

## Landstinget Blekinge

# Miljöteknisk markundersökning av del av fastigheten Posse 4, Karlskrona kommun



## Innehållsförteckning

1	BAKGRUND OCH SYFTE .....	3
2	OMRÅDESBESKRIVNING OCH HISTORIK .....	3
3	GENOMFÖRD UNDERSÖKNING .....	4
4	JÄMFÖRVÄRDEN .....	5
5	RESULTAT.....	5
5.1	FÄLT OBSERVATIONER.....	5
5.2	LABORATORIEANALYS.....	6
6	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER .....	7

## Bilagor

Bilaga 1	Provtagningsplan
Bilaga 2	Analysprotokoll

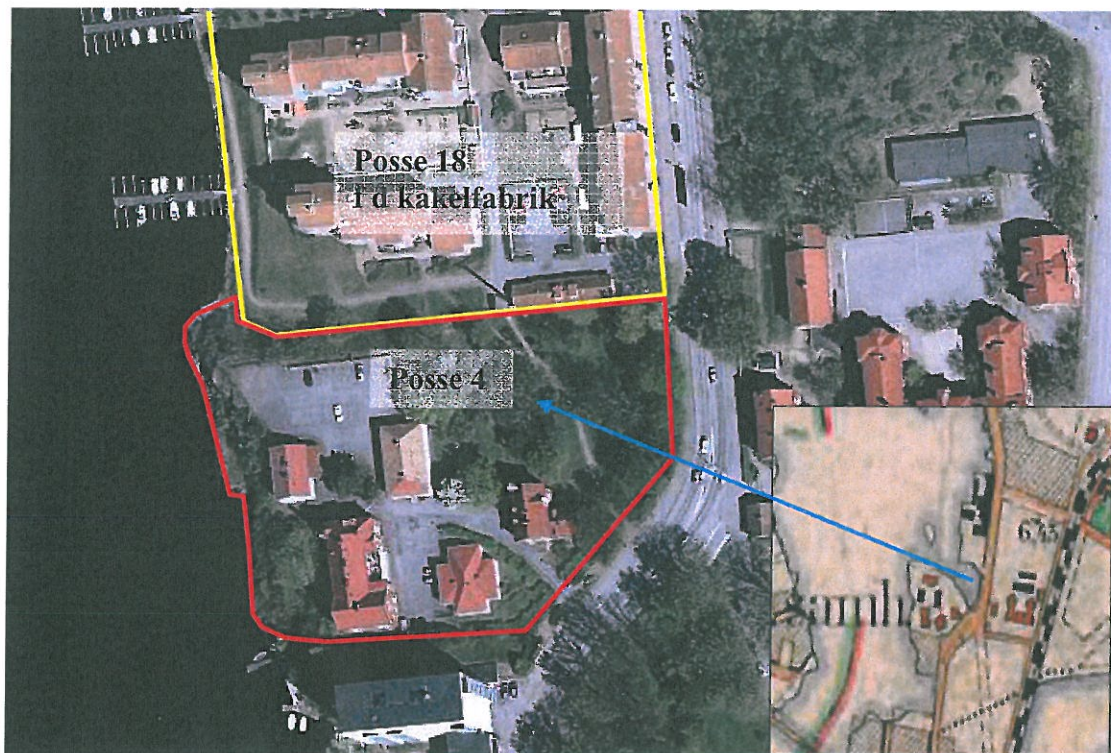
## 1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Landstinget i Blekinge har Hifab AB/Envipro Miljöteknik utfört en miljöteknisk markundersökning inom fastigheten Posse 4 i Karlskrona. Arbetet har utförts av Anders Bank och Helena Holgerson.

På grannfastigheten Posse 18 i norr har det tidigare bedrivits industriell verksamhet i form av en kakelugnsfabrik. Miljötekniska undersökningar har konstaterat att det här finns krossat kakel med höga blyhalter i varierande mängd i fyllnadsmassorna. Enligt kartor från 1900-talets början har det funnits en vik på den del av Posse 4 där det idag ligger en park, se **figur 1** och **2**. Syftet med föreliggande undersökning har varit att fastställa om aktuellt område fyllts ut med kakelhaltiga eller andra föroreningshaltiga fyllnadsmassor. Denna kunskap är viktig eftersom en nybyggnation planeras inom undersökt område.

## 2 Områdesbeskrivning och historik

Fastigheten Posse 4 är belägen i västra delen av Karlskrona längs med Polhemsgatan. På fastigheten ligger en vårdcentral och ett långvårdssjukhus samt en liten park där en havsvik förr gick in. Byggnaderna som står på fastigheten idag härrör från 1887 då de uppfördes som epidemisjukhus. Endast en byggnad är idag riven och denna yta utnyttjas idag som parkeringsplats.



**Figur 1.** Flygfoto över Posse 4 samt historisk karta från ca 1910-1915 där den f.d havsviken kan ses.

I **figur 2** ses två flygbilder från år 1940 respektive 1960. År 1940 återstår fortfarande en smal remsa av den vattenfyllda vik som en gång fanns mellan de två fastigheterna. Flygbilden från år 1960 indikerar att den smala remsan fyllts igen med massor från kakelfabriken. Med tanke på flygbilden från 1940 är det inte troligt att utfyllnadsmassorna inom Posse 4 kommer från kakelfabriken eftersom det här fortfarande finns öppet vatten mellan de två fastigheterna.

Sammanfattningsvis visar flygbilderna att det troligen enbart är den allra nordligaste delen av undersökningsområdet som är utfyllt med massor från kakelfabriken. Resten av "parken" är igenfylld innan 1940 och med massor från annat håll.



**Figur 2:** Flygbilder från 1940 och 1960. År 1940 är viken mellan de två fastigheterna ännu ej helt utfylld.

### 3 Genomförd undersökning

Fältundersökningen utfördes den 19-20 maj 2008 och omfattade provtagning av fyllnadsmassor med hjälp av jordskruv installerad på en borrhandsvagn i tre punkter (se **bilaga 1**). Borrhandsarbetet utfördes av LMI Borrhands teknik och provtagningen utfördes av Helena Holgerson, Hifab AB/Envipro Miljöteknik.

Jordprover på fyllnadsmassorna togs ut som samlingsprov på varje halvmeter i de översta två metrarna och därefter för varje meter ner till naturlig jord (gyttja).

Samtliga punkter är inmätta i x, y och z-led. Inmätningen utfördes av Metria.

Kemiska analyser har utförts på fem prover av fyllnadsmassor från de tre provpunkterna. Analys har gjorts med avseende på metaller, PAH och olja, se nedanstående tabell. På grund av att fyllnadsmassorna var likartade ner till två meters djup har flera jordprover slagits ihop inför analys.

Tabell 1. *Analysomfattning*

Provpunkt	Provnivå (m u my)	Analys
Pkt 1	0-1	metaller
	1,5-2	metaller, PAH, olja
Pkt 2	0-1	metaller
	1-2	metaller, PAH, olja
Pkt 3	0-1	metaller

Samtliga analyser har utförts av ALS Analytica.

## 4 Jämförvärden

Som jämförvärden för uppmätta halter av metaller och PAH används Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM).

## 5 Resultat

### 5.1 Fältobservationer

Vid provtagningarna dokumenterades jordarter, fyllnadsmaterialets innehåll av fasta restprodukter samt lukt- och synintryck. Provtagningspunkternas lägen redovisas i provtagningsplan i *bilaga 1*. Dokumentationen från provtagningarna redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 2: *Fältanteckningar.*

Provpunkt	Nivå		Jordart	Kommentar
	från	till		
Pkt 1	0	0,5	F/mugrSa	enstaka kakelbit och tegel
	0,5	1,5	F/mugrSa	
	1,5	2	F/mugrSa	en kakelbit, tegel, skruven drar snett - troligtvis block
	2	2,7	F?/Le	blött
	2,7	3	Gyttja	
Pkt 2	0	1	F/mugrSa	glasbitar, gulvitt pulver, ingen lukt
	1	1,9	F/mugrSa	glasbitar, gulvitt pulver, <b>kreosot/oljelukt</b>
	1,9	2,4	Gyttja	slaggbit, en kakelbit
	2,4	3	Blålera	
Pkt 3	0	1	F/mugrSa	tegel, gulaktigt pulver
	1	1,5	F/mugrSa	tegel, glas
	1,5	2	F/legrSa	gul sand, tegel, glas
	2	3	F?/Le	Blött, mycket sten och sand som troligtvis tryckts in i leran från ovanliggande lager när skruven drogs upp
	3	4	Blålera	blandat med gyttja

Fyllnadsmassorna består av mullhaltig grusig sand blandat med tegel och glaskross ner till ca 2-3 m under marknivå. I Pkt 1 och 2 överlagras den naturliga gyttjan av lera som troligtvis är en del av utfyllnaden. Därefter följer gyttja och blålera. Fyllnadsmassorna skiljer sig markant från de massor man ser vid f d kakelfabriken och härrör troligtvis från annan plats.

Pkt 1 ligger nära fastigheten Posse 18 och där finns enstaka kakelbitar.

I Pkt 2 hittas en kakelbit i gyttjan vilket indikerar på en viss spridning av krossat kakel på den tidigare havsbotten till följd av att kakelkross dumpades längs strandkanten vid Posse 18.

I ett ca 1 dm tjock skikt 1,5 m under markytan i punkt 2 noterades en tydlig doft av kolväten (kresot/tjära/olja). Fyllnadsmassorna var mörka men inga flytande produkter observerades i jorden.

## 5.2 Laboratorieanalys

I tabell 3 redovisas uppmätta halter av metaller, PAH och olja i analyserade jordprover. Halterna jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärde vid känslig (KM) respektive mindre känslig markanvändning (MKM).

**Tabell 3:** *Analysresultat för metaller, PAH och olja i jord inom Posse 4. Enhet anges i mg/kg TS och för TS-halten i %.*

	Riktvärde*		Pkt 1	Pkt 1	Pkt 2	Pkt 2	Pkt 3
	KM	MKM					
Djup under markyta (m)			0-1	1,5-2	0-1	1-2	0-1
TS_105°C			90	84	88	67	89
summa 16 EPA-PAH	-	-	10	-	-	330	-
PAH cancerogena	0,3	7	4,2	-	-	120	-
PAH övriga	20	40	6,1	-	-	210	-
oljeindex	-	-	76	-	-	1200	-
Arsenik, As	15	40	4	5	9	8	<3
Kadmium, Cd	0,4	12	0,3	0,2	0,4	0,5	0,4
Kobolt, Co	30	250	-	2	4	-	3
Krom, Cr	120	250	21	32	7	<18	8
Koppar, Cu	100	200	39	30	28	46	50
Kvicksilver, Hg	1	7	0,5	<1	<1	2,2	<1
Nickel, Ni	35	200	8	8	10	16	6
Bly, Pb	80	300	120	221	249	200	128
Vanadin, V	120	200	-	12	21	-	15
Zink, Zn	350	700	140	166	313	260	199

\* Generella riktvärden för förorenad mark för känslig markanvändning, Naturvårdsverket 1996.

I samtliga analyserade prover finns förhöjda halter av bly som överskrider riktvärdet för känslig markanvändning (KM) men underskrider riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM). I punkt 2 (1-2 m) finns även en förhöjd halt av kvicksilver och kadmium överstigande riktvärdet för KM.

I punkt 1 (0-1 m) överstiger halten av cancerogena PAH riktvärdet för KM. I punkt 2 (1-2 m) ligger PAH-halterna över riktvärdet för MKM.

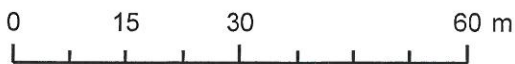
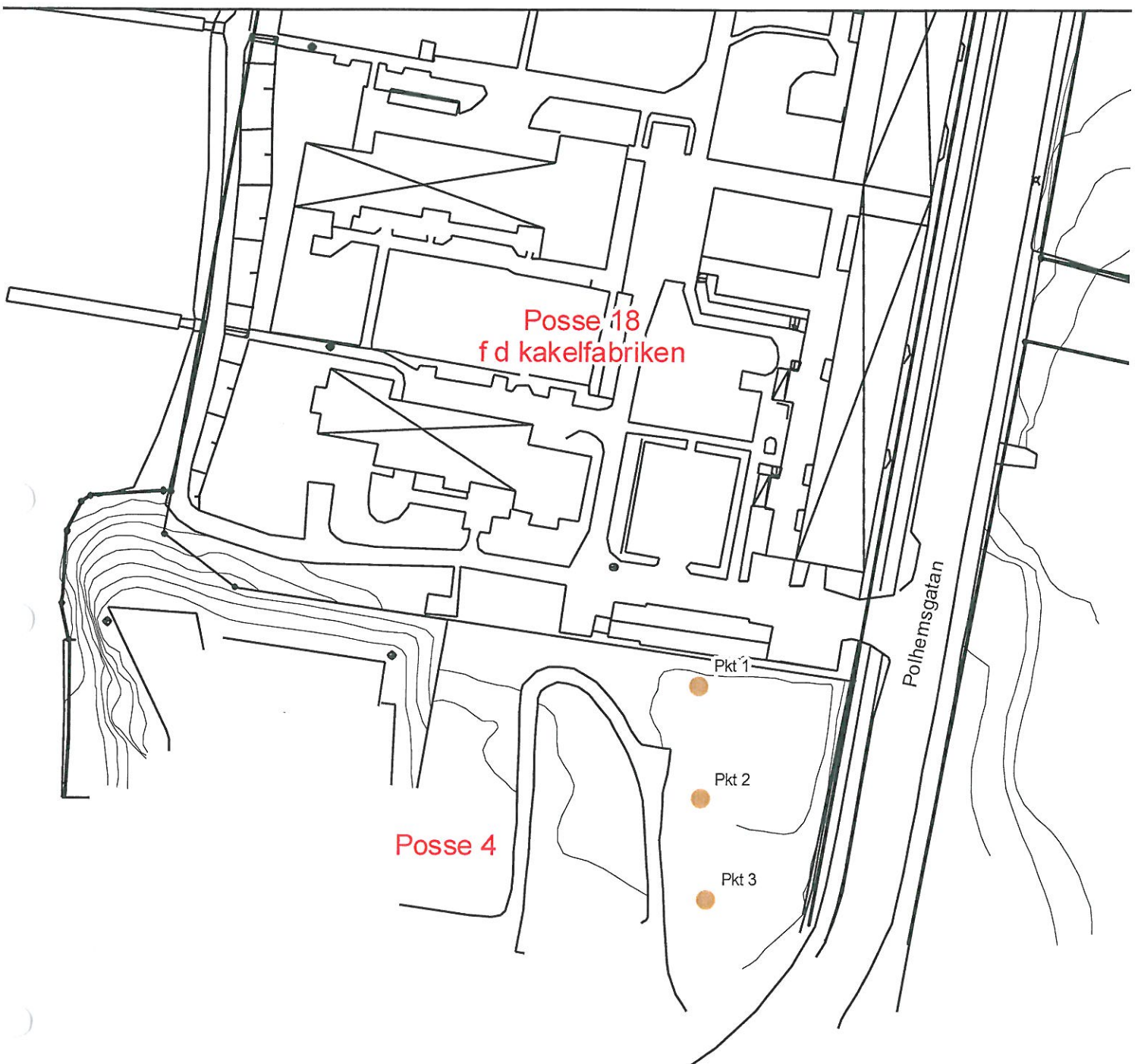
## 6 Slutsatser och rekommendationer

Den miljötekniska undersökningen har sammanfattningsvis visat följande:

- Det undersökta området, som idag är en park, var tidigare en havsvik som i norr gränsade till Posse 18 (f d kakelfabrik)
- Området fylldes till stor del ut innan 1940 och sannolikt endast i liten omfattning med fasta restprodukter från kakelfabriken.
- De mullhaltiga fyllnadsmassorna är ca 2 m mäktiga och i dem påträffas allmänt tegel och glas.
- Blyhalterna i fyllnadsmassorna är svagt förhöjda och ligger mellan NV-KM och NV-MKM.
- Tydlig lukt av tjära noterades i ett tunt skikt i en punkt vilket indikerar att det ställvis finns kraftigt förorenad jord inom området. Uppmätta PAH-halter överskrider NV-MKM

Vid en ev. nybyggnation inom området behöver ev. överskottsmassor omhändertas på godkänd extern anläggning då de inte kan betraktas som rena. Kostnaderna kommer att styras av vilken grundläggning som erfordras samt vilka mottagningskostnaderna är för aktuella föroreningar (PAH och bly) i Karlskrona-området. Beroende på vilken markanvändning som planeras kan det också behövas genomföras ytterligare undersökningar och ev. åtgärder vad gäller de förhöjda PAH-halterna i punkt 2.

Den som upptäcker en förorening är enligt miljöbalkens 10 kapitel, 11 § skyldig att genast informera tillsynsmyndigheten (kommunens miljökontor) om detta.



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

Miljöteknisk markundersökning  
 Posse 4  
 Landstinget Blekinge



**Envipro**

Miljöteknik i mark och vatten

Magasinsgatan 22  
 411 18 Göteborg

Tel 031-339 77 00  
 Fax 031-339 77 01

UPPDRAG NR	RITAD/KONSTR AV	HANDLÄGGARE
315 102	HH	HH
DATUM	ANSVARIG	
080617	AB	

**Provtagningsplan**

SKALA	NUMMER	BET
1:1 000 (A4)	Bilaga 1	

Projekt

Hifab AB/Envipro Miljöteknik  
Helena Holgerson

Registrerad 2008-05-29

Magasinsgatan 22

Utfärdad 2008-06-05

411 18 Göteborg

### Analys: M1C-JM

Er beteckning		Pkt 1 (1,5-2)			
Labnummer		U10402209			
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS	83.9	2%	%	1	V
As	4.61	3.87	mg/kg TS	2	E
Ba	149	23	mg/kg TS	2	E
Be	0.312	0.064	mg/kg TS	2	E
Cd	0.187	0.121	mg/kg TS	2	E
Co	2.49	0.79	mg/kg TS	2	E
Cr	31.7	7.8	mg/kg TS	2	E
Cu	30.3	6.5	mg/kg TS	2	E
Fe	8660	1490	mg/kg TS	2	E
Hg	<1		mg/kg TS	2	E
Li	6.85	1.08	mg/kg TS	2	E
Mn	356	61	mg/kg TS	2	E
Mo	0.981	0.571	mg/kg TS	2	E
Ni	8.17	1.88	mg/kg TS	2	E
P	862	148	mg/kg TS	2	E
Pb	221	50	mg/kg TS	2	E
Sr	44.3	7.8	mg/kg TS	2	E
V	11.6	2.5	mg/kg TS	2	E
Zn	166	28	mg/kg TS	2	E

Er beteckning		Pkt 2 (0-1)			
Labnummer		U10402210			
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS	87.5	2%	%	1	V
As	8.57	5.41	mg/kg TS	2	E
Ba	139	21	mg/kg TS	2	E
Be	0.868	0.169	mg/kg TS	2	E
Cd	0.431	0.162	mg/kg TS	2	E
Co	3.96	1.24	mg/kg TS	2	E
Cr	6.93	1.80	mg/kg TS	2	E
Cu	28.2	6.0	mg/kg TS	2	E
Fe	9230	1590	mg/kg TS	2	E
Hg	<1		mg/kg TS	2	E
Li	8.16	1.28	mg/kg TS	2	E
Mn	292	50	mg/kg TS	2	E
Mo	1.34	0.58	mg/kg TS	2	E
Ni	10.1	2.3	mg/kg TS	2	E
P	750	129	mg/kg TS	2	E
Pb	249	56	mg/kg TS	2	E
Sr	34.1	6.0	mg/kg TS	2	E
V	20.8	4.5	mg/kg TS	2	E
Zn	313	52	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	Pkt 3 (0-1)				
Labnummer	U10402211				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf
TS	89.4	2%	%	1	V
As	<3		mg/kg TS	2	E
Ba	228	35	mg/kg TS	2	E
Be	0.386	0.076	mg/kg TS	2	E
Cd	0.359	0.147	mg/kg TS	2	E
Co	3.37	1.06	mg/kg TS	2	E
Cr	7.86	1.95	mg/kg TS	2	E
Cu	49.6	10.6	mg/kg TS	2	E
Fe	9510	1640	mg/kg TS	2	E
Hg	<1		mg/kg TS	2	E
Li	8.29	1.30	mg/kg TS	2	E
Mn	312	53	mg/kg TS	2	E
Mo	0.502	0.696	mg/kg TS	2	E
Ni	6.05	1.40	mg/kg TS	2	E
P	2100	361	mg/kg TS	2	E
Pb	128	29	mg/kg TS	2	E
Sr	48.1	8.4	mg/kg TS	2	E
V	14.6	3.2	mg/kg TS	2	E
Zn	199	33	mg/kg TS	2	E



Metod	
1	Analys enligt SS 02 81 13-1.
2	Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett med mikrovågsugn i slutna teflonbehållare med 5 ml konc. HNO <sub>3</sub> + 0.5 ml H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .  Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk.  Analys har skett enligt EPA –metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES ) och 200.8 (ICP-MS).

Utf <sup>1</sup>	
E	ICP-AES
V	Våtkemi

\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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](http://www.alsglobal.se)

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

# Rapport

T0807202

Sida 1 (3)

CSZZF57VC3



Projekt  
Bestnr  
Registrerad 2008-05-30  
Utfärdad 2008-06-09

Hifab AB/Envipro Miljöteknik  
Helena Holgerson

Magasinsgatan 22  
411 18 Göteborg

## Analys av fast prov

Er beteckning	Pkt 1 0-1				
Labnummer	O10205011				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	
TS 105°C	90.3	%	1	1	
naftalen	<0.05	mg/kg TS	1	1	
acenaftylen	<0.05	mg/kg TS	1	1	
acenaften	<0.05	mg/kg TS	1	1	
fluoren	<0.05	mg/kg TS	1	1	
fenantren	1.1	mg/kg TS	1	1	
antracen	0.32	mg/kg TS	1	1	
fluoranten	2.2	mg/kg TS	1	1	
pyren	1.8	mg/kg TS	1	1	
^bens(a)antracen	0.80	mg/kg TS	1	1	
^krysen	0.75	mg/kg TS	1	1	
^bens(b)fluoranten	0.83	mg/kg TS	1	1	
^bens(k)fluoranten	0.40	mg/kg TS	1	1	
^bens(a)pyren	0.81	mg/kg TS	1	1	
^dibens(ah)antracen	0.10	mg/kg TS	1	1	
benso(ghi)perylen	0.65	mg/kg TS	1	1	
^indeno(123cd)pyren	0.55	mg/kg TS	1	1	
summa 16 EPA-PAH	10	mg/kg TS	1	1	
^PAH cancerogena	4.2	mg/kg TS	1	1	
PAH övriga	6.1	mg/kg TS	1	1	
oljeindex	76	mg/kg TS	1	1	
As	4	mg/kg TS	1	1	
Cd	0.27	mg/kg TS	1	1	
Cr	21	mg/kg TS	1	1	
Cu	39	mg/kg TS	1	1	
Hg	0.51	mg/kg TS	1	1	
Ni	8	mg/kg TS	1	1	
Pb	120	mg/kg TS	1	1	
Zn	140	mg/kg TS	1	1	



Er beteckning	Pkt 2 1-2			
Labnummer	O10205012			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	67.0	%	1	1
naftalen	3.8	mg/kg TS	1	1
acenaftylen	1.5	mg/kg TS	1	1
acenaften	2.6	mg/kg TS	1	1
fluoren	7.1	mg/kg TS	1	1
fenantren	47	mg/kg TS	1	1
antracen	8.6	mg/kg TS	1	1
fluoranten	75	mg/kg TS	1	1
pyren	52	mg/kg TS	1	1
^bens(a)antracen	22	mg/kg TS	1	1
^krysen	25	mg/kg TS	1	1
^bens(b)fluoranten	17	mg/kg TS	1	1
^bens(k)fluoranten	12	mg/kg TS	1	1
^bens(a)pyren	23	mg/kg TS	1	1
^dibens(ah)antracen	2.3	mg/kg TS	1	1
benso(ghi)perylen	16	mg/kg TS	1	1
^indeno(123cd)pyren	17	mg/kg TS	1	1
summa 16 EPA-PAH	330	mg/kg TS	1	1
^PAH cancerogena	120	mg/kg TS	1	1
PAH övriga	210	mg/kg TS	1	1
oljeindex	1200	mg/kg TS	1	1
As	8	mg/kg TS	1	1
Cd	0.47	mg/kg TS	1	1
Cr	<18	mg/kg TS	1	1
Cu	46	mg/kg TS	1	1
Hg	2.2	mg/kg TS	1	1
Ni	16	mg/kg TS	1	1
Pb	200	mg/kg TS	1	1
Zn	260	mg/kg TS	1	1



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket Soil-pack 2 EK. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Proven extraheras med både aceton och hexan i flera omgångar. Extraktet överförs till metanol och analyseras med HPLC med kombinerad UV- och fluorescensdetektion.</p> <p>Mätosäkerhet: <math>\pm 25-45\%</math></p> <p>Bestämning av olja (oljeindex) enligt ISO 9377-2. Proven extraheras med aceton och hexan och renas med florisil. Mätning utförs med GC-FID. Observera att alla organiska föreningar som detekteras med denna metod rapporteras som olja.</p> <p>Mätosäkerhet: <math>\pm 20\%</math></p> <p>Bestämning av metaller enligt NVN 7322 (ICP-AES). Bestämning av kvicksilver enligt NEN 5779.</p> <p>Mätosäkerhet: <math>\pm 10-20\%</math></p> <p>Mätosäkerheten (%) anges som en utvidgad osäkerhet (enligt 1e ontwerp NEN 7779, "Milieu – Meetonzekerheid") beräknad med en täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.</p>

Utf <sup>1</sup>	
1	<p>För mätningen svarar OMEGAM, H.J.E. Wenckebachweg 120, 1096 AR Amsterdam, Nederländerna, som är av det nederländska ackrediteringsorganet RvA ackrediterat laboratorium (Reg.nr. L086). RvA är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

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.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats [www.alsglobal.se](http://www.alsglobal.se)

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17 025 (2005).

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).