tabel 5.1.1 Üle labori määramistäpsuse leitud ohtlike ainete sisaldus põhjavees

Ohtlik aine	Piirnormid põhjavees		Proovivõtupunkt, kuupäev ja sügavus (m)						
	Sihtarv	Piirarv	1401	1403	1404	1406	1410	1412	1413
			9.08.06	9.08.06	10.08.06	10.08.06	10.08.06	10.08.06	10.08.06
			0,8	1,7	2	1,5	1,4	2,1	1,6
	µg/l	µg/l	µg/l						
Lenduvad orgaanilised ühendid	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benseen	0,2	5			300	0,43		0,31	
Tolueen	0,5	50			150				
Ksüleen	0,5	30			82				
Etüülbenseen	0,5	50			30				
Stüreen	0,5	50			23				
1,2-dikloroetaan	0,1	5				2			6
Isopropüülbenseen	-	-			1				
Propüülbenseen	-	-			2				
1,3,5-trimetüülbenseen	-	-			2				
1,2,4-trimetüülbenseen	-	-			8				
Ekstraheeritavad komponendid	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alifaatsed süsivesinikud >C8-C10	-	-			23				
Alifaatsed süsivesinikud >C10-C12	-	-			40				50
Alifaatsed süsivesinikud >C12-C16	-	-			80				1100
Alifaatsed süsivesinikud >C16-C35	-	-			420				3800
Aromaatsed süsivesinikud >C10-C35	-	-			193000				
Ühealuselised fenoolid	1	100				29,7			
Fenool	0,5	50				2			
m-kresool	0,5	50				4			
o-kresool	0,5	50				4,1			
p-kresool	0,5	50				5,9			
2,3-dimetüülfenool	0,5	50				11			
3,4-dimetüülfenool	0,5	50				2,7			
Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH)	0,2	10			773,65	23,65			
Antratseen	0,1	5			2				
Fenantreen	0,05	2			13				
Püreen	1	5			1,4	0,21			
Atsenaften	1	30			7	0,14			

Tabel 5.1.1 Üle labori määramistäpsuse leitud ohtlike ainete sisaldus põhjavees

Ohtlik aine	Piirnormid põhjavees		Proovivõtupunkt, kuupäev ja sügavus (m)						
			1401	1403	1404	1406	1410	1412	1413
	Sihtarv Piirarv		9.08.06	9.08.06	10.08.06	10.08.06	10.08.06	10.08.06	10.08.06
			0,8	1,7	2	1,5	1,4	2,1	1,6
	µg/l	µg/l	µg/l						
Krüseen	0,01	1			0,6				
Naftaleen	1	50			610	20			
a-metüül-naftaleen	1	30			63	1,4			
b-metüül-naftaleen	1	30			64	1,5			
Atsenaftaleen	-	-			2,8				
Benso(a)püreen	0,01	1			0,12				
Benso(a)antratseen	-	-			0,2				
Benso(b,k)fluoranteen	-	-			0,13				
9H-Fluoreen	-	-			8,6	0,14			
Fluoranteen	-	-			0,8	0,26			
Karbasool (Difenüülaamiin)	-	-			3				
Raskmetallid ja teised anorgaanilised ühendid	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kaadmium (Cd)	1	10		0,58		0,033		0,045	0,03
Plii (Pb)	10	200	0,62	0,53		0,085	0,33	0,11	0,22
Strontsium (Sr)	-	-	320	370	760	240	410	300	450
Arseen (As)	5	100	1,9	0,81	8,7	1,7	7,6	1,6	5,1
Vask (Cu)	15	1000	0,51	3,3		2,4	2,7	2,6	2,2
Kroom (Cr)	10	200			0,39	0,23			
Nikkel (Ni)	10	200	2,1	3,4	3,1	1,4	2,7	2,2	3,2
Tsink (Zn)	50	5000	1,5	38	2,1	9,8	4,7	9	11
Aromaatsed süsivesinikud	1	100			598	0,43		0,31	
Klooritud alifaatsed süsivesinikud (iga komponent)	1	70				2			6
Naftasaadused kokku	20	600			193563				4950

Tabelis 5.1.1 on põhjavee sihtarvudest suuremad ohtlike ainete sisaldused kirjutatud paksus kaldkirjas, piirarvudest suuremad sisaldused paksus kirjas ja toonitud siniseks. Leitud ühendid on vähemal või suuremal määral toksilised ja kantserogeensed.

Põhjavesi on väga tugevasti reostunud katlamaja endises kütusehoidlas, sisaldades sadu korda lubatust rohkem naftasaadusi ja polütsüklilisi aromaatsed süsivesinikke (PAH) ning kümneid kordi rohkem lenduvaid aromaatsed süsivesinikke. Sealt põhjavee liikumissuunale allavoolu võetud vees oli piirarvust paar korda enam PAH-e. Territooriumi põhjaosas (1413) sisaldas vesi ca 8 korda lubatust rohkem naftasaadusi ja napilt piirarvust enam dikloroetaani.

Aruande 1. osas kirjeldatud ohtlike ainete reostunud endiste kütusemahutite asukohast võetud pinnas, mis sisaldab tööstustsooni piirarvust paar korda rohkem naftasaadusi ja polütsüklilisi aromaatsed süsivesinikke (PAH), lisaks on seal elutsoonile lubatust enam fenoolide ja lenduvaid aromaatsed süsivesinikke. Analüüsitulemused leiame tabelist 5.1.2 ja lisast 4. Tabelis 5.1.2 on piirarve ületavad sisaldused esitatud paksus kirjas: elutsooni puhul kaldkirjas ja tööstustsooni piirarve ületavate ohtlike ainete sisaldused värvilisel taustal. Teistes puuraukudes jäid ohtlike ainete sisaldused valdavalt alla neile kehtestatud sihtarvude.

Tabel 5.1.2 Üle labori määramistäpsuse leitud ohtlike ainete sisaldus pinnases (09.-10.08.2006)

Ohtlik aine	Piirnormid pinnases, mg/kg			Pinnase proovivõtupunkt ja sügavus (m)								
				1402	1404	1404	1405	1406	1407	1409	1410	1411
	Sihtarv	Piirarv elutsoonis	Piirarv tööstustsoonis	1	1,6	2,8	1	1,9	1,1	1,1	1,1	2,3
	mg/kg			mg/kg								
Lenduvad orgaanilised ühendid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benseen	0,05	0,5	5			3,5						
Tolueen	0,1	3	100			3,4					0,02	
Ksüleen	0,1	5	30			7,9						
Etüülbenseen	0,1	5	50			1,8						
Stüreen	1	5	50			0,76						
Isopropüülbenseen	-	-	-			0,16						
Propüülbenseen	-	-	-			0,42						
1,3,5-trimetüülbenseen	-	-	-			0,68						
tert-butüülbenseen	-	-	-			0,0086						
1,2,4-trimetüülbenseen	-	-	-			2,3	0,0059					
sec-butüülbenseen	-	-	-			0,073						
p-isopropüülbenseen	-	-	-			0,055						
Butüülbenseen	-	-	-			0,18						
Alifaatsed süsivesinikud >C10-C12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alifaatsed süsivesinikud >C12-C16	-	-	-	12	<5	93						
Alifaatsed süsivesinikud >C16-C35	-	-	-	39	<5	1300						
Aromaatsed süsivesinikud >C8-C10	-	-	-	43	54	8200			22			
Aromaatsed süsivesinikud >C10-C35	-	-	-			10						
Alifaatsed süsivesinikud >C10-C12	-	-	-			450						
Ühealuselised fenoolid	1	10	100			13,96						
Fenool	0,1	1	10			1,96						
m-kresool	0,1	1	10			2,08						
o-kresool	0,1	1	10			1,38						
p-kresool	0,1	1	10			2,31						
2,3-dimetüülfenool	0,1	1	10			4,15						
3,4-dimetüülfenool	0,1	1	10			1,04						
2,6-dimetüülfenool	0,1	1	10			1,04						
Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH)	5	20	200	0,1	9,09	376,81	1,9	0,15	7,85	1,25	0,42	
Antratseen	1	5	50		0,19	5,9			0,26			
Fenantreen	1	5	50		0,65	37			0,37		0,14	
Püreen	1	5	50		1,3	11			1,8	0,18	0,14	
Atsenaften	1	4	40			8,5						
Krüseen	0,5	2	20		0,83	9,2			0,7	0,14		
Naftaleen	1	5	100	0,1		170	1,9	0,15				
a-metüülnaftaleen	1	4	40			45						
b-metüülnaftaleen	1	4	40			55						
Atsenaftaleen	-	-	-			4,5			0,2			
Benso(a)püreen	0,1	1	10		0,86	2			0,61	0,13		
Benso(a)antratseen	-	-	-		0,73	4,6			0,77	0,12		
Benso(b,k)fluoranteen	-	-	-		1,6	2,6			0,86	0,22		
Indeno(1,2,3,c,d)püreen	-	-	-		0,69	0,66			0,32	0,14		
Dibenso(a,h)antratseen	-	-	-		0,23	0,53			0,13			
9H-Fluoreen	-	-	-			15						
Fluoranthene	-	-	-		1,4	4,6			1,5	0,19	0,14	
Fluoranteen	-	-	-		0,61	0,72			0,33	0,13		
Benso(g,h,i)perüleen	-	-	-			1,4						
Dibensofuraan	-	-	-			0,39						
Raskmetallid ja teised anorgaanilised ühendid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kaadmium (Cd)	1	5	20		0,37							

Tabel 5.1.2 Üle labori määramistäpsuse leitud ohtlike ainete sisaldus pinnases (09.-10.08.2006)

Ohtlik aine	Piirnormid pinnases, mg/kg			Pinnase proovivõtupunkt ja sügavus (m)								
				1402	1404	1404	1405	1406	1407	1409	1410	1411
	Sihtarv	Piirarv elutsoonis	Piirarv tööstustsoonis	1	1,6	2,8	1	1,9	1,1	1,1	1,1	2,3
	mg/kg			mg/kg								
Plii (Pb)	50	300	600	14	160	3,7	6,3	2	32	8,3	14	1,9
Strontsium (Sr)	-	-	-	15	83	61	29	7,7	43	12	83	5,8
Arseen (As)	20	30	50		5,4						2,4	
Vask (Cu)	100	150	500	19	45	6,6	15	1,5	16	5,5	9,6	2,4
Kroom (Cr)	100	300	800	12	9	6	11	1,5	11	8,2	6	1,9
Nikkel (Ni)	50	150	500	15	11	5,5	16	1,1	7,2	6,5	7,1	1,7
Tsink (Zn)	200	500	1500	32	120	12	22	5,4	85	22	29	5,9
Aromaatsed süsivesinikud	1	10	100			21,24	0,0059				0,02	
Naftasaadused kokku	100	500	5000	94	54	10053			22			

5.2 Pinnasereostus

Miinisadama põhjaosa, kus asuvad kasarmu, juhtimiskeskus (staabihoone) ja spordiväljakud, tuleb lugeda elutsooni kuuluvaks, lõunaosa, kus praegu on valdavalt tehnika hoiuplatsid ja remondihallid võib tinglikult tööstustsooni arvata, kuid tulevikus võivad ka sinna laieneda elu-büroopinnad (kasarmud-administreerimine).

Ohtlike ainete sisalduse piirnormid on esitatud lisas 4 (Keskkonnaministri 2. aprilli 2004. a määrus nr 12). Puurimisel oli pinnas visuaalselt valdavalt puhas, vaid endiste katlamaja mahutite asukohas (1404) on täitepinnas (killustik) 2,5-3,4 m sügavusel maapinnast õliga läbi imbunud. Nõrka kütusehaisu oli tunda sadama idaossa raiatud puuraugu (1402) täitepinnases 2 m sügavuseni maapinnast.

Üle elu- ja tööstustsooni piirarvu sisaldab pinnas naftasaadusi endise katlamaja kütusehoidlas ca 1220 m² suurusel alal 2,5...3,4 m sügavusel maapinnast, 0,9 m paksuse kihina. Seega on eemaldamist vajava pinnase maht ~1100 m³. Järgnevas tabelis on toodud reostunud pinnasekihtide pindalade ja mahtude arvutuskäik.

Tabel 5.2.1 Üle tööstustsooni piirarvude reostunud pinnasemahu arvutus

Reostunud kihi sügavus, m	Reostunud ala pindala, m ²	Reostunud kihi arvutuslik keskmine paksus, m	Reostunud kihi arvutuslik maht, m ³
2,5-3,4	1220	0,9	1100
Kokku tööstustsoonis:	1220	Kokku tööstustsoonis:	1100

Reostunud pinnase eemaldamiseks tuleb pealne puhas pinnas, mida on ~2 500 m³, eemalda. Selle saab pärast puhastatud kohta tagasi teisaldada.

1992.a raudteel ümber läinud tsisterni reostuse tagajärjed Miinisadamas on likvideerunud. Väheene kogus pinnasesse sattunud naftasaadusi on isepuhastunud, kanalisatsioonitrassid aga puhastatud.

5.3 Veereostus

Põhjavesi on tugevasti reostunud endiste katlamaja mahutite asukohas (1404). Ohtlikud ained (põhilised PAH-id) on siit veega kandunud ka vähesel määral mere poole (1406). Pinnase eemaldumisel tekkivasse süvendisse kogunevalt veelt tuleb eemaldada sinna tekkiv õlisegune kiht, mida hinnanguliselt võib olla kuni 600 m³ ja viia see utiliseerimisele. Pärast pinnase puhastustöid hakkab ka põhjavee kvaliteet paranema.

Kui reostuse päritolu on endiste katlamaja mahutite asukohas üheselt selge; siis Miinisadama põhjaosas (1413) tuvastatud põhjaveereostus on problemaatiline. Suure tõenäosusega on naftasaadused siia kandunud mõõda õhukest (0,4 m) liivakihti sadama põhjaosast ca 200 m kaugusel lääne pool asuvast kütuseterminalist.

5.4 Olemasoleva seirevõrgu iseloomustus

Kuna reostuse sattumine savikihtide all levivasse põhjavette on praktiliselt võimatu ja pinnakattesetete paksus on väike, siis siia seirepuurauke ei rajatud.

6 Järeldused, lihtsustatud riskihinnang

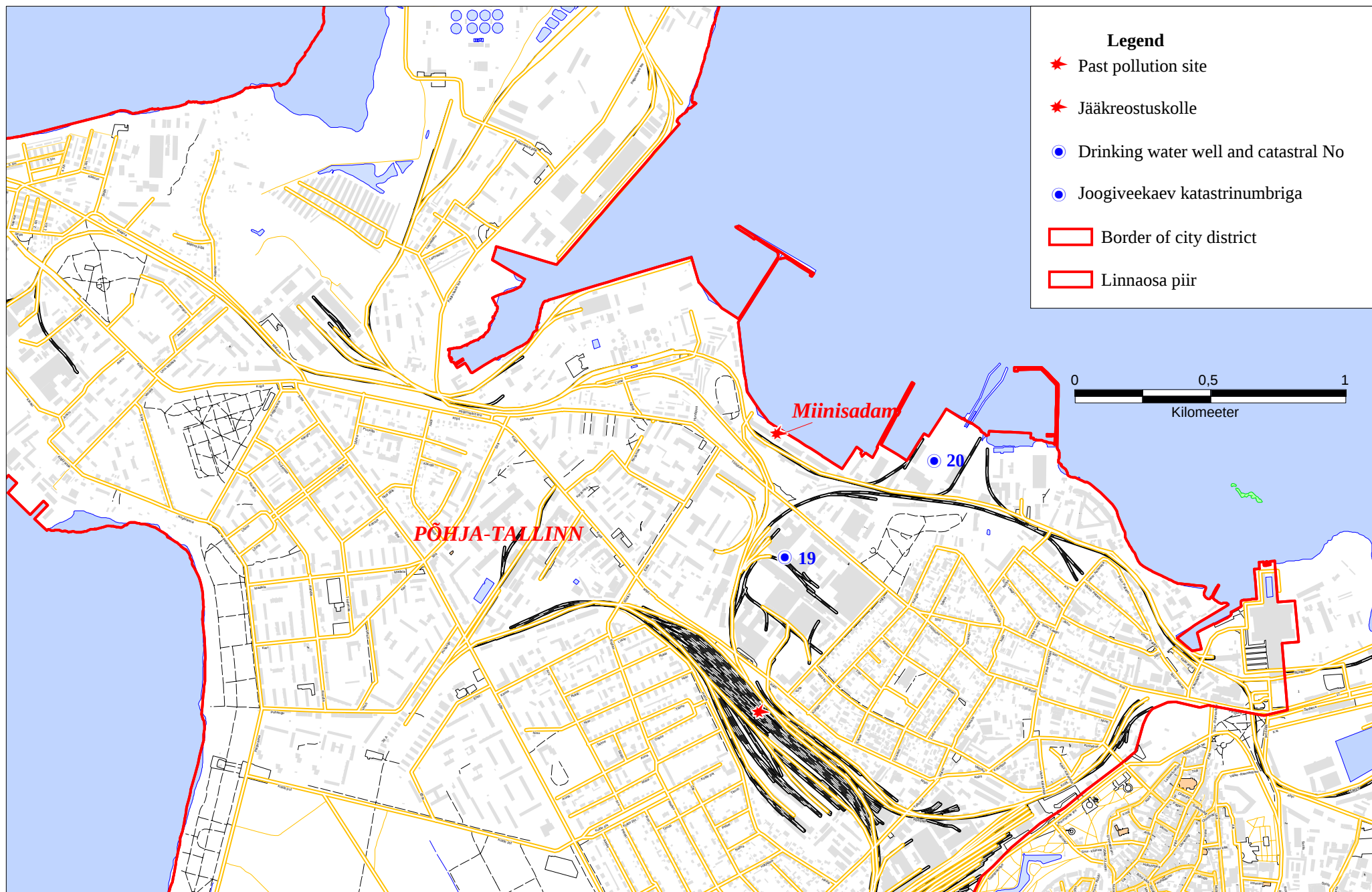
6.1 Riskid keskkonnale

Risk keskkonnale on endise katlamaja kütusehoidlast lähtuda võivatelt naftasaadustelt, mis koos põhjaveega võivad kanduda merre.

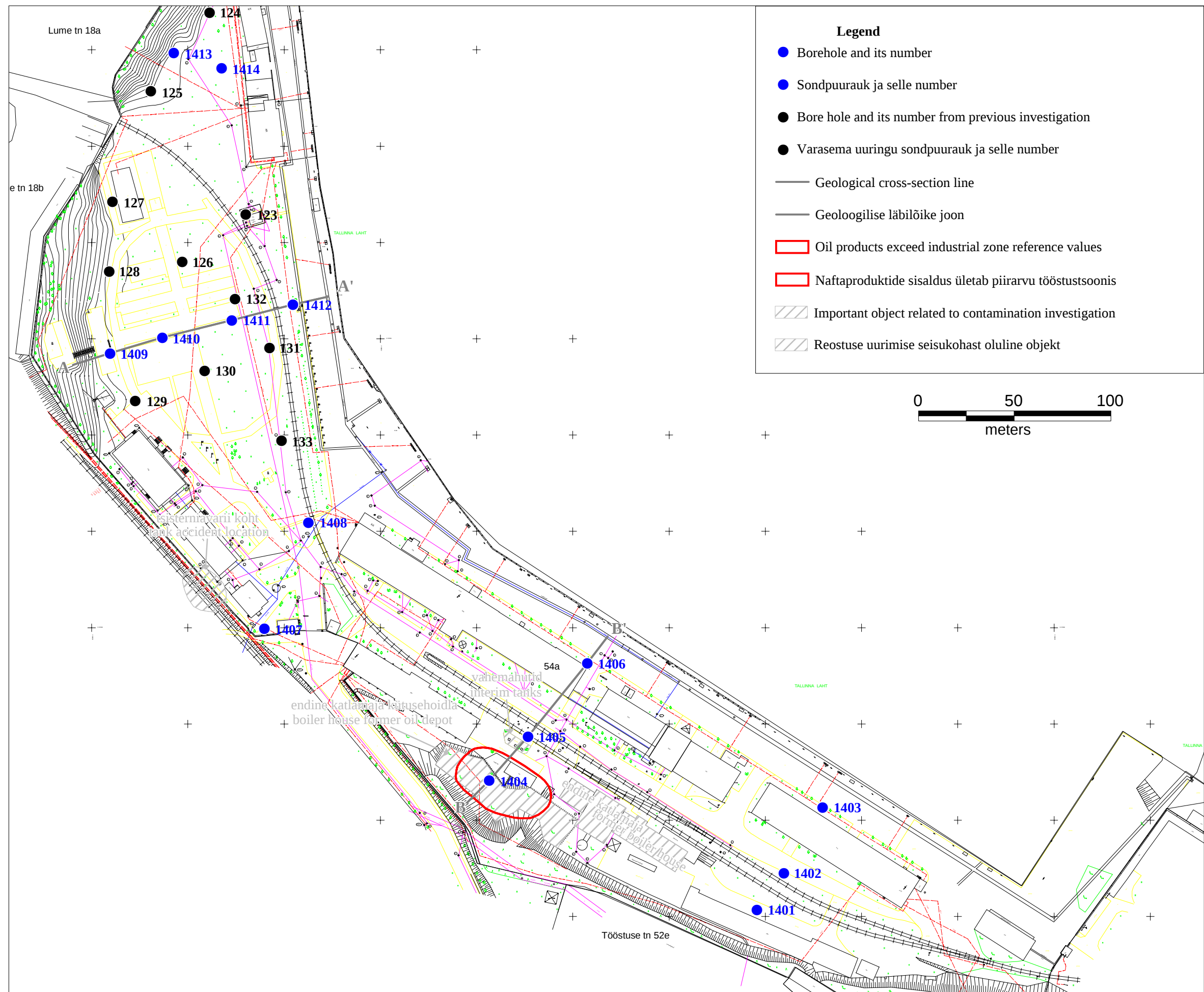
Miinisadama põhjaosas lääne poolt ajuti pealevalguv reostunud ülavesi väikese koguse tõttu suure tõenäosusega merre ei jõua ning keskkonnale olulist riski ei kujuta.

6.2 Riskid inimestele

Inimeste kokkupuude reostunud pinnase ja põhjaveega ei ole tavaolukorras reaalne, reostunud alal ehitustööde teostamise puhul aga küllaltki tõenäoline.

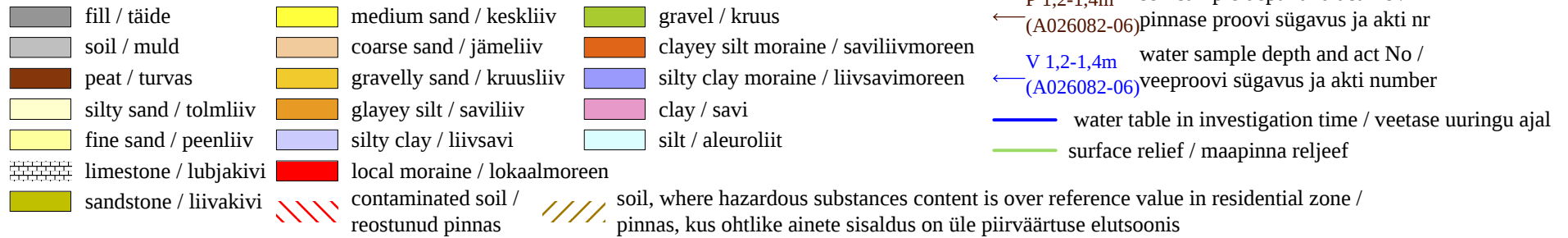
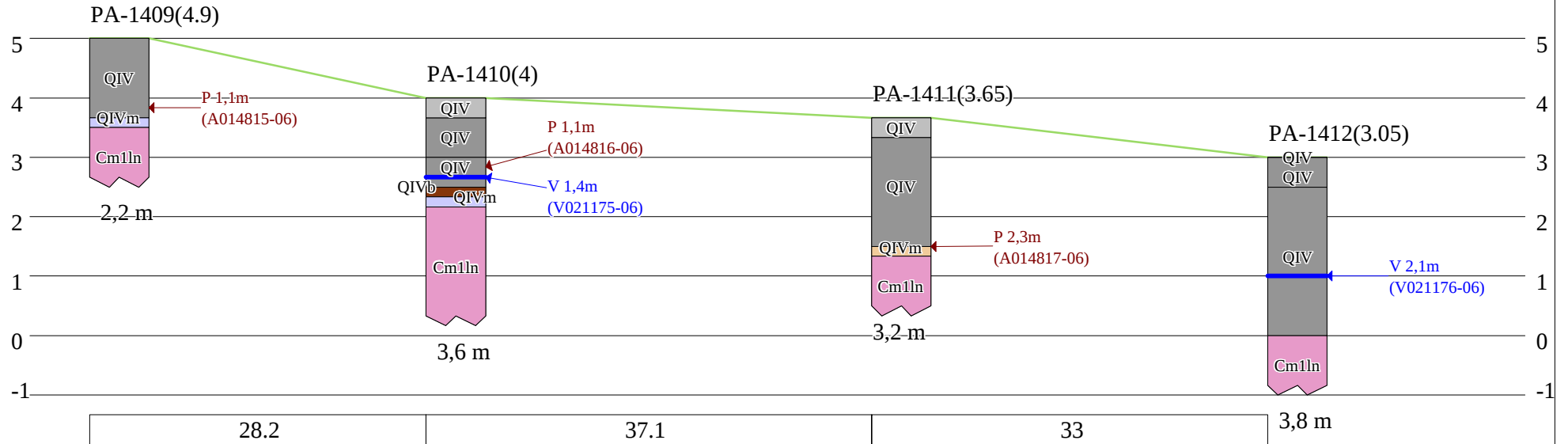


Annex 1 - Figure 14 Location of the Miinisadam harbour
 Lisa 1 - Joonis 14 Miinisadama asukoht

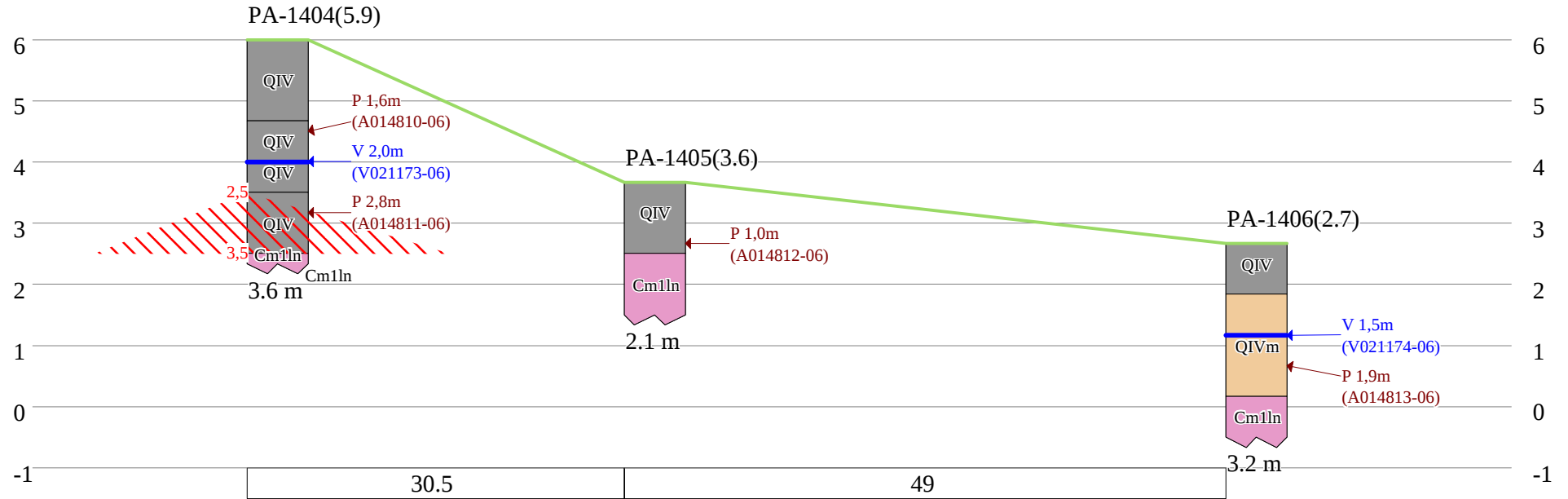


Annex 1 - Figure 14-1 Sampling map
Lisa 1 - Joonis 14-1 Miinisadama uuringupuuraukude asukohad

JRK 14 MIINISADAM CROSS-SECTION A-A'
JRK 14 MIINISADAM LÕUGE A-A'



JRK 14 MIINISADAM CROSS-SECTION B-B'
JRK 14 MIINISADAM LÕIGE B-B'



Descriptions of drill log

PA-1401

Absolute height of ground: 4,3m

X lambert 541022m Y lambert 6590669m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-1,1m QIV fill: cinder, construction debris with clayey silt

1,1-2m Cm1ln clay: greenish-grey, firm

Waterlevel from ground 1,3m 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: P 1,0m (A014809-06)

PA-1402

Absolute height of ground: 3,8m

X lambert 541036m Y lambert 6590688m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-2,2m QIV soil with pebbles

2,2-2m QIVm silty clay: bluish-grey, firm, with brick debris, smells little by oil products

2-2,2m QIVm silty clay: bluish-grey, firm, with brick debris, doesn't smell

2,2-3,2m Cm1ln clay: greenish-grey, stiff

Water didn't appear 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: P 1,0m (A014809-06)

PA-1403

Absolute height of ground: 2,7m

X lambert 541056m Y lambert 6590722m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-0,2m QIV soil with pebbles

0,2-1m QIV fill: sand, construction debris, soily, dry

1-1,9m QIVm silty clay: brownish-grey, stiff plastic, sandstone pebbles

1,9-2,6m QIVm gravel: low compacted, grey, wet

2,6-3,2m Cm1ln clay: greenish-grey, stiff

Waterlevel from ground 1,65m 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: V 1,7m (V021172-06)

PA-1404

Absolute height of ground: 5,9m

X lambert 540883m Y lambert 6590736m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-1,3m QIV fill: silty clay, bluish-grey, with pebbles, firm

1,3-2m QIV cinder:

2-2,5m QIV fill: clay, greenish-grey, firm, contains pebbles

2,5-3,4m QIV fill: rubbles, oily

3,4-3,5m Cm1ln clay: smells by oil products

3,5-3,6m Cm1ln clay: greenish-grey, doesn't smell

Waterlevel from ground 2m 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: P 1,6m (A014810-06)

P 2,8m (A014811-06)

V 2,0m (V021173-06)

PA-1405

Absolute height of ground: 3,6m

X lambert 540903m Y lambert 6590759m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-1,1m QIV fill: silty clay, sand layers and pebbles, medium soft

1,1-2,1m Cm1ln clay: greenish-grey

Water didn't appear 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: P 1,0m (A014812-06)

PA-1406

Absolute height of ground: 2,7m

X lambert 540934m Y lambert 6590797m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-0,9m	QIV	fill: clayey silt, with pebbles, construction debris and sand layers, dry
0,9-2,6m	QIVm	coarse sand: wet, black
2,6-3,2m	Cm1ln	clay: greenish-grey

Waterlevel from ground 1,5m 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: P 1,9m (A014813-06)

V 1,5m (V021174-06)

PA-1407

Absolute height of ground: 4,7m

X lambert 540766m Y lambert 6590815m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-0,4m	QIV	soil: contains pebbles, dry
0,4-1m	QIV	fill: pebbles, clayey silt, bluish-grey, medium soft
1-1,2m	QIVm	coarse sand: low compacted, black, wet
1,2-1,4m	QIVb	peat
1,4-1,8m	QIVm	clayey silt: greyish-yellow, medium soft
1,8-2,6m	Cm1ln	clay: bluish-grey, stiff

Water didn't appear 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: P 1,1m (A014814-06)

PA-1408

Absolute height of ground: 3,6m

X lambert 540789m Y lambert 6590870m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-1,4m	QIV	fill: soily clayey silt with pebbles, dry
1,4-1,7m	QIVm	silty clay: medium soft, greyish-yellow
1,7-2,2m	Cm1ln	clay: medium soft, greyish-yellow

Water didn't appear 10.08.2006

PA-1409

Absolute height of ground: 4,9m

X lambert 540686m Y lambert 6590958m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-1,2m	QIV	fill: soily clayey silt with pebbles, dry; from 0,8m humid and with gravelly sand layers
1,2-1,5m	QIVm	silty clay: medium soft, greyish-yellow, humid
1,5-2,2m	Cm1ln	clay: humid

Water didn't appear 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: P 1,1m (A014815-06)

PA-1410

Absolute height of ground: 4m

X lambert 540713m Y lambert 6590966m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-0,4m	QIV	soil: pebbles, dry
0,4-1m	QIV	fill: clay, gravel, pebbles, dry
1-1,6m	QIV	fill: coarse sand, cinder layers, wet
1,6-1,7m	QIVb	peat
1,7-1,9m	QIVm	silty clay: medium soft, greyish-yellow
1,9-3,6m	Cm1ln	clay: greyish-yellow

Waterlevel from ground 1,35m 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: P 1,1m (A014816-06)

V 1,4m (V021175-06)

PA-1411

Absolute height of ground: 3,65m

X lambert 540749m Y lambert 6590975m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-0,4m QIV	soil:
0,4-2,2m QIV	fill: clayey silt, pebbles, rubbles, dry
2,2-2,4m QIVm	coarse sand: brown, humid
2,4-3,2m Cm1ln	clay: greyish-yellow

Water didn't appear 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: P 2,3m (A014817-06)

PA-1412

Absolute height of ground: 3,05m

X lambert 540781m Y lambert 6590983m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-0,1m QIV	soil
0,1-0,5m QIV	fill: silty clay, medium soft, greyish-yellow, soily, dry
0,5-3,1m QIV	fill: coarse sand, brown, contains pebbles
3,1-3,8m Cm1ln	clay: greyish-yellow

Waterlevel from ground 2,05m 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: V 2,1m (V021176-06)

PA-1413

Absolute height of ground: 4,2m

X lambert 540719m Y lambert 6591114m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-1,6m QIV	fill: soily clayey silt with pebbles, dry, contains construction debris
1,6-2m QIVm	coarse sand: grey, wet
2-3,6m Cm1ln	clay: greyish-yellow

Waterlevel from ground 1,6m 10.08.2006

Soil(P)- and water(V) samples, depth and no: V 1,6m (V021177-06)

PA-1414

Absolute height of ground: 3,7m

X lambert 540744m Y lambert 6591106m

DESCRIPTIONS OF LAYERS ARE FOLLOWING:

0-0,8m QIV	fill: clayey gravel, grey, low compacted, contains pebbles and brick debris
0,8-1,2m QIVm	silty clay: greyish-yellow, firm,
1,2-2,2m Cm1ln	clay: greyish-yellow

Water didn't appear 10.08.2006

KAEVANDITE KIRJELDUSED**PA-1 M-69063**

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 3,5m

X lambert 540756,4m Y lambert 6591030,1m

GEOLOOGILISTE KIHTIDE KIRJELDUSED

0-0,6m QIV

Täitepinnas: Pruunikashall killustiku ja kruusa segu

Pööratud pinnas: kerge liivsavi, sinakashall, sitkeplastne, sis ca 25% veeriseid ja

0,6-5,5m QIV

liiva, ülaosas mullasegune

5,5-6m Cm1ln

Savi: sinakashall, aleuoliidi vahekihtidega

Veetase maapinnast 1,6m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: p 0,7m (A-157*); v 1,6m (A-158*)

PA-2 M-69063

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 3,8m

X lambert 540737,7m Y lambert 6591134,8m

GEOLOOGILISTE KIHTIDE KIRJELDUSED

0-0,6m QIV

Täitepinnas: kollakashall saviliiva ja liiva segu

0,6-3,5m QIV

Pööratud pinnas: kerge liivsavi, sinakashall, sitkeplastne, sis ca 25% veeriseid

3,5-3,9m Cm1ln

Savi: sinakashall, aleuoliidi vahekihtidega

Veetase maapinnast 1,05m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: p 1,0m (A-159*); v 1,05m (A-160*)

PA-3 M-69063

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 4,5m

X lambert 540707,2m Y lambert 6591094,1m

GEOLOOGILISTE KIHTIDE KIRJELDUSED

0-0,5m QIV

Täitepinnas: hall saviliiva ja liiva segu

0,5-1,5m QIV

Pööratud pinnas: hallikasmust keskliiv, sis orgaanikat ja liivsavi vahekihte

Veetase maapinnast 0,6m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: v 0,6m (A-161*); p 1,4m (A-162*)

PA-4 M-69063

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 3,7m

X lambert 540723,4m Y lambert 6591005,6m

GEOLOOGILISTE KIHTIDE KIRJELDUSED

0-0,9m QIV

Täitepinnas: kollakaspruun kruus liivsavi vahekihtide ja pesadega

0,9-1,2m QIV

Pööratud pinnas: kerge liivsavi, sinakashall, sitkeplastne

Savi: kollakashall, kõva, aleuoliidi vahekihtidega alates sügavusest 1,5 m sinakashall

1,2-2,2m Cm1ln

Veetase maapinnast 1m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: p 0,8m (A-163*)

v 1,0m (A-164*)

PA-5 M-69063

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 4m

X lambert 540687,2m Y lambert 6591036,7m

GEOLOOGILISTE KIHTIDE KIRJELDUSED

0-0,1m QIV

Killustik

0,1-0,3m QIV

Muld

0,3-2m QIV

Täitepinnas: hallikaspruun sitkeplastne liivsavi, alates sügavusest 0,8 m hall

2-2,01m Cm1ln

Savi

Veetase maapinnast 1m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: p 0,3m (A-165*); v 1,0m (A-166*)

PA-6 M-69063

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 4,5m

X lambert 540685,4m Y lambert 6591000,5m

GEOLOOGILISTE KIHTIDE KIRJELDUSED

0-0,2m QIV

Muld

0,2-0,7m QIV

Pööratud pinnas: kollakaspruun veeristega saviliiv

0,7-2m Cm1ln

Savi: kollakashall, aleuoliidi vahekihtidega, alates sügavusest 0,9 , hall

Veetase maapinnast m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: p 0,5m (A-167*)

PA-7 M-69063

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 4,8m

X lambert 540698,9m Y lambert 6590933,4m

GEOLOOGILISTE KIHITIDE KIRJELDUSED

0-1,2m QIV	Täitepinnas: mustjaspruun mullasegune peenliiv, sis 0,1 m paksusi tuha vahekihte ja veeriseid
1,2-1,8m QIVm	Jämeliiv: hall
1,8-2,2m Cm1ln	Savi: hallikaskollane, aleuroliidi vahekihtidega, alates sügavusest 2,1 m hall

Veetase maapinnast 1,3m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: p 1,2m (A-168*); v 1,3m (A-169*); p 1,5m (A-170*)

PA-8 M-69063

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 4m

X lambert 540735,0m Y lambert 6590948,8m

GEOLOOGILISTE KIHITIDE KIRJELDUSED

0-0,5m QIV	Muld
0,5-1m QIV	Täide: killustiku, liiva ja saviliiva segu
1-1,7m QIVm	Jämeliiv: hall
1,7-2m Cm1ln	Savi: sinakashall, aleuroliidi vahekihtidega

Veetase maapinnast 0,8m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: p 1,3m (A-172*)
v 0,8m (A-171*)**PA-9 M-69063**

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 3,45m

X lambert 540768,8m Y lambert 6590960,7m

GEOLOOGILISTE KIHITIDE KIRJELDUSED

0-2,2m QIV	Täitepinnas: veeristega saviliiv
2,2-3,8m QIV	Jämeliiv: hall, kohev. Ilmselt mingi tühiku sete (?)

Veetase maapinnast 3,2m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: p 2,3m (A-173*); v 3,2m (A-174*)

PA-10 M-69063

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 3,6m

X lambert 540750,7m Y lambert 6590986,2m

GEOLOOGILISTE KIHITIDE KIRJELDUSED

0-0,6m QIV	Täitepinnas: saviliiva ja veeristega muld
0,6-1,5m QIV	Täitepinnas: hallikaskollane veeristega jämeliiv
1,5-2,6m QIVm	Keskliiv: hall, sis veeriseid
2,6-3,2m Cm1ln	Savi: sinakashall, aleuroliidi vahekihtidega

Veetase maapinnast 1,2m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: p 1,5m (A-176*)
v 1,2m (A-175*)**PA-11 M-69063**

Puuraugu suudme absoluutkõrgus: 3,6m

X lambert 540775,0m Y lambert 6590912,5m

GEOLOOGILISTE KIHITIDE KIRJELDUSED

0-0,3m QIV	Muld
0,3-1,9m QIV	Täitepinnas: tumehall veeriste, liiva ja saviliiva segu
1,9-3,9m QIVm	Saviliiv: raske, orgaanikaga, sis ca 35% jämeperdu
3,9-3,91m Cm1ln	Savi

Veetase maapinnast m 15.05.1996

Pinnase(P)- ja veeproovid(V), sügavus ja nr: p 2,0m (A-177*)



Sampling person		Mati Salu	Mati Salu	Mati Salu	Mati Salu
Sample Point		JRK-14	JRK-14	JRK-14	JRK-14
Sample		Miinisadam	Miinisadam	Miinisadam	Miinisadam
		V021171-06	V021172-06	V021173-06	V021174-06
Sample name		14-01 bore hole	14-03 bore hole	14-04 bore hole	14-06 bore hole
Sample depth		1401	1403	1404	1406
Sampling method			A209:34	A 209:9	A209:35
Sample Date		2006-08-09	2006-08-09	2006-08-10	2006-08-10
Concentrations are reported per Dry Weight					
Group 1	Volatile	Organic			
Compounds					
	Units				
Benzene	µg/l	<0.2	<0.2	300	0,43
Toluene	µg/l	<1	<1	150	<1
Xylene	mg/l	<0.001	<0.001	0,082	<0.001
Ethylbenzene	µg/l	<1	<1	30	<1
Sum TEX	mg/l	<0.001	<0.001	0,262	<0.001
Styrene	µg/l	<1	<1	23	<1
MTBE	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<i>Chloroorganic aromatics</i>					
Chlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1
2-Chlorotoluene	µg/l	<1	<1	<1	<1
4-Chlorotoluene	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,3-dichlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,4-dichlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,2-dichlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,2,4-trichlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,2,3-trichlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,2-dichloroethane	µg/l	<1	<1	<1	2
Hexachloroethane	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroform	µg/l	<1	<1	<1	<1
<i>Auxiliary volatile organic compounds</i>					
Isopropylbenzene	µg/l	<1	<1	1	<1
Propylbenzene	µg/l	<1	<1	2	<1
1,3,5-trimethylbenzene	µg/l	<1	<1	2	<1
Tert-butylbenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,2,4-trimethylbenzene	µg/l	<1	<1	8	<1
Sec-butylbenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1
p-isopropylbenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1
Butylbenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1
Fluorotrichloromethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,1,2-trichloroethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,1-dichloroethene	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,1,1,2-Tetrachloroethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
Tetrachloroethene	µg/l	<1	<1	<1	<1
Dichloromethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,3-dichloropropane	µg/l	<1	<1	<1	<1
Trans-1,2-dichloroethene	µg/l	<1	<1	<1	<1
Dibromochloromethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,1-dichloroethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,2-dibromoethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
2,2-dichloropropane	µg/l	<1	<1	<1	<1
Cis-1,2-dichloroethene	µg/l	<1	<1	<1	<1
Bromoform	µg/l	<1	<1	<1	<1
Bromobenzene	µg/l	<1	<1	<1	<1



Sampling person		Mati Salu	Mati Salu	Mati Salu
Sample Point		JRK-14	JRK-14	JRK-14
Sample		Miinisadam	Miinisadam	Miinisadam
Sample name		V021175-06	V021176-06	V021177-06
Sample depth		14-10 bore hole	14-12 bore hole	14-13 bore hole
Sampling method		1410	1412	1413
Sample Date		A209:34	SS028150-2	A 209:9
Concentrations are reported per Dry Weight		2006-08-10	2006-08-10	2006-08-10
Group 1 Volatile Organic Compounds				
	Units			
Benzene	µg/l	<0.2	0,31	<0.2
Toluene	µg/l	<1	<1	<1
Xylene	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001
Ethylbenzene	µg/l	<1	<1	<1
Sum TEX	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001
Styrene	µg/l	<1	<1	<1
MTBE	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
Chloroorganic aromatics				
Chlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1
2-Chlorotoluene	µg/l	<1	<1	<1
4-Chlorotoluene	µg/l	<1	<1	<1
1,3-dichlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1
1,4-dichlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1
1,2-dichlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1
1,2,4-trichlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1
1,2,3-trichlorobenzene	µg/l	<1	<1	<1
1,2-dichloroethane	µg/l	<1	<1	6
Hexachloroethane	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroform	µg/l	<1	<1	<1
<i>Auxiliary volatile organic compounds</i>				
Isopropylbenzene	µg/l	<1	<1	<1
Propylbenzene	µg/l	<1	<1	<1
1,3,5-trimethylbenzene	µg/l	<1	<1	<1
Tert-butylbenzene	µg/l	<1	<1	<1
1,2,4-trimethylbenzene	µg/l	<1	<1	<1
Sec-butylbenzene	µg/l	<1	<1	<1
p-isopropylbenzene	µg/l	<1	<1	<1
Butylbenzene	µg/l	<1	<1	<1
Fluorotrichloromethane	µg/l	<1	<1	<1
1,1,2-trichloroethane	µg/l	<1	<1	<1
1,1-dichloroethene	µg/l	<1	<1	<1
1,1,1,2-Tetrachloroethane	µg/l	<1	<1	<1
Tetrachloroethene	µg/l	<1	<1	<1
Dichloromethane	µg/l	<1	<1	<1
1,3-dichloropropane	µg/l	<1	<1	<1
Trans-1,2-dichloroethene	µg/l	<1	<1	<1
Dibromchloromethane	µg/l	<1	<1	<1
1,1-dichloroethane	µg/l	<1	<1	<1
1,2-dibromoethane	µg/l	<1	<1	<1
2,2-dichloropropane	µg/l	<1	<1	<1
Cis-1,2-dichloroethene	µg/l	<1	<1	<1
Bromoform	µg/l	<1	<1	<1
Bromobenzene	µg/l	<1	<1	<1



Sampling person		Mati Salu	Mati Salu	Mati Salu	Mati Salu
Sample Point		JRK-14	JRK-14	JRK-14	JRK-14
Sample		Miinisadam	Miinisadam	Miinisadam	Miinisadam
Sample name		V021171-06	V021172-06	V021173-06	V021174-06
Sample depth		14-01 bore hole	14-03 bore hole	14-04 bore hole	14-06 bore hole
Sampling method		1401	1403	1404	1406
Sample Date		2006-08-09	2006-08-09	2006-08-10	2006-08-10
Concentrations are reported per Dry Weight					
	Units				
1,1,1-trichlorethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,2,3-trichloropropane	µg/l	<1	<1	<1	<1
Tetrachloromethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,1-dichloropropane	µg/l	<1	<1	<1	<1
Trichloroethene	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,2-dichloropropane	µg/l	<1	<1	<1	<1
Dibrommethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
Bromchloromethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
Bromodichloromethane	µg/l	<1	<1	<1	<1
Hexachlorobutadien	µg/l	<1	<1	<1	<1
1,3-Dichloropropene	µg/l	<1	<1	<1	<1
Group 2 Extractive compounds					
Aliphatics >C5-C8	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Aliphatics >C8-C10	mg/l	<0.02	<0.02	0,023	<0.02
Aliphatics >C10-C12	mg/l	<0.02	<0.02	0,04	<0.02
Aliphatics >C12-C16	mg/l	<0.02	<0.02	0,08	<0.02
Aliphatics >C16-C35	mg/l	<0.05	<0.05	0,42	<0.05
Aromatics >C8-C10	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Aromatics >C10-C35	mg/l	<0.1	<0.1	193	<0.1
Poly Chlorinated Biphenyls PCBs					
2,4,4'-Trichlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,4,5,2',4',5'-Hexachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Group 3 Phenols and Cresols					
Phenol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	2
m-cresol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	4
o-cresol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	4,1
p-cresol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	5,9
2,3-dimethylphenol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	11
3,4-dimethylphenol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	2,7
2,6-dimethylphenol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Sum dichlorophenol	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sum trichlorophenol	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sum tetrachlorophenol	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorophenol	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Sum cresols	µg/l	<3.0	<3.0	<3.0	16



Sampling person		Mati Salu	Mati Salu	Mati Salu
Sample Point		JRK-14	JRK-14	JRK-14
Sample		Miinisadam	Miinisadam	Miinisadam
		V021175-06	V021176-06	V021177-06
Sample name		14-10 bore	14-12 bore	14-13 bore
Sample depth		1410	1412	1413
Sampling method		A209:34	SS028150-2	A 209:9
Sample Date		2006-08-10	2006-08-10	2006-08-10
Concentrations are reported per Dry Weight				
	Units			
1,1,1-trichlorethane	µg/l	<1	<1	<1
1,2,3-trichloropropane	µg/l	<1	<1	<1
Tetrachloromethane	µg/l	<1	<1	<1
1,1-dichloropropane	µg/l	<1	<1	<1
Trichloroethene	µg/l	<1	<1	<1
1,2-dichloropropane	µg/l	<1	<1	<1
Dibrommethane	µg/l	<1	<1	<1
Bromchloromethane	µg/l	<1	<1	<1
Bromodichloromethane	µg/l	<1	<1	<1
Hexachlorobutadien	µg/l	<1	<1	<1
1,3-Dichloropropene	µg/l	<1	<1	<1
Group 2 Extractive compounds				
Aliphatics >C5-C8	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02
Aliphatics >C8-C10	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02
Aliphatics >C10-C12	mg/l	<0.02	<0.02	0,05
Aliphatics >C12-C16	mg/l	<0.02	<0.02	1,1
Aliphatics >C16-C35	mg/l	<0.05	<0.05	3,8
Aromatics >C8-C10	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1
Aromatics >C10-C35	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1
Poly Chlorinated Biphenyls PCBs				
2,4,4'-Trichlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
2,4,5,2',4',5'-Hexachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Group 3 Phenols and Cresols				
Phenol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00
m-cresol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00
o-cresol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00
p-cresol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00
2,3-dimethylphenol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00
3,4-dimethylphenol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00
2,6-dimethylphenol	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00
Sum dichlorophenol	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0
Sum trichlorophenol	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0
Sum tetrachlorophenol	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorophenol	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0
Sum cresols	µg/l	<3.0	<3.0	<3.0



Sampling person		Mati Salu	Mati Salu	Mati Salu	Mati Salu
Sample Point		JRK-14	JRK-14	JRK-14	JRK-14
Sample		Miinisadam	Miinisadam	Miinisadam	Miinisadam
Sample name		V021171-06	V021172-06	V021173-06	V021174-06
Sample depth		14-01 bore hole	14-03 bore hole	14-04 bore hole	14-06 bore hole
Sampling method		1401	1403	1404	1406
Sample Date		2006-08-09	2006-08-09	2006-08-10	2006-08-10
Concentrations are reported per Dry Weight					
Group 5 PAH	Units				
	Units				
Anthracene	µg/l	<0.10	<0.10	2	<0.10
Phenanthrene	µg/l	<0.10	<0.10	13	<0.10
Pyrene	µg/l	<0.10	<0.10	1,4	0,21
Acenaphthene	µg/l	<0.10	<0.10	7	0,14
Chrysene	µg/l	<0.10	<0.10	0,6	<0.10
Naphtalene	µg/l	<0.10	<0.10	610	20
α-methylnaphtalene	µg/l	<0.10	<0.10	63	1,4
β-methylnaphtalene	µg/l	<0.10	<0.10	64	1,5
Acenaphthalene	µg/l	<0.10	<0.10	2,8	<0.10
Benzo(a)pyrene	µg/l	<0.10	<0.10	0,12	<0.10
Benzo(a)anthracene	µg/l	<0.10	<0.10	0,2	<0.10
Benzo(b,k)fluorantene	µg/l	<0.10	<0.10	0,13	<0.10
Indeno(1,2,3,c,d)pyrene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo(a,h)anthracene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
9H-Fluorene	µg/l	<0.10	<0.10	8,6	0,14
Fluorantene	µg/l	<0.10	<0.10	0,8	0,26
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzofuran	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Carbazole	µg/l	<0.10	<0.10	3	<0.10
Sum carcinogenic PAH	µg/l	<0.30	<0.30	0,93	<0.30
Sum other PAH	µg/l	<0.50	<0.50	650	21
Group 7 Metals					
Cadmium	mg/l	<0.00002	0,00058	<0.00002	0,000033
Lead	mg/l	0,00062	0,00053	<0.00005	0,000085
Strontium	mg/l	0,32	0,37	0,76	0,24
Arsenic	mg/l	0,0019	0,00081	0,0087	0,0017
Copper	mg/l	0,00051	0,0033	<0.0002	0,0024
Chromium	mg/l	<0.0002	<0.0002	0,00039	0,00023
Nickel	mg/l	0,0021	0,0034	0,0031	0,0014
Zinc	mg/l	0,0015	0,038	0,0021	0,0098
Lantmännen Analycen AB					
31.10.2006					
Caroline Karlsson					



Sampling person		Mati Salu	Mati Salu	Mati Salu
Sample Point		JRK-14	JRK-14	JRK-14
Sample		Miinisadam	Miinisadam	Miinisadam
		V021175-06	V021176-06	V021177-06
Sample name		14-10 bore hole	14-12 bore hole	14-13 bore hole
Sample depth		1410	1412	1413
Sampling method		A209:34	SS028150-2	A 209:9
Sample Date		2006-08-10	2006-08-10	2006-08-10
Concentrations are reported per Dry Weight				
	Units			
Group 5 PAH				
	Units			
Anthracene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Phenanthrene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Pyrene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Acenaphthene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Chrysene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Naphtalene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
α-methylnaphtalene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
β-methylnaphtalene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Acenaphtalene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo(a)pyrene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo(a)anthracene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo(b,k)fluorantene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Indeno(1,2,3,c,d)pyrene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzo(a,h)anthracene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
9H-Fluorene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Fluorantene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Dibenzofuran	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Carbazole	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Sum carcinogenic PAH	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Sum other PAH	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
Group 7 Metals				
Cadmium	mg/l	<0.00002	0,000045	0,00003
Lead	mg/l	0,00033	0,00011	0,00022
Strontium	mg/l	0,41	0,3	0,45
Arsenic	mg/l	0,0076	0,0016	0,0051
Copper	mg/l	0,0027	0,0026	0,0022
Chromium	mg/l	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Nickel	mg/l	0,0027	0,0022	0,0032
Zinc	mg/l	0,0047	0,009	0,011
Lantmännen Analycen AB				
31.10.2006				
Caroline Karlsson				



Sampling person	MS	MS	MS
Sample Point	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam
Sample	A014809-06	A014810-06	A014811-06
Sample name	14-02	14-04	14-04
Sample depth	1	1,6	2,8
Sampling method			
Sample Date	2006-08-09	2006-08-09	2006-08-09
Units	mg/kg DW	mg/kg DW	mg/kg DW
Concentrations are reported per Dry Weight			
Group 1 Volatile Organic Compounds			
Benzene	<0.005	<0.005	3,5
Toluene	<0.005	<0.005	3,4
Xylene	< 0.1	< 0.1	7,9
Ethylbenzene	<0.005	<0.005	1,8
Sum TEX	< 0.1	< 0.1	13
Styrene	<0.005	<0.005	0,76
MTBE	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Chloroorganic aromatics			
Chlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
2-Chlorotoluene	<0.005	<0.005	<0.005
4-Chlorotoluene	<0.005	<0.005	<0.005
1,3-dichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,4-dichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,4-trichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,3-trichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dichloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
Hexachloroethane	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroform	<0.005	<0.005	<0.005
<i>Auxiliary volatile organic compounds</i>			
Isopropylbenzene	<0.005	<0.005	0,16
Propylbenzene	<0.005	<0.005	0,42
1,3,5-trimethylbenzene	<0.005	<0.005	0,68
Tert-butylbenzene	<0.005	<0.005	0,0086
1,2,4-trimethylbenzene	<0.005	<0.005	2,3
Sec-butylbenzene	<0.005	<0.005	0,073
p-isopropylbenzene	<0.005	<0.005	0,055
Butylbenzene	<0.005	<0.005	0,18
Fluorotrichloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1,2-trichloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1-dichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
1,1,1,2-Tetrachloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
Tetrachloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
Dichloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,3-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Trans-1,2-dichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
Dibromochloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1-dichloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dibromoethane	<0.005	<0.005	<0.005
2,2-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Cis-1,2-dichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
Bromoform	<0.005	<0.005	<0.005
Bromobenzene	<0.005	<0.005	<0.005



Sampling person	MS	MS	MS
Sample Point	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam
Sample	A014812-06	A014813-06	A014814-06
Sample name	14-05	14-06	14-07
Sample depth	1	1,9	1,1
Sampling method			
Sample Date	2006-08-09	2006-08-09	2006-08-10
Units	mg/kg DW	mg/kg DW	mg/kg DW
Concentrations are reported per Dry Weight			
Group 1 Volatile Organic Compounds			
Benzene	<0.005	<0.005	<0.005
Toluene	<0.005	<0.005	<0.005
Xylene	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Ethylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Sum TEX	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Styrene	<0.005	<0.005	<0.005
MTBE	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Chloroorganic aromatics			
Chlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
2-Chlorotoluene	<0.005	<0.005	<0.005
4-Chlorotoluene	<0.005	<0.005	<0.005
1,3-dichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,4-dichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,4-trichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,3-trichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dichloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
Hexachloroethane	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroform	<0.005	<0.005	<0.005
<i>Auxiliary volatile organic compounds</i>			
Isopropylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Propylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,3,5-trimethylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Tert-butylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,4-trimethylbenzene	0,0059	<0.005	<0.005
Sec-butylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
p-isopropylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Butylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Fluorotrichloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1,2-trichloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1-dichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
1,1,1,2-Tetrachloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
Tetrachloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
Dichloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,3-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Trans-1,2-dichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
Dibromochloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1-dichloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dibromoethane	<0.005	<0.005	<0.005
2,2-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Cis-1,2-dichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
Bromoform	<0.005	<0.005	<0.005
Bromobenzene	<0.005	<0.005	<0.005



Sampling person	MS	MS	MS
Sample Point	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam
Sample	A014815-06	A014816-06	A014817-06
Sample name	14-09	14-10	14-11
Sample depth	1,1	1,1	2,3
Sampling method			
Sample Date	2006-08-10	2006-08-10	2006-08-10
Units	mg/kg DW	mg/kg DW	mg/kg DW
Concentrations are reported per Dry Weight			
Group 1 Volatile Organic Compounds			
Benzene	<0.005	<0.005	<0.005
Toluene	<0.005	0,02	<0.005
Xylene	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Ethylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Sum TEX	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Styrene	<0.005	<0.005	<0.005
MTBE	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Chloroorganic aromatics			
Chlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
2-Chlorotoluene	<0.005	<0.005	<0.005
4-Chlorotoluene	<0.005	<0.005	<0.005
1,3-dichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,4-dichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,4-trichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,3-trichlorobenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dichloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
Hexachloroethane	<0.10	<0.10	<0.10
Chloroform	<0.005	<0.005	<0.005
<i>Auxiliary volatile organic compounds</i>			
Isopropylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Propylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,3,5-trimethylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Tert-butylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,4-trimethylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Sec-butylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
p-isopropylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Butylbenzene	<0.005	<0.005	<0.005
Fluorotrichloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1,2-trichloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1-dichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
1,1,1,2-Tetrachloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
Tetrachloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
Dichloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,3-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Trans-1,2-dichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
Dibromochloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1-dichloroethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dibromoethane	<0.005	<0.005	<0.005
2,2-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Cis-1,2-dichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
Bromoform	<0.005	<0.005	<0.005
Bromobenzene	<0.005	<0.005	<0.005



Sampling person	MS	MS	MS
Sample Point	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam
Sample	A014809-06	A014810-06	A014811-06
Sample name	14-02	14-04	14-04
Sample depth	1	1,6	2,8
Sampling method			
Sample Date	2006-08-09	2006-08-09	2006-08-09
Units	mg/kg DW	mg/kg DW	mg/kg DW
Concentrations are reported per Dry Weight			
1,1,1-trichlorethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,3-trichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Tetrachloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Trichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Dibrommethane	<0.005	<0.005	<0.005
Bromchloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
Bromodichloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
Hexachlorobutadien	<0.005	<0.005	<0.005
1,3-Dichloropropene	<0.005	<0.005	<0.005
Group 2 Extractive compounds			
Aliphatics >C5-C8	< 5	< 5	< 5
Aliphatics >C8-C10	< 5	< 5	< 5
Aliphatics >C10-C12	12	<5	93
Aliphatics >C12-C16	39	<5	1300
Aliphatics >C16-C35	43	54	8200
Aromatics >C8-C10	<5	<5	10
Aromatics >C10-C35	<10	<10	450
Poly Chlorinated Biphenyls PCBs			
2,4,4'-Trichlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,4,5,2',4',5'-Hexachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
Group 3 Phenols and Cresols			
Phenol	<1.00	<1.00	1,96
m-cresol	<1.00	<1.00	2,08
o-cresol	<1.00	<1.00	1,38
p-cresol	<1.00	<1.00	2,31
2,3-dimethylphenol	<1.00	<1.00	4,15
3,4-dimethylphenol	<1.00	<1.00	1,04
2,6-dimethylphenol	<1.00	<1.00	1,04
Sum dichlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Sum trichlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Sum tetrachlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Sum cresols	<3.0	<3.0	5,77



Sampling person	MS	MS	MS
Sample Point	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam
Sample	A014812-06	A014813-06	A014814-06
Sample name	14-05	14-06	14-07
Sample depth	1	1,9	1,1
Sampling method			
Sample Date	2006-08-09	2006-08-09	2006-08-10
Units	mg/kg DW	mg/kg DW	mg/kg DW
Concentrations are reported per Dry Weight			
1,1,1-trichlorethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,3-trichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Tetrachloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Trichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Dibrommethane	<0.005	<0.005	<0.005
Bromchloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
Bromodichloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
Hexachlorobutadien	<0.005	<0.005	<0.005
1,3-Dichloropropene	<0.005	<0.005	<0.005
Group 2 Extractive compounds			
Aliphatics >C5-C8	< 5	< 5	< 5
Aliphatics >C8-C10	< 5	< 5	< 5
Aliphatics >C10-C12	<5	<5	<5
Aliphatics >C12-C16	<5	<5	<5
Aliphatics >C16-C35	<10	<10	22
Aromatics >C8-C10	<5	<5	<5
Aromatics >C10-C35	<10	<10	<10
Poly Chlorinated Biphenyls PCBs			
2,4,4'-Trichlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,4,5,2',4',5'-Hexachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
Group 3 Phenols and Cresols			
Phenol	<1.00	<1.00	<1.00
m-cresol	<1.00	<1.00	<1.00
o-cresol	<1.00	<1.00	<1.00
p-cresol	<1.00	<1.00	<1.00
2,3-dimethylphenol	<1.00	<1.00	<1.00
3,4-dimethylphenol	<1.00	<1.00	<1.00
2,6-dimethylphenol	<1.00	<1.00	<1.00
Sum dichlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Sum trichlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Sum tetrachlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Sum cresols	<3.0	<3.0	<3.0



Sampling person	MS	MS	MS
Sample Point	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam
Sample	A014815-06	A014816-06	A014817-06
Sample name	14-09	14-10	14-11
Sample depth	1,1	1,1	2,3
Sampling method			
Sample Date	2006-08-10	2006-08-10	2006-08-10
Units	mg/kg DW	mg/kg DW	mg/kg DW
Concentrations are reported per Dry Weight			
1,1,1-trichlorethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,2,3-trichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Tetrachloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
1,1-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Trichloroethene	<0.005	<0.005	<0.005
1,2-dichloropropane	<0.005	<0.005	<0.005
Dibrommethane	<0.005	<0.005	<0.005
Bromchloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
Bromodichloromethane	<0.005	<0.005	<0.005
Hexachlorobutadien	<0.005	<0.005	<0.005
1,3-Dichloropropene	<0.005	<0.005	<0.005
Group 2 Extractive compounds			
Aliphatics >C5-C8	< 5	< 5	< 5
Aliphatics >C8-C10	< 5	< 5	< 5
Aliphatics >C10-C12	<5	<5	<5
Aliphatics >C12-C16	<5	<5	<5
Aliphatics >C16-C35	<10	<10	<10
Aromatics >C8-C10	<5	<5	<5
Aromatics >C10-C35	<10	<10	<10
Poly Chlorinated Biphenyls PCBs			
2,4,4'-Trichlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,3',4,4',5'-Pentachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,4,5,2',4',5'-Hexachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl	<0.10	<0.10	<0.10
Group 3 Phenols and Cresols			
Phenol	<1.00	<1.00	<1.00
m-cresol	<1.00	<1.00	<1.00
o-cresol	<1.00	<1.00	<1.00
p-cresol	<1.00	<1.00	<1.00
2,3-dimethylphenol	<1.00	<1.00	<1.00
3,4-dimethylphenol	<1.00	<1.00	<1.00
2,6-dimethylphenol	<1.00	<1.00	<1.00
Sum dichlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Sum trichlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Sum tetrachlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Chlorophenol	<1.0	<1.0	<1.0
Sum cresols	<3.0	<3.0	<3.0



Sampling person	MS	MS	MS
Sample Point	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam
Sample	A014809-06	A014810-06	A014811-06
Sample name	14-02	14-04	14-04
Sample depth	1	1,6	2,8
Sampling method			
Sample Date	2006-08-09	2006-08-09	2006-08-09
Units	mg/kg DW	mg/kg DW	mg/kg DW
Concentrations are reported per Dry Weight			
Group 5 PAH			
Anthracene	<0.10	0,19	5,9
Phenanthrene	<0.10	0,65	37
Pyrene	<0.10	1,3	11
Acenaphthene	<0.10	<0.10	8,5
Chrysene	<0.10	0,83	9,2
Naphtalene	0,1	<0.10	170
α -methylnaphtalene	<0.10	<0.10	45
β -methylnaphtalene	<0.10	<0.10	55
Acenaphtalene	<0.10	<0.10	4,5
Benzo(a)pyrene	<0.10	0,86	2
Benzo(a)anthracene	<0.10	0,73	4,6
Benzo(b,k)fluorantene	<0.10	1,6	2,6
Indeno(1,2,3,c,d)pyrene	<0.10	0,69	0,66
Dibenzo(a,h)anthracene	<0.10	0,23	0,53
9H-Fluorene	<0.10	<0.10	15
Fluorantene	<0.10	1,4	4,6
Benzo(g,h,i)perylene	<0.10	0,61	0,72
Dibenzofuran	<0.10	<0.10	1,4
Carbazole	<0.10	<0.10	0,39
Sum carcinogenic PAH	<0.30	4,9	20
Sum other PAH	<0.50	4,4	250
Group 7 Metals			
Cadmium	<0.21	0,37	<0.21
Lead	14	160	3,7
Strontium	15	83	61
Arsenic	<2.1	5,4	<2.1
Copper	19	45	6,6
Chromium	12	9	6
Nickel	15	11	5,5
Zinc	32	120	12
Lantmännen Analycen AB			
7.09.2006			
Caroline Karlsson			



Sampling person	MS	MS	MS
Sample Point	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam
Sample	A014812-06	A014813-06	A014814-06
Sample name	14-05	14-06	14-07
Sample depth	1	1,9	1,1
Sampling method			
Sample Date	2006-08-09	2006-08-09	2006-08-10
Units	mg/kg DW	mg/kg DW	mg/kg DW
Concentrations are reported per Dry Weight			
Group 5 PAH			
Anthracene	<0.10	<0.10	0,26
Phenanthrene	<0.10	<0.10	0,37
Pyrene	<0.10	<0.10	1,8
Acenaphthene	<0.10	<0.10	<0.10
Chrysene	<0.10	<0.10	0,7
Naphtalene	1,9	0,15	<0.10
α -methylnaphtalene	<0.10	<0.10	<0.10
β -methylnaphtalene	<0.10	<0.10	<0.10
Acenaphtalene	<0.10	<0.10	0,2
Benzo(a)pyrene	<0.10	<0.10	0,61
Benzo(a)anthracene	<0.10	<0.10	0,77
Benzo(b,k)fluorantene	<0.10	<0.10	0,86
Indeno(1,2,3,c,d)pyrene	<0.10	<0.10	0,32
Dibenzo(a,h)anthracene	<0.10	<0.10	0,13
9H-Fluorene	<0.10	<0.10	<0.10
Fluorantene	<0.10	<0.10	1,5
Benzo(g,h,i)perylene	<0.10	<0.10	0,33
Dibenzofuran	<0.10	<0.10	<0.10
Carbazole	<0.10	<0.10	<0.10
Sum carcinogenic PAH	<0.30	<0.30	3,4
Sum other PAH	1,9	<0.50	4,6
Group 7 Metals			
Cadmium	<0.24	<0.21	<0.22
Lead	6,3	2	32
Strontium	29	7,7	43
Arsenic	<2.4	<2.1	<2.2
Copper	15	1,5	16
Chromium	11	1,5	11
Nickel	16	1,1	7,2
Zinc	22	5,4	85
Lantmännen Analycen AB			
7.09.2006			
Caroline Karlsson			



Sampling person	MS	MS	MS
Sample Point	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam	JRK-14 Miinisadam
Sample	A014815-06	A014816-06	A014817-06
Sample name	14-09	14-10	14-11
Sample depth	1,1	1,1	2,3
Sampling method			
Sample Date	2006-08-10	2006-08-10	2006-08-10
Units	mg/kg DW	mg/kg DW	mg/kg DW
Concentrations are reported per Dry Weight			
Group 5 PAH			
Anthracene	<0.10	<0.10	<0.10
Phenanthrene	<0.10	0,14	<0.10
Pyrene	0,18	0,14	<0.10
Acenaphthene	<0.10	<0.10	<0.10
Chrysene	0,14	<0.10	<0.10
Naphtalene	<0.10	<0.10	<0.10
α -methylnaphtalene	<0.10	<0.10	<0.10
β -methylnaphtalene	<0.10	<0.10	<0.10
Acenaphtalene	<0.10	<0.10	<0.10
Benzo(a)pyrene	0,13	<0.10	<0.10
Benzo(a)anthracene	0,12	<0.10	<0.10
Benzo(b,k)fluorantene	0,22	<0.10	<0.10
Indeno(1,2,3,c,d)pyrene	0,14	<0.10	<0.10
Dibenzo(a,h)anthracene	<0.10	<0.10	<0.10
9H-Fluorene	<0.10	<0.10	<0.10
Fluorantene	0,19	0,14	<0.10
Benzo(g,h,i)perylene	0,13	<0.10	<0.10
Dibenzofuran	<0.10	<0.10	<0.10
Carbazole	<0.10	<0.10	<0.10
Sum carcinogenic PAH	0,81	0,31	<0.30
Sum other PAH	0,6	0,59	<0.50
Group 7 Metals			
Cadmium	<0.21	<0.21	<0.20
Lead	8,3	14	1,9
Strontium	12	83	5,8
Arsenic	<2.1	2,4	<2.0
Copper	5,5	9,6	2,4
Chromium	8,2	6	1,9
Nickel	6,5	7,1	1,7
Zinc	22	29	5,9
Lantmännen Analycen AB			
7.09.2006			
Caroline Karlsson			

Pinnases ja põhjavees ohtlike ainete sisalduse piirnormid

**Vastu võetud keskkonnaministri 2. aprilli 2004. a määrusega nr 12 (RTL 2004, 40, 662),
jõustunud 19.04.2004.**

**Muudetud järgmise määrusega (vastuvõtmise aeg, number, avaldamine Riigi Teatajas,
jõustumise aeg): 7.11.2005 nr 68 (RTL 2005, 112, 1720) 20.11.2005**

Määrus kehtestatakse «Kemikaaliseaduse» § 12 alusel.

I. ÜLDSÄTTED

§ 1. Ohtlike ainete sisalduse piirnormid

- (1) Ohtlike ainete sisalduse piirnormid on aluseks pinnase ja põhjavee seisundi hindamisel ning pinnase ja põhjavee seisundi parandamiseks vajalike meetmete kavandamisel.
- (2) Ohtlike ainete sisalduse piirnormid selle määruse tähenduses väljendatakse nende ainete sisalduse piirarvu ja sihtarvuga. Pinnases ohtlike ainete sisalduse piirnormid antakse milligrammides pinnase kuivmassi kohta. Põhjavees ohtlike ainete sisalduse piirnormid antakse mikrogrammides põhjavee mahuühiku kohta. [RTL 2005, 112, 1720 - jõust. 20.11.2005].

§ 2. Piirarv

- (1) Piirarv on selline ohtliku aine sisaldus pinnases või põhjavees, millest suurema väärtuse korral on pinnas või põhjavesi reostunud ning inimese tervisele ja keskkonnale ohtlik.
- (2) Ohtlike ainete rühma kuuluvate ainete sisalduse piirarv on selle rühma üksikute ainete ühendite summaarseks maksimaalseks piirarvuks, kui pole määratud teisiti.
- (3) Nende ohtlike ainete sisaldust, mille piirarvusi määrus ei kehtesta, hinnatakse pinnase ja põhjavee seisundi eksperthinnangu põhjal. Eksperthinnang antakse, kui uuritava ala senine kasutamine on tekitanud selliste ohtlike ainetega reostumise ohu.
- (4) Sõltuvalt maakasutuse otstarbest rakendab määrus tööstus- ja elutsoonis eri piirarvusi. Maakasutuse otstarbe määramisel juhendatakse Vabariigi Valitsuse 24. jaanuari 1995. a määrusest nr 36 «Katastriüksuse sihtotstarvete liikide ja nende määramise aluste kinnitamine».
- (5) Selle määruse mõistes kuulub tööstustsooni:
 - 1) tootmishoonete maa, v.a külmhoonete, teraviljahoidlate, juurviljabaaside ja laokomplekside maa;
 - 2) põllumajanduslike tootmishoonete maa hulka kuuluv põllumajandusmasinate remonditöökodade ja sepikodade maa;
 - 3) mäetööstusmaa;
 - 4) jäätmeoidla maa;
 - 5) transpordimaa;
 - 6) riigikaitsemaa, v.a majutuse ja inimeste teenindamisega seotud hoonete alune ja nende teenindamiseks vajalik maa;
 - 7) sihtotstarbeta maa hulka kuuluvad rikutud tehnogeensed pinnased ja teised inimtegevuse tagajärjel tekkinud jäätmaad;
 - 8) ärimaa hulka kuuluv bensiinjaamade maa;
 - 9) massikommunikatsioonide ja tehnorajatiste maa.
- (6) Lõikes 5 nimetatata katastriüksuse sihtotstarvete liigid kuuluvad elutsooni.
- (7) Põhjavee kõlblikkust joogiveeallikana ei saa hinnata selle määruse piirarvude alusel.

§ 3. Sihtarv

Sihtarv on pinnase või põhjavee ohtliku aine sisaldus, millega võrdse või väiksema väärtuse korral on pinnase või põhjavee seisund hea ehk inimesele ja keskkonnale ohutu.

§ 4. Pinnase või põhjavee rahuldav seisund

Pinnase või põhjavee seisund on rahuldav, kui ohtlike ainete sisaldus jääb pinnase või põhjavee piirarvu ja sihtarvu vahele.

II. PINNASES JA PÕHJAVEES OHTLIKE AINETE SISALDUSE PIIRNORMID

Nr	Ohtlik aine	CAS nr	Piirnormid				
			Pinnases, mg/kg			põhjavees, µg/l	
			Sihtarv	Piirarv elutsoonis	Piirarv tööstustsoonis	Sihtarv	Piirarv
I RASKMETALLID							
1.	Elavhõbe (Hg)	–	0,5	2	10	0,4	2
2.	Kaadmium (Cd)	–	1	5	20	1	10
3.	Plii (Pb)	–	50	300	600	10	200
4.	Tsink (Zn)	–	200	500	1500	50	5000
5.	Nikkel (Ni)	–	50	150	500	10	200
6.	Kroom (Cr)	–	100	300	800	10	200
7.	Vask (Cu)	–	100	150	500	15	1000
8.	Koobalt (Co)	–	20	50	300	5	300
9.	Molübdeen (Mo)	–	10	20	200	5	70
10.	Tina (Sn)	–	10	50	300	3	150
11.	Baarium (Ba)	–	500	750	2000	50	7000
12.	Seleen (Se)	–	1	5	20	5	50
13.	Vanaadium (V)	–	50	300	1000	–	–
14.	Antimon (Sb)	–	10	20	100	–	–
15.	Tallium (Tl)	–	1	5	20	–	–
16.	Berüllium (Be)	–	2	10	50	–	–
17.	Uraan (U)	–	20	50	500	–	–
II MUUD ANORGAANILISED ÜHENDID							
18.	Fluoriid (F ⁻ -ioonina, üldine)	–	450	1200	2000	1500	4000
19.	Arseen (As)	–	20	30	50	5	100
20.	Boor (B)	–	30	100	500	500	2000
21.	Tsüaniidid (CN ⁻ -ioonina, vaba)	–	1	10	100	5	100

.							
22	Tsüaniidid (CN-üldine)	–	5	50	500	100	200
.							
III AROMAATSED SÜSIVESINIKUD							
23	Benseen	71-43-2	0,05	0,5	5	0,2	5
24	Etüülbenseen	100-41-4	0,1	5	50	0,5	50
25	Tolueen	108-88-3	0,1	3	100	0,5	50
26	Stüreen	100-42-5	1	5	50	0,5	50
27	Ksüleenid	–	0,1	5	30	0,5	30
28	Aromaatsed süsivesinikud (kokku)	–	1	10	100	1	100
29	Ühealuselised fenoolid (kresoolide ja dimetüülfenoolide summaarne kontsentratsioon)	–	1	10	100	1	100
30	Kahealuselised fenoolid (pürokatehhooli, resortsinooli ja hüdrokinooni summaarne kontsentratsioon)	–	1	10	100	1	100
31	Fenoolid (iga järgnev ühend)						
.	o-kresool	95-48-7					
	m-kresool	108-39-4					
	p-kresool	106-44-5					
	2,3-dimetüülfenool	526-75-0					
	2,4-dimetüülfenool	105-67-9	0,1	1	10	0,5	50
	2,5-dimetüülfenool	95-87-4					
	2,6-dimetüülfenool	576-26-1					
	3,4-dimetüülfenool	95-65-8					
	3,5-dimetüülfenool	108-68-9					
	pürokatehhool	120-80-9					
	resortsinool	108-46-3					
	beeta-naftool	135-19-3					
	hüdrokinoom	123-31-9					
32	Klorofenoolid (iga ühend)	–	0,05	0,5	5	0,3	30
33	MTBE	1634-04-4	1	5	100	0,5	10
34	Naftasaadused kokku	–	100	500	5000	20	600
.							
IV POLÜTSÜKLILISED AROMAATSED SÜSIVESINIKUD (PAH)							
35	Antratseen	120-12-7	1	5	50	0,1	5
36	Krüseen	218-01-9	0,5	2	20	0,01	1
37	Fenantreen	85-01-8	1	5	50	0,05	2
.							

38	Naftaleen	91-20-3	1	5	100	1	50
39	Püreen	129-00-0	1	5	50	1	5
40	α -metüülnaftaleen	90-12-0	1	4	40	1	30
	β -metüülnaftaleen	91-57-6					
41	Dimetüülnaftaleen (iga järgnev ühend)		1	4	40	1	30
	1,2-dimetüülnaftaleen	573-98-8					
	1,3-dimetüülnaftaleen	575-41-7					
	1,4-dimetüülnaftaleen	571-58-4					
	1,5-dimetüülnaftaleen	571-61-9					
	1,6-dimetüülnaftaleen	575-43-9					
	1,7-dimetüülnaftaleen	575-37-1					
	1,8-dimetüülnaftaleen	569-41-5					
	2,3-dimetüülnaftaleen	581-40-8					
	2,6-dimetüülnaftaleen	581-42-0					
	2,7-dimetüülnaftaleen	582-16-1					
42	Atsenafteen	83-32-9	1	4	40	1	30
43	Benso(a)püreen	50-32-8	0,1	1	10	0,01	1
44	PAH (kokku)	–	5	20	200	0,2	10
V KLOORITUD ALFILAATSED SÜSIVESINIKUD							
45	1,2-dikloroetaan	107-06-2	0,1	2	50	0,1	5
46	Kloroform	67-66-3	0,1	1	25	0,1	2
47	Heksakloroetaan	67-72-1	1	10	100	1	10
48	Klooritud alifaatsed süsivesinikud, iga ühend, välja arvatud käesolevas nimekirjas toodud ühendid		0,1	5	50	1	70
VI KLOORITUD AROMAATSED SÜSIVESINIKUD							
49	PCB	1336-36-3	0,1	5	10	0,5	1
50	Kloororgaanilised aromaatsed üksikühendid (iga ühend, välja arvatud käesolevas nimekirjas toodud ühendid)	–	0,1	0,5	30	0,1	5
51	Kloororgaanilised aromaatsed ühendid (kokku)	–	0,2	5	100	0,5	5
VII AMIINID							
52	Alifaatsed amiinid (kokku)	–	50	300	700	1	20
VIII TAIMEKAITSEVAHENDID							
53	2,4-D	94-75-7	0,05	0,5	2	0,05	1
54	Aldriin	309-00-2	0,1	1	5	0,01	1

55 .	Dieldriin	60-57-1	0,05	0,5	2	0,01	1
56 .	Endriin	72-20-8	0,1	1	5	0,005	0,5
57 .	Isodriin	465-73-6	0,1	1	5	0,005	0,5
58 .	DDT	50-29-3	0,1	0,5	5	0,1	1
59 .	Heksaklorotsükloheksaanid (iga isomeer)	–	0,05	0,2	2	0,01	1
60 .	Triklorobenseen	–	2	5	50	0,01	5
61 .	Heksaklorobenseen	118-74-1	2	5	25	0,5	5
62 .	Taimekaitsevahendid (kokku)	–	0,5	5	20	0,5	5

RTL 2005, 112, 1720 - jõust. 20.11.2005

Maximum Limits for Dangerous Substances in Soil and Groundwater

Regulation of the Minister of the Environment No. 12 of 2 April 2004
(RTL 2004, 40, 662),
entered into force 19 April 2004.

This Regulation is established pursuant to § 12 of the “Chemicals Act” (RT I 1998, 47, 697; 1999, 45, 512; 2002, 53, 336; 61, 375; 63, 387; 2003, 23, 144; 51, 352; 75, 499; 88, 591).

I. General Provisions

§ 1. Maximum limits for dangerous substances

- (1) The maximum limits for dangerous substances serve as the basis for assessing the condition of soil and groundwater and for planning measures necessary to improve the condition of soil and groundwater.
- (2) For the purposes of this Regulation, the maximum limits for dangerous substances are expressed as reference values and target values for these substances. The reference values for dangerous substances in soil are expressed in micrograms per dry mass of soil.

§ 2. Reference value

- (1) A reference value is the concentration of a dangerous substance in soil or groundwater above which the soil or groundwater is polluted and dangerous to human health and the environment.
- (2) The reference value for a group of dangerous substances is the total of the reference values for the individual substances in the group, unless determined otherwise.
- (3) The concentration of dangerous substances for which reference values are not established by this Regulation shall be assessed on the basis of expert assessments of the condition of soil and groundwater. An expert assessment shall be conducted if previous use of the area under assessment has created a risk of contamination from such dangerous substances.
- (4) Depending on the purpose of land use, this Regulation shall implement different reference values for industrial and residential zones. The purpose of land use shall be determined based on Government of the Republic Regulation No. 36 of 24 January 1995 "Approval of the Intended Purposes of Cadastral Units and of the Bases of their Designation" (RT I 1995, 13, 150; 1996, 32, 636).
- (5) For the purposes of this Regulation, the following are industrial zones:
 - 1) land used for production facilities, except cold storages, grain storages, vegetable storages and warehouse complexes;
 - 2) land used for repair shops for agricultural machinery and forging shops that belong to agricultural production facilities;
 - 3) land used for mining;
 - 4) land used for landfills;
 - 5) land used for transportation;
 - 6) national defence land, except land under and needed to service buildings used for accommodation and rendering services to people;
 - 7) polluted technogenic soil and other wasteland resulting from human activity, which is not designated for a specific purpose;
 - 8) commercial land used for petrol stations;
 - 9) land used for mass communication networks and utility works;
- (6) The categories of land use not listed in subsection (5) belong to residential zones.
- (7) The suitability of groundwater as a source of potable water cannot be determined on the basis of the reference values set out in this Regulation.

§ 3. Target value

A target value is a concentration of a dangerous substance in soil or groundwater at or below which the condition of the soil or groundwater is good, that is, safe for humans and the environment.

§ 4. Satisfactory condition of soil or groundwater

The condition of soil or groundwater is satisfactory if the concentration of dangerous substances is between the reference values and target values for soil or groundwater.

II. Maximum limits of dangerous substances in soil and groundwater

No	Dangerous substance	CAS No.	Maximum limits				
			In soil, (mg/kg)			In groundwater, µg/l	
			Target value	Reference value in residential zone	Reference value in industrial zone	Target value	Reference value
I. Heavy metals							
1.	Mercury (Hg)	—	0,5	2	10	0,4	2
2.	Cadmium (Cd)	—	1	5	20	1	10
3.	Lead (Pb)	—	50	300	600	10	200
4.	Zinc (Zn)	—	200	500	1500	50	5000
5.	Nickel (Ni)	—	50	150	500	10	200
6.	Chromium (Cr)	—	100	300	800	10	200
7.	Copper (Cu)	—	100	150	500	15	1000
8.	Cobalt (Co)	—	20	50	300	5	300
9.	Molybdenum (Mo)	—	10	20	200	5	70
10.	Tin (Sn)	—	10	50	300	3	150
11.	Barium (Ba)	—	500	750	2000	50	7000
12.	Selenium (Se)	—	1	5	20	5	50
13.	Vanadium (V)	—	50	300	1000	—	—
14.	Antimony (Sb)	—	10	20	100	—	—
15.	Thallium (Tl)	—	1	5	20	—	—
16.	Beryllium (Be)	—	2	10	50	—	—
17.	Uranium (U)	—	20	50	500	—	—
II. Other inorganic compounds							
18.	Fluoride (as F-ion, total)	—	450	1200	2000	1500	4000
19.	Arsenic (As)	—	20	30	50	5	100
20.	Boron (B)	—	30	100	500	500	2000
21.	Cyanides (as CN-ion, free)	—	1	10	100	5	100
22.	Cyanides (CN-total)	—	5	50	500	100	200
III. Aromatic hydrocarbons							
23.	Benzene	71-43-2	0,05	0,5	5	0,2	5
24.	Ethylbenzene	100-41-4	0,1	5	50	0,5	50
25.	Toluene	108-88-3	0,1	3	100	0,5	50
26.	Styrene	100-42-5	1	5	50	0,5	50
27.	Xylenols	—	0,1	5	30	0,5	30
28.	Aromatic hydrocarbons (total)	—	1	10	100	1	100
29.	Monophenols (total concentration of cresols and dimethyl phenols)	—	1	10	100	1	100
30.	Biphenols (total concentration of pyrocatechol, resorcinol and hydroquinone)	—	1	10	100	1	100
31.	Phenols (each following compound)		0,1	1	10	0,5	50
	o-cresol	95-48-7					
	m-cresol	108-39-4					
	p-cresol	106-44-5					
	2,3-dimethyl phenol	526-75-0					
	2,4-dimethyl phenol	105-67-9					

No	Dangerous substance	CAS No.	Maximum limits				
			In soil, (mg/kg)			In groundwater, µg/l	
			Target value	Reference value in residential zone	Reference value in industrial zone	Target value	Reference value
	2,5-dimethyl phenol	95-87-4					
	2,6-dimethyl phenol	576-26-1					
	3,4-dimethyl phenol	95-65-8					
	3,5-dimethyl phenol	108-68-9					
	pyrocatechol	120-80-9					
	resorcinol	108-46-3					
	beta naphthol	135-19-3					
	hydroquinome	123-31-9					
32.	Chlorophenols (each compound)	–	0,05	0,5	5	0,3	30
33.	MTBE	1634-04-4	1	5	100	0,5	10
34.	Oil products total	–	100	500	5000	20	600
IV. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)							
35.	Anthracene	120-12-7	1	5	50	0,1	5
36.	Chrysene	218-01-9	0,5	2	20	0,01	1
37.	Phenanthrene	85-01-8	1	5	50	0,05	2
38.	Naphthalene	91-20-3	1	5	100	1	50
39.	Pyrene	129-00-0	1	5	50	1	5
40.	α-methylnaphthalene	90-12-0	1	4	40	1	30
	β-methylnaphthalene	91-57-6					
41.	Dimethylnaphthalene (each following compound)		1	4	40	1	30
	1,2-dimethylnaphthalene	573-98-8					
	1,2-dimethylnaphthalene	575-41-7					
	1,4-dimethylnaphthalene	571-58-4					
	1,5-dimethylnaphthalene	571-61-9					
	1,6-dimethylnaphthalene	575-43-9					
	1,7-dimethylnaphthalene	575-37-1					
	1,8-dimethylnaphthalene	569-41-5					
	2,3-dimethylnaphthalene	581-40-8					
	2,6-dimethylnaphthalene	581-42-0					
	2,7-dimethylnaphthalene	582-16-1					
42.	Acenaphthene	83-32-9	1	4	40	1	30
43.	Benzo(a)pyrene	50-32-8	0,1	1	10	0,01	1
44.	PAH (total)	–	5	20	200	0,2	10
V. Chlorinated aliphatic hydrocarbons							
45.	1,2-dichloroethane	107-06-2	0,1	2	50	0,1	5
46.	Chloroform	67-66-3	0,1	1	25	0,1	2
47.	Hexachloroethane	67-72-1	1	10	100	1	10
48.	Chlorinated aliphatic hydrocarbons, each compound, except the compounds in this list		0,1	5	50	1	70
VI. Chlorinated aromatic hydrocarbons							
49.	PCB	1336-36-3	0,1	5	10	0,5	1
50.	Chlororganic aromatic compounds (each compound, except the	–	0,1	0,5	30	0,1	5

No	Dangerous substance	CAS No.	Maximum limits				
			In soil, (mg/kg)			In groundwater, µg/l	
			Target value	Reference value in residential zone	Reference value in industrial zone	Target value	Reference value
	compounds in this list)						
51.	Chlororganic aromatic compounds (total)	–	0,2	5	100	0,5	5
VII. Amines							
52.	Aliphatic amines (total)	–	50	300	700	1	20
VIII. Pesticides							
53.	2,4-D	94-75-7	0,05	0,5	2	0,05	1
54.	Aldrin	309-00-2	0,1	1	5	0,01	1
55.	Dieldrin	60-57-1	0,05	0,5	2	0,01	1
56.	Endrin	72-20-8	0,1	1	5	0,005	0,5
57.	Isodrin	465-73-6	0,1	1	5	0,005	0,5
58.	DDT	50-29-3	0,1	0,5	5	0,1	1
59.	Hexachlorocyclohexane (each isomer)	–	0,05	0,2	2	0,01	1
60.	Trichlorobenzene	–	2	5	50	0,01	5
61.	Hexachlorobenzene	118-74-1	2	5	25	0,5	5
62.	Pesticides (total)	–	0,5	5	20	0,5	5

Ohtlike ainete sisalduse piirnormid pinna- ja merevees

Keskkonnaministri 11. märtsi 2005. a määrus nr 17

Määrus kehtestatakse «[Kemikaaliseaduse](#)» (RT I 1998, 47, 697; 1999, 45, 512; 2002, 53, 336; 61, 375; 63, 387; 2003, 23, 144; 51, 352; 75, 499; 88, 591; 2004, 45, 315; 75, 521; 89, 612) § 12 alusel.

§ 1. Piirnorm on ohtliku aine sisaldus pinna- või merevees, millest suurema väärtuse korral on pinna- või merevesi reostunud ning inimese tervisele ja keskkonnale ohtlik.

§ 2. Piirnormiga võrdse või väiksema väärtuse korral on pinna- või merevee keemiline seisund hea ehk inimesele ja keskkonnale ohutu.

§ 3. Ohtlike ainete rühma sisalduse piirnorm on selle rühma üksikute ainete ühendite sisalduse summaarseks piirnormiks, kui pole sätestatud teisiti.

§ 4. Ohtlike ainete sisalduse piirnormid pinna- ja merevees on järgmised:

Nr	Ohtlik aine	CAS nr	Piirnorm pinnavees, µg/l	Piirnorm merevees, µg/l
1	Aktrüülamiid	79-06-1	0,1	0,1
2	Alakloor	15972-60-8	50	50
3	Aldriin	309-00-2	0.01	0.01
4	Antratseen	120-12-7	0,005	0,005
5	Atratsiin	1912-24-9	0,1	0,1
6	Aromaatsed süsivesinikud	–	1,0	1,0
7	Arseen ja selle ühendid	7440-38-2	50	25
8	Baarium ja selle ühendid	7440-39-3	50	50
9	Benseen	71-43-2	5	5
10	Bromeeritud difenüüleetrid	–		
11	C10-13 klooralkaanid	85535-84-8		
12	DDT (isomeeride 1,1,1-trikloro-2,2 bis (p-klorofenüül) etaan; 1,1,1-trikloro-2 (o-klorofenüül)-2-(p-klorofenüül) etaan; 1,1,1-dikloro-2,2 bis (p-klorofenüül) etüleen ja 1,1,1-dikloro-2,2 bis(p-klorofenüül) etaan summa)	50-29-3	0.025	0.025
13	Isomeer para-para-DDT	–	0.01	0.01
14	Di (2-etüülheksüül) ftalaat (DEHP)	117-81-7	0,02–0,15	0,02–0,15
15	Dieldriin	60-57-1	0.01	0.01
16	Diklorofoss	62-73-7	0.001	0.04
17	Diklorometaan	75-09-2	50	50
18	Dimetüülnaftaleen	–	1,0	1,0
19	Diuroon	330-54-1	0,1	0,1
20	Elavhõbe ja selle ühendid	7439-97-6	1	0.3
21	Endosulfaan	115-29-7	0.003	0.003
22	Endriin	72-20-8	0.005	0.005
23	Fluoranteen	206-44-0		
24	Fluoriid	7782-41-4	1500	1500
25	Heksaklorobenseen	118-74-1		
26	Heksaklorobutadien	87-68-3		
27	Heksaklorotsükloheksaan (gamma-isomeer, Lindaan) ¹	608-73-1 58-89-9		
28	Isodriin	465-73-6	0.005	0.005
29	Isoproturoon	34123-59-6	0,1	0,1

Nr	Ohtlik aine	CAS nr	Piirnorm pinnavees, µg/l	Piirnorm merevees, µg/l
30	Kaadmium ja selle ühendid	7440-43-9	5	2,5
31	Kahealuselised fenoolid	–	1,0	1,0
32	Kloorfenviinfoss	470-90-6	1	1
33	Kloororgaanilised aromaatsed ühendid	–	0,5	0,5
34	Kloorpürifoss	2921-88-2		
35	Ksüleenid	–	30	30
36	MTBE	1634-04-4	0,5	0,5
37	Naftaleen	91-20-3	0,005	0,005
38	Naftasaadused	–	10	10
39	Nikkel ja selle ühendid	7440-02-0	5	5
40	Nonüülfenoolid	25154-52-3		
	(4-(para)-nonüülfenool)	104-40-5		
41	Oktüülfenoolid	1806-26-4	0,005	0,005
	(para-tert-oktüülfenool)	140-66-9		
42	Pentaklorobenseen	608-93-5		
43	Pentaklorofenool (PCP)	87-86-5	2	2
44	Perkloroetüleen	127-18-4	10	10
45	Pestitsiidid	–	0,5	0,5
46	Plii ja selle ühendid	7439-92-1	25	25
47	Polüaromaatsed süsivesinikud	–		
	(Benso (a) püreen)	50-32-8		
	(Benso (b) fluoroanteen)	205-99-2		
	(Benso (g, h, i) perüleen)	191-24-2		
	(Benso (k) fluoranteen)	207-08-9		
	(Indeno (1,2,3-cd) püreen)	193-39-5		
48	Polükloreeritud bifenüülid (PCB)	1336-36-3	0,5	0,5
49	Simasiin	122-34-9	2	2
50	Tina ja selle ühendid	–	3	3
51	Tolueen	108-88-3	50	40
52	Tributüültina ühendid	688-73-3		
	(Tributüültina-katsoon)	36643-28-4		
53	Trifluraliin	1582-09-8	0,1	0,1
54	Triklorobenseenid	12002-48-1	0,4	0,4
	(1,2,4-Triklorobenseen)	120-82-1		
55	Trikloroetüleen	79-01-6	10	10
56	Triklorometaan (kloroform)	67-66-3	0,3	0,3
57	Tsink ja selle ühendid	7440-66-6	50	40
58	Tsüaniid	57125	100	100
59	Vask ja selle ühendid	7440-50-8	15	5
60	Ühealuselised fenoolid	–	1,0	1,0
61	Üldkroom	–	10	10
62	1,2-Dikloroetaan	107-06-2	10	10

§ 5. Paragrahvis 4 järjekorranumbriga 10, 11, 23, 25, 26, 27, 34, 40, 42, 47 ja 52 tähistatud ohtlike ainete sisalduse piirnormiks pinna- ja merevees on nende ainete määramistäpsuse kontsentratsioon.

¹ Sulgudes on sätestatud ainegruppide indikaatorparameetrina iseloomulikud üksikud ained.

Minister Villu REILJAN
Kantsler Annika VELTHUT

Märkus: määrase positsioonil **46 “Plii ja selle ühendid”** on ekslikult kirjutatud piirnormideks 0,025 µg/l, millist viga tunnistab ka määrase koostaja Keskkonnaministeerium. Õige on 25 µg/l.

Lisa 5 – Fotod



Photo 1401. Kütusehoidla vahemahutite eemaldamine 2006.