



Översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del fastigheten Rio 7 i Ladugårdsgärdet, Stockholm

GRAP 18208

Geosigma AB

2018-07-05

GEOSIGMA				
Uppdragsnummer 605280	Grap nr 18208	Datum 2018-07-05	Antal sidor 10	Antal bilagor 5
Uppdragsledare Helena Thulé		Beställares referens Ufuk Kala		Beställares ref nr
Beställare Stiftelsen Stockholms Studentbostäder				
Rubrik Översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del fastigheten Rio 7 i Ladugårdsgärdet i Stockholm				
Underrubrik				
Författad av Helena Thulé				Datum 2018-07-03
Granskad av Maria Torefeldt				Datum 2018-07-05
Godkänd av Maria Torefeldt				Datum 2018-07-05
GEOSIGMA AB www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6 Org.nr: 556412 – 7735	Uppsala Box 894, 751 08 Uppsala S:t Persgatan 6, Uppsala Tel: 010-482 88 00	Teknik & Innovation Seminariegatan 33 752 28 Uppsala Tel: 010-482 88 00	Göteborg St. Badhusg 18-20 411 21 Göteborg Tel: 010-482 88 00	Stockholm S:t Eriksgatan 113 113 43 Stockholm Tel: 010-482 88 00

Sammanfattning

Geosigma har fått i uppdrag av Stiftelsen Svenska Studenbostäder (SSSB) att utföra en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del av fastigheten Rio 7 i Ladugårdsgärdet i Stockholm. På fastigheten finns idag ett flerbostadshus med studentbostäder. Det pågår planarbete för att möjliggöra bebyggelse av ett nytt studentbostadshus med cirka 75 lägenheter på den västra delen av fastigheten. Syftet med undersökningen är att utreda förekomsten av eventuella föroreningar inom fastigheten och vilka eventuella miljö- och hälsorisker som dessa kan medföra utifrån nuvarande och planerad markanvändning. Utifrån resultaten görs en bedömning om det föreligger behov av kompletterande undersökningar eller åtgärder inom fastigheten.

Jordprovtagning med borrhandsvagn har genomförts i fem provtagningspunkter. Totalt har 34 jordprover insamlats. Ett urval av jordproverna har analyserats med avseende på metaller, PAH-16, PCB-7 och alifatiska och aromatiska kolväten inkl. BTEX.

Porgasprovtagning har utförts i 3 provtagningspunkter under eller i anslutning till den planerade byggnaden. Proverna har analyserats med avseende på klorerade alifater.

Resultaten från utförda laboratorieanalyser på jord visar att det förekommer PAH med hög molekylvikt, bly och kvicksilver i halter överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) i en provtagningspunkt. I övriga provtagningspunkter har inga halter överstigande riktvärdena för KM uppmätts. Föroreningen bedöms inte utgöra någon betydande risk för vare sig människors hälsa eller för miljön utifrån nuvarande och planerad markanvändning. Däremot bör det beaktas vid hantering och borttransport av överskottsmassor att det förekommer föroreningshalter överstigande riktvärdena för KM. I samband med planerade markarbeten kan det bli aktuellt att komplettera med ytterligare prover i syfte att klassificera massor som ska schaktas bort.

En anmälan enligt 28 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd ska upprättas och skickas till tillsynsmyndigheten minst 6 veckor innan markarbeten påbörjas.

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Inledning och syfte	5
2 Bakgrund	5
2.1 Nuvarande och tidigare markanvändning	5
2.2 Generell områdesbeskrivning	5
2.3 Geologi och grundvattenförhållanden	6
2.4 Tidigare undersökningar	6
3 Genomförande	6
3.1 Provtagningsplan	6
3.2 Förberedelser	7
3.3 Fältarbete	7
3.3.1 Jordprovtagning	7
3.3.2 Porgasprovtagning	7
3.3.3 Inmätning	7
3.4 Laboratorieanalyser	8
4 Riktvärden	8
4.1 Jord	8
4.2 Porgas	8
5 Resultat	9
5.1 Fältobservationer	9
5.2 Jord	9
5.3 Porgas	10
6 Slutsats och rekommendationer	10
7 Referenser	10

Bilagor:

Bilaga 1 – Situationsplan med provtagningspunkter
 Bilaga 2 – Fältprotokoll jord
 Bilaga 3 – Sammanställning analysresultat jord
 Bilaga 4 – Sammanställning analysresultat porgas
 Bilaga 5 - Analysrapporter

1 Inledning och syfte

Geosigma har fått i uppdrag av Stiftelsen Svenska Studenbostäder (SSSB) att utföra en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del av fastigheten Rio 7 i Ladugårdsgärdet i Stockholm. På fastigheten finns idag ett flerbostadshus med studentbostäder. Det pågår planarbete för att möjliggöra bebyggelse av ett nytt studentbostadshus med cirka 75 lägenheter på del av fastigheten.

Syftet med undersökningen har varit att utreda förekomsten av eventuella föroreningar inom fastigheten och vilka eventuella miljö- och hälsorisker som dessa kan medföra utifrån nuvarande och planerad markanvändning. Utifrån resultaten har en bedömning gjorts om det föreligger behov av kompletterande undersökningar eller åtgärder inom fastigheten.

2 Bakgrund

2.1 Nuvarande och tidigare markanvändning

Fastigheten ligger på adressen Värtavägen 66 och är ca 2 240 m² till ytan varav ca 500 m² redan är bebyggd med ett lamellhus. Lamellhuset byggdes under åren 1965–1966. För platsen gäller detaljplan PI 7560, fastställd 1980. Detaljplanen anger bostadsändamål preciserat som studentbostäder.

Utöver den nuvarande byggnaden finns en asfalterad parkeringsyta mot Värtavägen samt mindre grönområden och träd.

Någon ändring av markanvändningen är inte planerad. Däremot planeras fastigheten att bebyggas med ytterligare ett studentbostadshus.

2.2 Generell områdesbeskrivning

Fastigheten gränsar i norr mot Sandhamnsgatan och åt väster mot Värtavägen följt av bostadshus i båda riktningarna. Fastigheten gränsar i söder och öster mot Gärdets sjukhem, se Figur 1.

Närmaste ytvattenrecipient är Lilla Värtan. Värtahamnen ligger ca 500 meter i nordostlig riktning.

Enligt Länsstyrelsens MIFO-databas har det funnits ett flertal verksamheter på närliggande fastigheter där möjlig hantering av halogenerade lösningsmedel skett. Bland annat grafisk industri och en kemtvätt.



Figur 1. Lokalisering av den undersökta fastigheten Rio 7, inringad med rött (VISS, 2018).

2.3 Geologi och grundvattenförhållanden

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs jordarterna inom fastigheten av fyllning på postglacial lera inom den västra delen av fastigheten och av ett moräntäcke på urberg inom den östra delen av fastigheten.

Enligt den miljötekniska markundersökningen utgörs jordarterna av fyllning ned till ca 0,7-2,0 meters djup, möjligtvis ned till ca 4 meter i en provtagningspunkt. Fyllningen utgörs av grus, sand och lera. Under fyllningen finns ett lager av torrkorpelera som övergår i sand och morän på ca 2,5-3,0 meters djup i ett par av provtagningspunkterna. Utifrån två jordbergsonderingar som har utförts i samband med fältarbetet ligger nivån på berget mellan 2,7 och 4 meters djup. Berget ligger djupare inom den västra delen av fastigheten.

Något grundvatten har inte påträffats i samband med fältarbetet. Grundvattnets generella strömningsriktningen bedöms utifrån topografi och kartor vara i nordlig-nordostlig riktning.

2.4 Tidigare undersökningar

Inga uppgifter om att tidigare undersökningar ska ha utförts inom fastigheten har påträffats.

3 Genomförande

3.1 Provtagningsplan

Inför fältarbetena upprättades en provtagningsplan som kommunicerades med beställaren (SSSB) innan fältarbetet utfördes.

Provtagningsplanen omfattade provtagning av jord, grundvatten och porgas. Provtagningspunkternas läge anpassades efter den planerade byggnaden och omfattade således inte hela fastigheten Rio 7.

Jordprovtagning planerades i totalt 5 st. provtagningspunkter varav installation av grundvattenrör planerades i en provtagningspunkt. Porgasprovtagning planerades i 2 st. provtagningspunkter. På grund av att inget grundvatten påträffades vid undersöknings-tillfället utfördes istället 3 st. porgasmätningar. Porgas undersöktes för att kontrollera att ingen spridning av klorerade lösningsmedel skett från fastigheterna uppströms Rio 7.

3.2 Förberedelser

Som förberedelser gjordes en genomgång av befintliga ledningar i Ledningskollen. Provtagningspunkternas lägen anpassades efter befintliga ledningar på fastigheten.

3.3 Fältarbete

Fältarbetet utfördes den 14 juni 2018. Borrning utfördes av underentreprenören JM Geo AB och prover insamlades av Geosigmas fältpersonal.

Samtliga fältarbeten utfördes enligt aktuell branschstandard, vilket innebär att de i tillämplig omfattning följde rekommendationerna från Svenska Geotekniska Föreningen (SGF) i publikation: Fälthandbok – undersökning av förorenade områden (SGF 2:2013).

3.3.1 Jordprovtagning

Jordprovtagning med borrbandvagn genomfördes i totalt fem provtagningspunkter (18GS01-18GS05), se Bilaga 1. Maximalt borrhjulsdjup var 4,0 meter. Prover uttogs som samlingsprover varje halvmeter till meter. Provtagningen anpassades efter jordart.

Totalt insamlades 34 jordprover. Jordprover för fältanalys med avseende på flyktiga kolväten förpackades i diffusionstäta plastpåsar innan mätning med PID-instrument.

Jordlagerföljder och resultat från PID-mätningar noterades i ett fältprotokoll. Fältprotokollet redovisas i Bilaga 2.

3.3.2 Porgasprovtagning

Porgasprovtagning utfördes i totalt 3 provtagningspunkter (18GS01, 18GS02 och 18GS04), se Bilaga 1. Provtagning genomfördes genom att ett stålrör slogs ned till ca 0,6-0,7 meters djup. Porgas pumpades genom ett kolrör med aktivt kol med hjälp av en luftpump. Pumpningen utfördes under ca 50 minuter med flödet 200 ml/min vilket gav en total provtagningsvolym på 10 l, se Tabell 1.

Tabell 1. Information om provtagning av porgas genom kolrör

Provpunkt	Flöde (ml/min)	Tid (min)	Volym (liter)
18GS01	200	50	10
18GS02	200	50	10
18GS03	200	50	10

3.3.3 Inmätning

Samtliga provtagningspunkter mättes in med hjälp av RTK-GPS. Redovisningen görs i koordinatsystem SWEREF 99 18 00 och höjdsystem RH2000, se fältprotokoll i Bilaga 2.

3.4 Laboratorieanalyser

Ett urval jordprover skickades in för kemisk analys på ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia AB).

I Tabell 2 nedan redovisas fördelning av antal analyser utförda på jord. Val och fördelningen av inlämnade jordprov framgår av fältprotokollet i Bilaga 2.

Tabell 2. Fördelning av analyser utförda på jord

	Metaller	PAH-16	Alifater, aromater, BTEX	PCB-7
Utförda analyser (st.)	6	6	4	3

Porgasproverna, totalt 3 st., analyserades med avseende på klorerade alifater.

4 Riktvärden

4.1 Jord

Resultaten från laboratorieanalyserna jämfördes med Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009).

KM innebär att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markecosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Marken ska kunna användas för bostäder, skolor och liknande.

MKM innebär att markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier och vägar. Ytvatten skyddas, liksom grundvatten på ett avstånd av ca 200 meter från området.

Resultaten jämfördes även med Naturvårdsverkets haltnivåer för mindre än ringa risk (MRR) för avfall som återvinns för anläggningsändamål. Nivån avser avfall som kan användas utan anmälan till den kommunala nämnden om det inte finns andra föroreningar som påverkar risken och användningen inte sker inom ett område där det krävs särskild hänsyn (Naturvårdsverket, 2010).

4.2 Porgas

Detekterade halter i porgas jämfördes med Naturvårdsverkets referenskoncentrationer i luft (RfC) (Naturvårdsverket, 2009). RfC är baserade på toxikologiska data och avser acceptabla halter i inandningsluft (mg/m^3). RfC är tröskeldosen, eller tolerabla dosen, för icke-genotoxiska ämnen med tröskeffekter, d.v.s. ämnen som anses ge negativa hälsoeffekter efter exponering av en viss dos av ämnet.

Människor kan exponeras för luftföroreningar även från andra källor än förorenad mark, som t.ex. omgivningsluft. Därför bör inte det förorenade markområdet utgöra hela den tolerabla dosen. Naturvårdsverket utgår från, vid beräkning av de generella riktvärdena för jord, att maximalt 50 % av den tolerabla exponeringen får härröra från det förorenade området.

För genotoxiska cancerogena ämnen finns ingen tröskeldos i och med att även en låg exponering för ämnet kan ge en risk för cancer. Istället antar man att risken att drabbas av

cancer är proportionell mot dosen. För dessa ämnen har riskbaserade koncentrationer ($RISK_{inh}$) tagits fram. Den acceptabla risknivån har satts till en koncentration som motsvarar maximalt ett extra cancerfall per 100 000 personer exponerade under en livstid. Nivån anger risken från det förorenade området och ingen justering görs för att exponering kan ske även från andra källor.

Flyktiga föroreningar i porgas kan transporteras genom markprofilen och avgå till utomhusluften eller tränga in i byggnader. Koncentrationen ovan markytan blir lägre än i porgasen p.g.a. utspädningen i omgivningsluften. Hur stor denna utspädning blir beror på en rad olika faktorer såsom föroreningskoncentrationen i porgas, föroreningens egenskaper, djup till föroreningen, jordens egenskaper, byggnadens konstruktion, luftomsättning, m.m. Det sker en större utspädning i utomhusluft än inomhusluft. För att kunna jämföra porgashalter med acceptabla halter i inandningsluft (RfC eller $RISK_{inh}$) justeras uppmätta halter i porgas med en utspädningsfaktor på 1/100 utifrån danska principer som säger att halter under 100 gånger lågriskvärdena inte innebär några risker.

5 Resultat

5.1 Fältobservationer

Några indikationer på förekomst av föroreningar observerades inte i samband med fältarbetet. I flera provtagningspunkter noterades inslag av bland annat asfalt, tegel och plast. PID-mätningarna visade förhöjda halter av flyktiga kolväten i en provtagningspunkt, 18GS05. Som högst uppmättes flyktiga kolväten till 50 ppm på 1,0-1,5 meters djup, se fältprotokoll i Bilaga 2.

5.2 Jord

Resultaten av genomförda laboratorieanalyser i jord redovisas i Bilaga 3 tillsammans med riktvärden för KM och MKM samt haltnivåer för MRR. Analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 5.

Resultaten från utförda laboratorieanalyser på jord visade på halter överstigande de generella riktvärdena för KM i en provtagningspunkt, 18GS03 (0,5-1,0 m). De ämnen som uppmättes i halter över riktvärdena för KM var:

- PAH med hög molekylvikt (PAH-H), bly och kvicksilver.

Inga halter överstigande riktvärdena för MKM uppmättes i något av de analyserade jordproverna.

PCB-halterna låg under laboratoriets rapporteringsgräns i samtliga analyserade jordprover.

I provtagningspunkten där förhöjda halter flyktiga kolväten uppmättes (18GS05) påvisades inga petroleumkolväten överstigande laboratoriets rapporteringsgräns. Några indikationer i fält på förekomst av förorening observerades inte heller. Däremot observerades bitar av trä som i vissa fall kan ge utslag på PID-instrumentet. Även fukt kan ge utslag på PID-mätningar.

5.3 Porgas

Resultaten av genomförda laboratorieanalyser av porgas redovisas i Bilaga 4 tillsammans med referenskoncentrationer för inomhusluft. Analysrapporter med uppgifter om mätmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 5.

Några spår av klorerade alifater kunde inte påvisas i något av de analyserade porgasproverna.

6 Slutsats och rekommendationer

Resultatet från undersökningen visar inte på någon betydande föroreningspåverkan inom den del av fastigheten Rio 7 som omfattats av undersökningen.

I jorden har något förhöjda halter av metaller och PAH påvisats i fyllningen vilket bör beaktas vid borttransport av överskottsmassor i samband med grundläggning. Det kan bli aktuellt att komplettera med ytterligare prover i syfte att klassificera massor som ska schaktas bort.

En anmälan enligt 28 § förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd ska upprättas och skickas till tillsynsmyndigheten minst 6 veckor innan markarbeten påbörjas.

7 Referenser

Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Naturvårdsverket, SNV rapport 5976.

Naturvårdsverket, 2010. Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1, Utgåva 1, februari 2010.

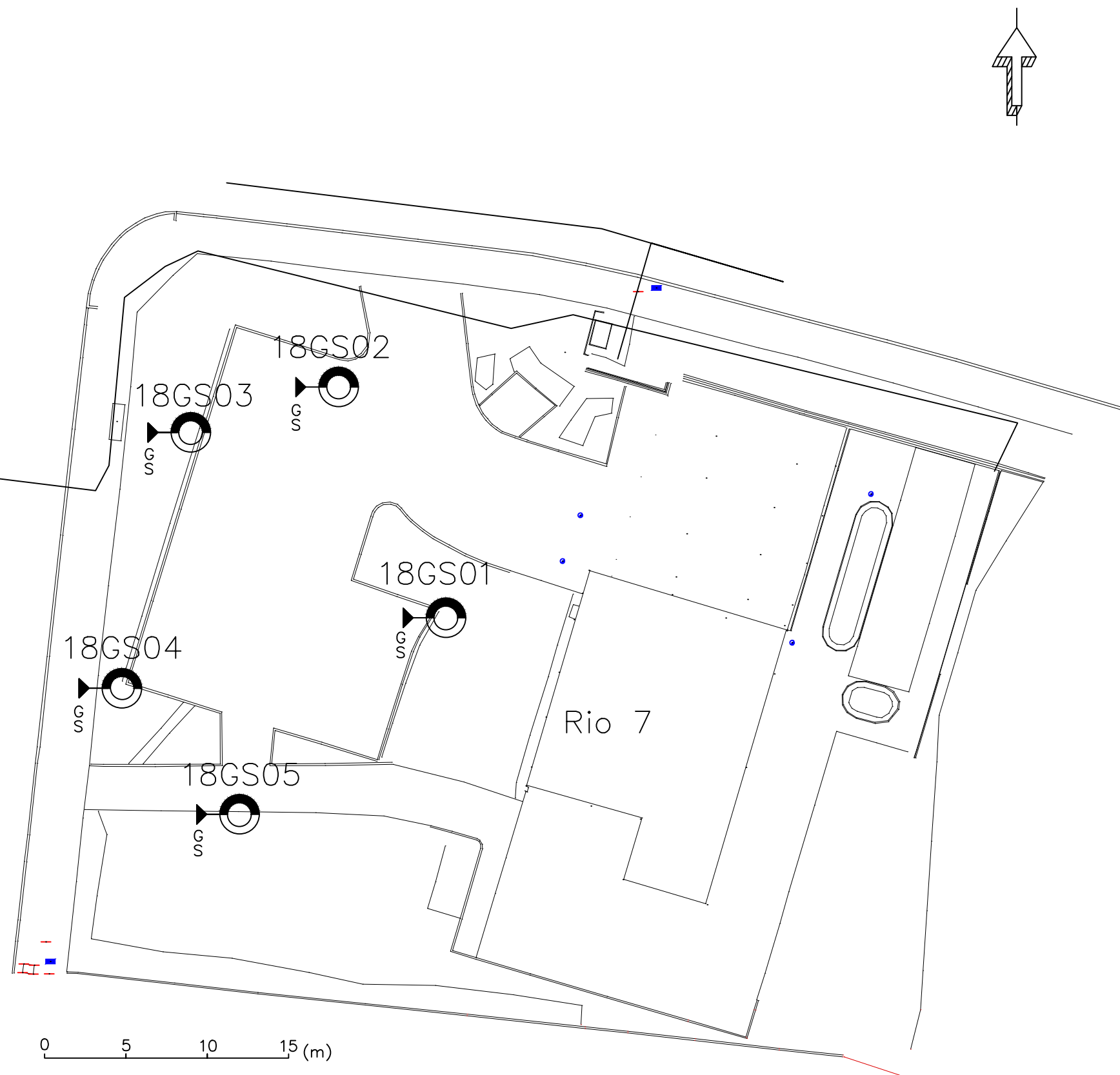
SGF, 2013. Svenska Geotekniska föreningen Fälthandbok – Undersökningar av förorenade områden. SGF Rapport 2:2013.

VISS, 2018: Vatteninformationssystem Sverige. <http://viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx> (2018-06-26)

Bilaga 1

Översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del fastigheten Rio 7 i Ladugårdsgärdet, Stockholm

Situationsplan med provtagningspunkter



FÖRKLARINGAR

- Provtagningspunkt jord
- Provtagningspunkt med grundvattenrör
- Fältanalys på gas, fast eller flytande fas.
- Laboratorieanalys på gas, fast eller flytande fas.

Koordinatsystem Swereff 99 18 00
Höjdsystem RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
-----	-----	-----------------	-------	------

GEOSIGMA

GEOSIGMA AB
Sankt Eriksgatan 113
113 43 STOCKHOLM

TEL: 010-482 88 00
WWW.GEOSIGMA.SE

UPPDRAG NR 605280	RITAD/KONSTRUERAD AV H.Thulé	HANDLÄGGARE
DATUM 2018-06-11	GRANSKAD M.Torefeldt	ANSVARIG

Ladugårdsgårde, Stockholm

Situationsplan med provtagningspunkter
Miljöteknisk markundersökning

SKALA 1:300 (A3)	NUMMER	BET
---------------------	--------	-----

Bilaga 2

Översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del fastigheten Rio 7 i Ladugårdsgärdet, Stockholm

Fältprotokoll jord

FÄLTPROTOKOLL - JORD

GEOSIGMA

Datum:	2018-06-14	Provtagningsmetod:	Skruvborr, 100 mm
Projekt:	Ladugårdsgärdet	Kalibreringsgas:	Iso-Butylene 100 ppm
Proj.nr.	605280	Förkortning jordarter enligt SGFBGS 2001:2	
Plats:	Ladugårdsgärdet	Koordinatsystem:	
Kund:	SSSB	Plan (x och y):	Sweref99 1800, höjd (z): RH2000.

Jordlagerföljd				Provtagning			
Provpunkt	Djup	Jordart	Anmärkning	Djup	PID	Lab	Kommentar
				(m)	(ppm)		
18GS01							
x: 6581378.8	0-0.6	F/(mu)grSa	Asfaltsbit	0-0.6	0.4	X	
y: 155844	0.6-1.0	F/siLet		0.6-1.0	2		Ramlar av skruv
z: -	1.0-1.5	F/Let	Inslag tegel, plast	1.0-1.5	3		
(träd stör mottagn.)	1.5-2.0	Let		1.5-2.0	3.5		
	2.0-2.5	siLet		2.0-2.5	4.7		
	2.5-3.0	(gr)siSa		2.5-3.0	3.7		
	3.0-3.5	grSaMn		3.0-3.5	4		
			Vridstopp. Slagsonderat, troligt berg.				
18GS02							
x: 6581393.0	0-0.6	F/legrSa		0-0.6	3.4	X	
y: 155837.4	0.6-0.7	F/grSa	Jord ramlar av skruv	0.6-0.7	-		
z: 16.6	0.7-3.0	Let	Lösare lera längst ned.	0.7-1.0	1		
	↓		Stopp p.g.a. uppnått måldjup.	1.0-1.5	0.4		
				1.5-2.0	0.4		
				2.0-3.0	0.3		
18GS03							
x: 6581390.2	0-0.3	F/muSa		0-0.3	7.3		
y: 155828.3	0.3-0.5	-	Tappat prov, sten?	0.3-0.5	-		
z: 17	0.5-1.0	F/grSa	Något mörkare färg	0.5-1.0	1.1	X	PAH-H, bly och kvicksilver >KM
	1.0-1.6	F/letgrSa	Rödbrun färg	1.0-1.6	0.6		
	1.6-2.2	Let		1.6-2.0	0.3		
	2.2-3.0	Le		2.0-2.2	-		Inget prov
	↓		Stopp p.g.a. uppnått måldjup.	2.2-3.0	0.3		
18GS04							
x: 6581374.5	0-0,4	-	Jord ramlar av skruv	0-0,4	-		
y: 155824.1	0,4-0,9	F/legrSa		0,4-0,9	1.7	X	
z: 17.7	0.9-1.0	F/grSa	Mörkare	0.9-1.0	1		
	1.0-1.3	F/Let		1.0-1.3	0.5		
	1.3-1.7	F/sagrLet	Tegel	1.3-1.7	1		
	1.7-4.0	Let		1.7-2.0	0.4		
			Stopp p.g.a. uppnått måldjup.	2.0-2.5	0.2		
				2.5-3.0	0.4		
				3.0-3.5	0.4		
				3.5-4.0	2		
18GS05							
x: 6581366.7	0-0.4	F/grSa		0-0.4	2.3		
y: 155831.3	0.4-1.0	F/letgrSa	Asfalt 0.6 meters djup	0.4-1.0	2.6		
z: 18.1	1.0-1.5	F/sagrLet		1.0-1.5	50	X	
	1.5-2.1	F/letgrSa		1.5-2.1	2.7		
	2.1-2.6	F/Le	Blågrå, mörk lera	2.1-2.6	2.4		
	2.6-3.0	F/mnLe		2.6-3.0	3.5		
	3.0-3.5	F/Sa		3.0-3.5	2.6		
	3.5-4.0	F/Sa	Rödbrun sand, trä 3.9 meters djup	3.5-4.0	14	X	

	Överstiger ej Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM)
	Överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM)
	Överstiger Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM)

Bilaga 3

Översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del fastigheten Rio 7 i Ladugårdsgärdet, Stockholm

Sammanställning analysresultat jord

Analyssammanställning jord							GEOSIGMA		
Provpunkt:	18GS01	18GS02	18GS03	18GS04	18GS05	18GS05	KM ¹	MKM ²	MRR ³
Djup (m)	0-0,6	0-0,6	0,5-1,0	0,4-0,9	1,0-1,5	3,5-4,0			
Torrsubstans (%)	93	93	91.1	91.1	87.2	94.8			
Glödförlust (% av TS)	-	-	-	-	2.7	-			
TOC (% av TS)	-	-	-	-	1.6	-			
Organiska ämnen (mg/kg TS)									
Alifater >C5-C8	-	<10	-	<10	<10	<10	25	150	--
Alifater >C8-C10	-	<10	-	<10	<10	<10	25	120	--
Alifater >C10-C12	-	<20	-	<20	<20	<20	100	500	--
Alifater >C12-C16	-	<20	-	<20	<20	<20	100	500	--
Alifater >C5-C16	-	<30	-	<30	<30	<30	100	500	--
Alifater >C16-C35	-	41	-	<20	<20	<20	100	1000	--
Aromater >C8-C10	-	<1	-	<1	<1	<1	10	50	--
Aromater >C10-C16	-	<1	-	<1	<1	<1	3	15	--
Aromater >C16-C35	-	<1	-	<1	<1	<1	10	30	--
Bensen	-	<0.01	-	<0.01	<0.01	<0.01	0,012	0,04	--
Toluen	-	<0.05	-	<0.05	<0.05	<0.05	10	40	--
Etylbensen	-	<0.05	-	<0.05	<0.05	<0.05	10	50	--
Xylen	-	<0.05	-	<0.05	<0.05	<0.05	10	50	--
PAH-L	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	3	15	0,6
PAH-M	<0.25	0.29	0.78	0.44	<0.25	<0.25	3,5	20	2
PAH-H	<0.25	0.82	1.2	0.85	<0.3	<0.3	1	10	0,5
PCB-7	-	<0.007	-	<0.007	<0.007	-	0.008	0.2	--
Metaller (mg/kg TS)									
Arsenik (As)	3.76	3.83	5.82	3.4	2.78	2.95	10	25	10
Barium (Ba)	67.5	57.3	83.6	62.1	39.3	9.58	200	300	--
Kadmium (Cd)	0.122	0.151	0.272	0.183	<0.1	<0.1	0,8	12	0,2
Kobolt (Co)	5.96	8.33	8.05	9.51	7.22	3.3	15	35	--
Krom (Cr)	22.6	47.9	25.9	35.6	21.1	6.64	80	150	40
Koppar (Cu)	19	20.3	39.4	27.4	16.1	9.36	80	200	40
Kvicksilver (Hg)	<0.2	<0.2	0.258	<0.2	<0.2	<0.2	0,25	2,5	0,1
Nickel (Ni)	12.3	19	15.6	20.6	14.7	5.67	40	120	35
Bly (Pb)	15.5	16.6	204	30.9	13.7	5.76	50	400	20
Vanadin (V)	26	33	30.2	28.8	23.6	10.3	100	200	--
Zink (Zn)	58.6	55.7	123	87.4	53.1	28.7	250	500	120

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

1,2 = Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, med avseende på känslig (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009).

3 = Naturvårdsverkets nivåer för mindre än ringa risk (MRR) för avfall som återvinns för anläggningsändamål (Naturvårdsverket, 2010).

Bilaga 4

Översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del fastigheten Rio 7 i Ladugårdsgärdet, Stockholm

Sammanställning analysresultat porgas

Analyssammanställning porgas					GEOSIGMA		
Provtagningsdatum		2018-06-14	2018-06-14	2018-06-14	Riktvärden		
Provbeteckning		18GS01	18GS02	18GS04			
					RfC (1) RISK _{inh} (2)	RfC x 0,5 (3) RISK _{inh} x 1 (4)	RfC x 0,5 x 100 (5) RISK _{inh} x 1 x 100 (5)
Volym	liter	10	10	10			
1,1-dikloreten	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	--	--	--
Diklormetan	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	0,050 (2)	0.050	5.0
Trans-1,2-dikloreten	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	--	--	--
Cis-1,2-dikloreten	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	--	--	--
Triklormetan	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	0,14 (1)	0.07	7
1,2-dikloreten	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	0,0036 (2)	0.0036	0.36
1,1,1-trikloreten	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	0,80 (1)	0.40	40
Tetraklormetan	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	0,0061 (1)	0.00305	0.305
Triklloreten	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	0,023 (2)	0.023	2.3
Tetrakloreten	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	0,20 (1)	0.10	10
1,2-diklorpropan	mg/m ³	<0.0200	<0.0200	<0.0200	--	--	--

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

(1) Referenskoncentrationer i luft (Tabell A3.4, Naturvårdsverket 2009).

(2) Risknivå för ämnen utan tröskeffekter (genotoxiska cancerogena ämnen) där även låg exponering innebär risk för uppkomst av cancer (Tabell A3.4, Naturvårdsverket 2009).

(3) Beräkning av riktvärdena RfC baseras på att maximalt 50% av exponeringen bör komma från det förorenade området.

(4) Beräkning av risknivåer för genotoxiska ämnen baseras på att 100% av exponeringen kommer från det förorenade området.

(5) En utspädning med faktor 100 uppskattas vid transport av förorening från porgas, genom betonggolv, till inomhusluft.

Bilaga 5

Översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del fastigheten Rio 7 i Ladugårdsgärdet, Stockholm

Analysrapporter

Rapport

Sida 1 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Ankomstdatum 2018-06-18
Utfärdad 2018-06-26

Geosigma AB
Helena Thulé

Sankt Eriksgatan 113
113 43 Stockholm
Sweden

Projekt Ladugårdsgärde
Bestnr 605280

Analys av fast prov

Er beteckning	18GS01					
	0-0,6m					
Provtagare	Helena Thulé					
Provtagningsdatum	2018-06-14					
Labnummer	O11019888					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	93.0	2.0	%	1	V	WIDF
As	3.76	1.05	mg/kg TS	1	H	WIDF
Ba	67.5	15.8	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cd	0.122	0.030	mg/kg TS	1	H	WIDF
Co	5.96	1.46	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cr	22.6	4.5	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cu	19.0	4.0	mg/kg TS	1	H	WIDF
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	WIDF
Ni	12.3	3.2	mg/kg TS	1	H	WIDF
Pb	15.5	3.2	mg/kg TS	1	H	WIDF
V	26.0	5.5	mg/kg TS	1	H	WIDF
Zn	58.6	11.1	mg/kg TS	1	H	WIDF
TS 105°C	93.9		%	2	O	COTR
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	ASAH
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	ASAH
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	ASAH
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	ASAH
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	ASAH
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	ASAH
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	3	J	ASAH
pyren	<0.1		mg/kg TS	3	J	ASAH
bens(a)antracen	<0.05		mg/kg TS	3	J	ASAH
krysen	<0.05		mg/kg TS	3	J	ASAH
bens(b)fluoranten	<0.05		mg/kg TS	3	J	ASAH
bens(k)fluoranten	<0.05		mg/kg TS	3	J	ASAH
bens(a)pyren	<0.05		mg/kg TS	3	J	ASAH
dibens(ah)antracen	<0.05		mg/kg TS	3	J	ASAH
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	3	J	ASAH
indeno(123cd)pyren	<0.05		mg/kg TS	3	J	ASAH
PAH, summa 16	<1.3		mg/kg TS	3	D	ASAH
PAH, summa cancerogena *	<0.2		mg/kg TS	3	N	ASAH
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	3	N	ASAH
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	ASAH
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	3	N	ASAH

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Camilla Lundeberg

ALS Scandinavia AB
Client Service
camilla.lundeberg@alsglobal.com

2018.06.26 18:31:11

Rapport

Sida 2 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Er beteckning	18GS01						
	0-0,6m						
Provtagare	Helena Thulé						
Provtagningsdatum	2018-06-14						
Labnummer	O11019888						
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign	
PAH, summa H[*]	<0.25		mg/kg TS	3	N	ASAH	

Rapport

Sida 3 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Er beteckning	18GS02					
Provtagare	0-0,6m					
Provtagningsdatum	Helena Thulé					
	2018-06-14					
Labnummer	O11019889					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.0	2.0	%	1	V	WIDF
As	3.83	1.07	mg/kg TS	1	H	WIDF
Ba	57.3	13.4	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cd	0.151	0.037	mg/kg TS	1	H	WIDF
Co	8.33	2.01	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cr	47.9	9.6	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cu	20.3	4.3	mg/kg TS	1	H	WIDF
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	WIDF
Ni	19.0	5.0	mg/kg TS	1	H	WIDF
Pb	16.6	3.4	mg/kg TS	1	H	WIDF
V	33.0	7.0	mg/kg TS	1	H	WIDF
Zn	55.7	10.6	mg/kg TS	1	H	WIDF
TS_105°C	90.3		%	2	O	COTR
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	4	J	ASAH
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C5-C16 *	<30		mg/kg TS	4	N	ASAH
alifater >C16-C35	41		mg/kg TS	4	J	LATE
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
metylpyrener/metylfluorantener *	<1		mg/kg TS	4	N	LATE
metylkrysener/metylbens(a)antracener *	<1		mg/kg TS	4	N	LATE
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
bensen	<0.01		mg/kg TS	4	J	ASAH
toluen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
xylen, summa *	<0.05		mg/kg TS	4	N	ASAH
TEX, summa *	<0.1		mg/kg TS	4	N	ASAH
naftalen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
acenaften	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fluoren	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fenantren	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
antracen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fluoranten	0.15	0.039	mg/kg TS	4	J	LATE
pyren	0.14	0.038	mg/kg TS	4	J	LATE
bens(a)antracen	0.093	0.024	mg/kg TS	4	J	LATE
krysen	0.16	0.040	mg/kg TS	4	J	LATE
bens(b)fluoranten	0.17	0.044	mg/kg TS	4	J	LATE
bens(k)fluoranten	0.093	0.023	mg/kg TS	4	J	LATE
bens(a)pyren	0.094	0.025	mg/kg TS	4	J	LATE
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
benso(ghi)perylene	0.12	0.032	mg/kg TS	4	J	LATE

Rapport

Sida 4 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Er beteckning	18GS02					
	0-0,6m					
Provtagare	Helena Thulé					
Provtagningsdatum	2018-06-14					
Labnummer	O11019889					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	0.094	0.028	mg/kg TS	4	J	LATE
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	4	D	LATE
PAH, summa cancerogena *	0.70		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa övriga *	0.41		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa M *	0.29		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa H *	0.82		mg/kg TS	4	N	LATE
PCB 28	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 52	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 101	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 118	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 153	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 138	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 180	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB, summa 7 *	<0.007		mg/kg TS	5	N	NIVE

Rapport

Sida 5 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Er beteckning	18GS03					
Provtagare	0,5-1,0m					
Provtagningsdatum	Helena Thulé					
	2018-06-14					
Labnummer	O11019890					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.1	2.0	%	1	V	WIDF
As	5.82	1.60	mg/kg TS	1	H	WIDF
Ba	83.6	19.1	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cd	0.272	0.065	mg/kg TS	1	H	WIDF
Co	8.05	2.00	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cr	25.9	5.1	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cu	39.4	8.3	mg/kg TS	1	H	WIDF
Hg	0.258	0.078	mg/kg TS	1	H	WIDF
Ni	15.6	4.1	mg/kg TS	1	H	WIDF
Pb	204	42	mg/kg TS	1	H	WIDF
V	30.2	6.4	mg/kg TS	1	H	WIDF
Zn	123	23	mg/kg TS	1	H	WIDF
TS_105°C	90.9		%	2	O	COTR
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	YAZH
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	YAZH
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	YAZH
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	YAZH
fenantren	0.13	0.036	mg/kg TS	3	J	YAZH
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	YAZH
fluoranten	0.35	0.098	mg/kg TS	3	J	YAZH
pyren	0.30	0.084	mg/kg TS	3	J	YAZH
bens(a)antracen	0.18	0.050	mg/kg TS	3	J	YAZH
krysen	0.20	0.054	mg/kg TS	3	J	YAZH
bens(b)fluoranten	0.30	0.087	mg/kg TS	3	J	YAZH
bens(k)fluoranten	0.11	0.034	mg/kg TS	3	J	YAZH
bens(a)pyren	0.20	0.064	mg/kg TS	3	J	YAZH
dibens(ah)antracen	<0.05		mg/kg TS	3	J	YAZH
benso(ghi)perylene	0.13	0.040	mg/kg TS	3	J	YAZH
indeno(123cd)pyren	0.12	0.041	mg/kg TS	3	J	YAZH
PAH, summa 16	2.0		mg/kg TS	3	D	YAZH
PAH, summa cancerogena *	1.1		mg/kg TS	3	N	YAZH
PAH, summa övriga *	0.91		mg/kg TS	3	N	YAZH
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	YAZH
PAH, summa M *	0.78		mg/kg TS	3	N	YAZH
PAH, summa H *	1.2		mg/kg TS	3	N	YAZH

Rapport

Sida 6 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Er beteckning	18GS04					
	0,4-0,9m					
Provtagare	Helena Thulé					
Provtagningsdatum	2018-06-14					
Labnummer	O11019891					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.1	2.0	%	1	V	WIDF
As	3.40	0.94	mg/kg TS	1	H	WIDF
Ba	62.1	14.2	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cd	0.183	0.044	mg/kg TS	1	H	WIDF
Co	9.51	2.30	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cr	35.6	7.0	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cu	27.4	5.8	mg/kg TS	1	H	WIDF
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	WIDF
Ni	20.6	5.5	mg/kg TS	1	H	WIDF
Pb	30.9	6.4	mg/kg TS	1	H	WIDF
V	28.8	6.1	mg/kg TS	1	H	WIDF
Zn	87.4	16.5	mg/kg TS	1	H	WIDF
TS_105°C	91.3		%	2	O	COTR
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	4	J	ASAH
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C5-C16 *	<30		mg/kg TS	4	N	ASAH
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
metylpyrener/metylfluorantener *	<1		mg/kg TS	4	N	LATE
metylkrysener/metylbens(a)antracener *	<1		mg/kg TS	4	N	LATE
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
bensen	<0.01		mg/kg TS	4	J	ASAH
toluen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
xylen, summa *	<0.05		mg/kg TS	4	N	ASAH
TEX, summa *	<0.1		mg/kg TS	4	N	ASAH
naftalen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
acenaften	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fluoren	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fenantren	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
antracen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fluoranten	0.23	0.060	mg/kg TS	4	J	LATE
pyren	0.21	0.057	mg/kg TS	4	J	LATE
bens(a)antracen	0.10	0.026	mg/kg TS	4	J	LATE
krysen	0.18	0.045	mg/kg TS	4	J	LATE
bens(b)fluoranten	0.18	0.047	mg/kg TS	4	J	LATE
bens(k)fluoranten	0.15	0.038	mg/kg TS	4	J	LATE
bens(a)pyren	0.12	0.032	mg/kg TS	4	J	LATE
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Rapport

Sida 7 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Er beteckning	18GS04					
Provtagare	0,4-0,9m					
Provtagningsdatum	Helena Thulé					
	2018-06-14					
Labnummer	O11019891					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	0.12	0.036	mg/kg TS	4	J	LATE
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	4	D	LATE
PAH, summa cancerogena *	0.85		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa övriga *	0.44		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa M *	0.44		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa H *	0.85		mg/kg TS	4	N	LATE
PCB 28	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 52	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 101	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 118	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 153	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 138	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 180	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB, summa 7 *	<0.007		mg/kg TS	5	N	NIVE

Rapport

Sida 8 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Er beteckning	18GS05					
Provtagare	1,0-1,5m					
Provtagningsdatum	Helena Thulé					
	2018-06-14					
Labnummer	O11019892					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	87.2	2.0	%	1	V	WIDF
As	2.78	0.78	mg/kg TS	1	H	WIDF
Ba	39.3	9.0	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	WIDF
Co	7.22	1.76	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cr	21.1	4.2	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cu	16.1	3.4	mg/kg TS	1	H	WIDF
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	WIDF
Ni	14.7	4.0	mg/kg TS	1	H	WIDF
Pb	13.7	2.8	mg/kg TS	1	H	WIDF
V	23.6	5.0	mg/kg TS	1	H	WIDF
Zn	53.1	10.0	mg/kg TS	1	H	WIDF
TS_105°C	83.4		%	2	O	FRLG
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	4	J	ASAH
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C5-C16 *	<30		mg/kg TS	4	N	ASAH
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
metylpyrener/metylfluorantener *	<1		mg/kg TS	4	N	LATE
metylkrysener/metylbens(a)antracener *	<1		mg/kg TS	4	N	LATE
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
bensen	<0.01		mg/kg TS	4	J	ASAH
toluen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
xylen, summa *	<0.05		mg/kg TS	4	N	ASAH
TEX, summa *	<0.1		mg/kg TS	4	N	ASAH
naftalen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
acenaften	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fluoren	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fenantren	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
antracen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
pyren	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
krysen	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
bens(b)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Rapport

Sida 9 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Er beteckning	18GS05					
Provtagare	1,0-1,5m					
Provtagningsdatum	Helena Thulé					
	2018-06-14					
Labnummer	O11019892					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	4	D	LATE
PAH, summa cancerogena *	<0.3		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa H *	<0.3		mg/kg TS	4	N	LATE
PCB 28	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 52	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 101	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 118	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 153	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 138	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB 180	<0.002		mg/kg TS	5	J	NIVE
PCB, summa 7 *	<0.007		mg/kg TS	5	N	NIVE
glödrest av TS	97.3		%	6	O	FRLG
glödförlust av TS	2.7		%	7	O	FRLG
TOC *	1.6		% av TS	8	O	FRLG

Rapport

Sida 10 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Er beteckning	18GS05					
Provtagare	3,5-4,0m					
Provtagningsdatum	Helena Thulé					
	2018-06-14					
Labnummer	O11019893					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.8	2.0	%	1	V	WIDF
As	2.95	0.82	mg/kg TS	1	H	WIDF
Ba	9.58	2.23	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	WIDF
Co	3.30	0.81	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cr	6.64	1.32	mg/kg TS	1	H	WIDF
Cu	9.36	1.98	mg/kg TS	1	H	WIDF
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	WIDF
Ni	5.67	1.56	mg/kg TS	1	H	WIDF
Pb	5.76	1.18	mg/kg TS	1	H	WIDF
V	10.3	2.2	mg/kg TS	1	H	WIDF
Zn	28.7	5.4	mg/kg TS	1	H	WIDF
TS_105°C	94.2		%	2	O	COTR
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	4	J	ASAH
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
alifater >C5-C16 *	<30		mg/kg TS	4	N	ASAH
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	4	J	LATE
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
metylpyrener/metylfluorantener *	<1		mg/kg TS	4	N	LATE
metylkrysener/metylbens(a)antracener *	<1		mg/kg TS	4	N	LATE
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	4	J	LATE
bensen	<0.01		mg/kg TS	4	J	ASAH
toluen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	4	J	ASAH
xylen, summa *	<0.05		mg/kg TS	4	N	ASAH
TEX, summa *	<0.1		mg/kg TS	4	N	ASAH
naftalen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
acenaften	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fluoren	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fenantren	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
antracen	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
pyren	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
krysen	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
bens(b)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	4	J	LATE

ALS Scandinavia AB
Box 700
182 17 Danderyd
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.ta@alsglobal.com
Tel: + 46 8 52 77 5200
Fax: + 46 8 768 3423

Dokumentet är godkänt och digitalt
signerat av

Rapport

Sida 11 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Er beteckning	18GS05					
Provtagare	3,5-4,0m					
Provtagningsdatum	Helena Thulé					
	2018-06-14					
Labnummer	O11019893					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	4	J	LATE
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	4	D	LATE
PAH, summa cancerogena *	<0.3		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	4	N	LATE
PAH, summa H *	<0.3		mg/kg TS	4	N	LATE

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod															
1	Bestämning av metaller enligt MS-1. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. För jord siktas provet efter torkning. För sediment/slam mals alternativt hamras det torkade provet . Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Rev 2015-07-24														
2	Bestämning av torrs substans enligt SS 028113 utg. 1 Provet torkas vid 105°C. Mätosäkerhet (k=2): ±6% Rev 2018-03-28														
3	Paket OJ-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN ISO 18287:2008 utg. 1 mod. och intern instruktion TKI38. PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008. Mätosäkerhet k=2 Enskilda PAH: ±27-37% Rev 2017-02-27														
4	Paket OJ-21A Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkryser/metylbens(a)antracener. Mätning utförs med GCMS enligt interna instruktioner TKI45a och TKI42a som är baserade på SPIMFABs kvalitetsmanual. PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene. Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008. Mätosäkerhet (k=2): <table border="0"> <tr> <td>Alifatfraktioner:</td> <td>±33-44%</td> </tr> <tr> <td>Aromatfraktioner:</td> <td>±29-31%</td> </tr> <tr> <td>Enskilda PAH:</td> <td>±25-30%</td> </tr> <tr> <td>Bensen</td> <td>±29% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Toluen</td> <td>±22% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Etylbensen</td> <td>±24% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>m+p-Xylen</td> <td>±25% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> </table>	Alifatfraktioner:	±33-44%	Aromatfraktioner:	±29-31%	Enskilda PAH:	±25-30%	Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg	Toluen	±22% vid 0,1 mg/kg	Etylbensen	±24% vid 0,1 mg/kg	m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg
Alifatfraktioner:	±33-44%														
Aromatfraktioner:	±29-31%														
Enskilda PAH:	±25-30%														
Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg														
Toluen	±22% vid 0,1 mg/kg														
Etylbensen	±24% vid 0,1 mg/kg														
m+p-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg														

Rapport

Sida 13 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



Metod	
	o-Xylen $\pm 25\%$ vid 0,1 mg/kg Summorna för metylpyrener/metylfluorantener, metylkrysener/metylbens(a)antracener och alifatfraktionen >C5-C16 är inte ackrediterade. Rev 2018-06-12
5	Paket OJ-2A. Bestämning av polyklorerade bifenyl, PCB7 Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN 16167:2012 utg.1 mod och intern instruktion TKI70. Mätosäkerhet $k=2$ Enskilda PCB: $\pm 26-32\%$ Rev 2018-06-12
6	Bestämning av glödningsrest enligt SS 028113 utg. 1 Torkat prov glödgas i ugn vid 550°C. Mätosäkerhet ($k=2$): $\pm 6\%$ Rev 2018-03-28
7	Bestämning av glödningsförlust enligt SS 028113 utg.1 Torkat prov glödgas i ugn vid 550°C. Mätosäkerhet ($k=2$): $\pm 6\%$ Rev 2011-02-08
8	TOC beräknas utifrån glödförlust baserad på "Van Bommel" faktorn. Glödningsförlustbestämningen är ackrediterad. Rev 2016-04-04

	Godkännare
ASAH	Åsa Åhlander
COTR	Cornelia Trenh
FRLG	Frida Lindgärde
LATE	Lara Terzic
NIVE	Niina Veuro
WIDF	William Di Francesco
YAZH	Yangyang Zhang

Utf ¹	
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 14 (14)



T1818450

TKHUMQHFAT



	Utf ¹
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
J	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.



Ankomstdatum **2018-06-18**
Utfärdad **2018-06-25**

Geosigma AB
Helena Thulé

Sankt Eriksgatan 113
113 43 Stockholm
Sweden

Projekt **Ladugårdsgärdet**
Bestnr **605280**

Analys av luft

Er beteckning	18GS01				
Provtagare	Maria Torefeldt				
Provtagningsdatum	2018-06-14				
Labnummer	O11019861				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	10	liter	1	1	MT
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
diklormetan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
triklormetan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,1,2-trikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
tetraklormetan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
trikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
tetrakloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,2-diklorpropan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
vinylklorid	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN



Er beteckning	18GS02				
Provtagare	Maria Torefeldt				
Provtagningsdatum	2018-06-14				
Labnummer	O11019862				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym *	10	liter	1	1	MT
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
diklormetan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
triklormetan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,1,2-trikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
tetraklormetan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
trikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
tetrakloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,2-diklorpropan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
vinylklorid	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN

Er beteckning	18GS04				
Provtagare	Maria Torefeldt				
Provtagningsdatum	2018-06-14				
Labnummer	O11019863				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym *	10	liter	1	1	MT
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
diklormetan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
triklormetan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,1-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,2-dikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,1,2-trikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
tetraklormetan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
trikloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
tetrakloreten	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
1,2-diklorpropan	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN
vinylklorid	<0.0200	mg/m3	2	2	FREN



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Luftvolym
2	Paket Meny A1+vinylklorid. Bestämning av klorerade alifater i luftprover. Provtagning med kolrör. Mätning utförs med GC-MS Rev 2014-04-29

	Godkännare
FREN	Fredrik Enzell
MT	Mirtha Tamayo

	Utf ¹
1	Mätningen utförd av kund
2	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).