

# Markprovtagning del av projekt Kista Äng, Stockholm

Upprättad av:  
EM

Granskad av:  
GLS

Datum:  
19-02-06

## Markmiljöprovtagning del av projekt Kista Äng, Stockholm

### Beställare

Ettelva Arkitekter AB  
Kyrkogatan 10  
745 31 Enköping

### Utförare

**Svensk Ekologikonsult AB**  
[www.svenskekologi.se](http://www.svenskekologi.se)  
Skallgångsbacken 4  
163 54 Spånga



# 1 INNEHÅLL

---

2	Syfte och Bakgrund.....	2
3	Områdesbeskrivning.....	2
4	Underlag .....	3
4.1	Tidigare undersökningar.....	3
5	Bedömningsgrunder.....	4
5.1	Naturvårdsverkets generella riktvärden .....	4
5.2	Naturvårdsverkets Handbok 2010:1 .....	4
6	Provtagning .....	4
6.1	Provhantering.....	6
7	Kemisk analys .....	6
8	Resultat och Utvärdering.....	6
8.1	Analysresultat.....	6
8.2	Bedömning .....	8

## 2 SYFTE OCH BAKGRUND

---

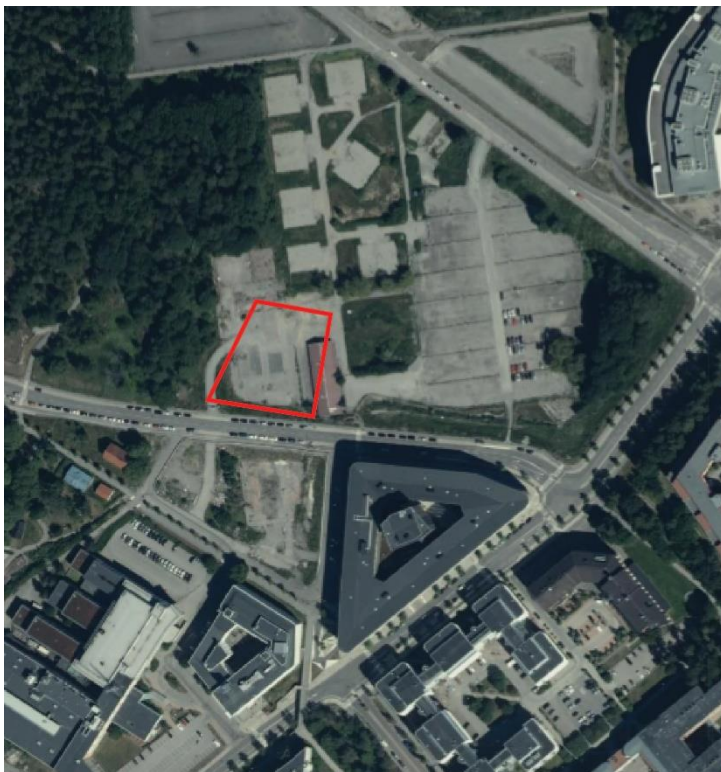
Svensk Ekologikonsult AB har på uppdrag av Ettelva Arkitekter AB genomfört en markmiljöprovtagning inom del av planområdet vid Kista Äng. Undersökningen syftade till att undersöka förekomst av markförorening inom aktuellt kvarter.

## 3 OMRÅDESBESKRIVNING

---

Det undersökta området består av del av fastigheten Akalla 4:1 i Stockholms kommun (se karta 1 nedan). Området är beläget på norra sidan om Kista Alléväg. Området utgörs idag huvudsakligen av asfalterade ytor, samt en tillfällig etablering för ett byggföretag. Byggnaden som tidigare gränsat till områdets östra sida är idag riven. Tidigare har området använts som parkeringsyta.





**Karta 1.** Det provtagna området inom fastigheten Akalla 4:1.

## 4 UNDERLAG

---

Ledningsunderlag från olika ledningsägare.

Samlingskartan från Stockholm Stad.

Ramböll, MUR Geoteknik Kista Äng, upprättad 2015.

GeoMind, Markteknisk undersökningsrapport, MUR – Geoteknik, upprättad 2017.

### 4.1 TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Ramböll har genomfört en miljöteknisk markundersökning inom hela projektområdet Kista äng. Denna undersökning har inkluderat 10 provpunkter för markförorening, fördelade över området. Av dessa är en provpunkt (15R34) belägen strax utanför det nu undersökta områdets nordvästra hörn. Närliggande provpunkter uppvisade inga föroreningar med halter överskridande Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning (KM).

Inom det angränsande kvarteret öster om det nu undersökta området har en markteknisk undersökning genomförts av GeoMind. Undersökningen omfattade 8 st provpunkter, varav 2 uppvisade halter av alifater, aromater och PAH som överskred Naturvårdsverkets riktvärde för KM, och för ett par parametrar även över riktvärdet för mindre känslig markanvändning (MKM). Övriga analyserade ämnen förekom i halter under KM.



## 5 BEDÖMNINGSGRUNDER

---

### 5.1 NATURVÅRDSVERKETS GENERELLA RIKTVÄRDEN

Förekommande föroreningshalter har utvärderats mot naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket 2009, rapport 5976, med uppdaterade riktvärden från juni 2016).

KM - markkvaliteten begränsar inte val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markkosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas.

MKM - markkvaliteten begränsar val av markanvändning till t.ex. kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas i området tillfälligt. Markkvaliteten ger förutsättningar för markfunktioner som är av betydelse vid mindre känslig markanvändning, till exempel kan vegetation etableras och djur tillfälligt vistas i området. Grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter samt ytvatten skyddas.

### 5.2 NATURVÅRDSVERKETS HANDBOK 2010:1

Även Naturvårdsverkets handbok 2010:1 har använts för att utvärdera om förekommande föroreningshalter kan anses uppfylla kraven för mindre än ringa risk (MRR).

MRR- Jordmassor som underskrider dessa värden kan generellt användas i anläggningsändamål utan restriktioner medan användning av massor som innehåller halter som överskrider dessa värden måste anmälas till tillsynsmyndighet.

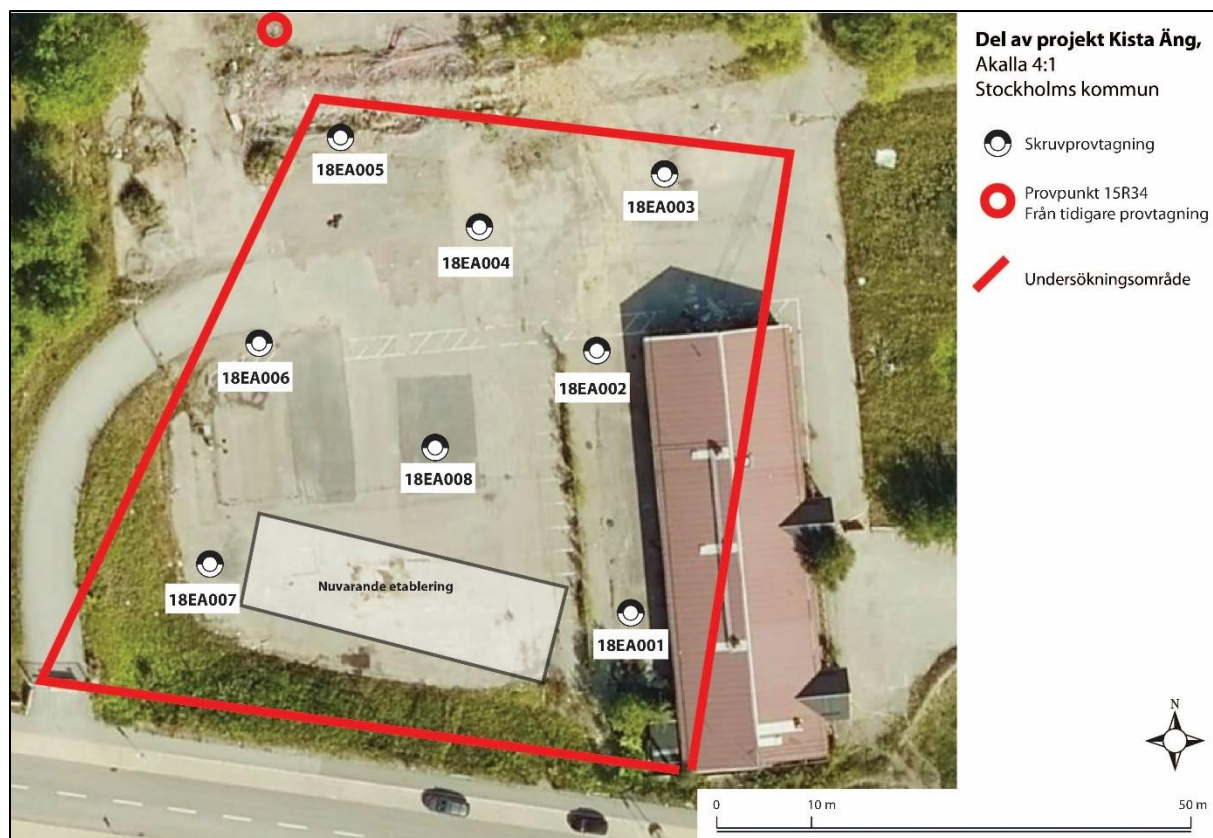
## 6 PROVTAGNING

---

Undersökning av förekomst av markförorening genomfördes 2018-12-13 med hjälp av jordskruv på borrhandsvagn i totalt åtta punkter (se karta 2 nedan).

Från varje provpunkt togs ett prov från vardera lagret i lagerföljden, se tabell 1 nedan. Prover från det översta lagret analyseras med avseende på metaller, alifater, aromater, PAH samt BTEX. Då prov 18EA006 uppvisade höga halter av metaller i det översta lagret har även det underliggande lagret analyserats med avseende på metaller.





Karta 2. Provtagningspunkter för skruvprovtagning.

Tabell 1. Provpunkter. Koordinater i SWEREF99 18 00.

Provpunkt	Djupintervall (m)	Jordart	Koordinat Nord	Koordinat Öst
18EA001	0-1,5 1,5 - 3,0	tegel saGr fyllning Lera	6588133.478	146868.361
18EA002	0-0,6 0,6-1,5 1,5 - 2,0	saGr fyllning LET siLE	6588153.914	146865.669
18EA003	0-1,3 1,3-2,0	saGr fyllning siLE	6588168.652	146868.419
18EA004	0-1,5 1,5-2,0	saGr fyllning LET	6588168.091	146848.578
18EA005	0-1,0 1,0-2,7	saGr fyllning saSI	6588185.561	146839.746
18EA006	0-1,0 1,0-3,3	saGr fyllning saSI	6588156.640	146823.452
18EA007	0-1,0 1,0-5,0	saGr fyllning saSI	6588131.173	146820.721
18EA008	0-1,0 1,0-1,2 1,2-2,2 2,2-2,7	saGr fyllning LET saSI SI	6588144.607	146845.167

Miljöanalys Scandinavia Geo AB har utfört en översiktlig radonutredning för att klassificera aktuellt område med avseende på markradon. Resultatet redovisas i bilaga 2, PM radon Kista äng, projekt Kista alléväg 34. De utförda mätningarna visar att radonhalterna i markporluften varierar från normala till höga värden. De höga värdena dominerar området.

## 6.1 PROVHANTERING

Provmaterialet placerades i diffusionstäta provtagningspåsar. Därefter fördes proverna till ALS Scandinavias laboratorium i Danderyd för analys.

## 7 KEMISK ANALYS

---

Kemisk analys av prover har analyserats av ALS Scandinavia, som är ett ackrediterat laboratorium för de genomförda analyserna.

Analyserna har omfattat metaller, alifater, aromater, PAH samt BTEX.

## 8 RESULTAT OCH UTVÄRDERING

---

### 8.1 ANALYSRESULTAT

Med undantag för det ytliga provet vid 18AE006 så uppvisar samtliga provpunkter halter som understiger gränsvärdet för mindre än ringa risk (MRR), se tabell 2 nedan.

I provpunkt 18AE006 detekterades höga halter (>KM) av bly (Pb) samt mycket höga halter (>MKM och även över Avfall Sveriges gränsvärde för farligt avfall, rapport 2007:1, som uppgår till 2500 mg/kg TS) av zink (Zn). Då halten zink var så pass hög begärdes omanalys av provet på lab. Omanalys genomfördes genom dubbelprov där prov A uppvisade en halt på 713 mg/kg, medan prov B uppvisade en halt på 842 mg/kg. Man konstaterade även på lab att provet har olika struktur och det "blänker till" ibland. Detta tyder på att det förekommer små flisor av metall i provet. Det underlagrande jordlagerlagret från provpunkten analyserades därför med avseende på metaller. Detta underlagrande jordlager uppvisar metallhalter som understiger gränsen för MRR.



**Tabell 2.** Analysresultat totalhalt metaller, halter KM-MKM markeras med gul bakgrund, halter >MKM markeras med och orange bakgrund.

Parameter	Enhet	18EA001A	18EA002A	18EA003A	18EA004A	18EA005A	MRR	KM	MKM
Djup		0-1,5 m	0-0,6 m	0-1,3 m	0-1,5 m	0-1,0 m			
As	mg/kg TS	5,02	3,61	5,29	4,42	2,47	10	10	25
Ba	mg/kg TS	39,7	23,2	33,2	28	18,5		200	300
Cd	mg/kg TS	0,138	<0.09	0,102	<0.09	<0.1	0,2	0,8	12
Co	mg/kg TS	6,69	4,85	5,59	4,94	4,32		15	35
Cr	mg/kg TS	24,6	20,6	21,2	17,6	16,6	40	80	150
Cu	mg/kg TS	29,3	17,5	14,1	10,9	9,4	40	80	200
Hg	mg/kg TS	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0,1	0,25	2,5
Ni	mg/kg TS	16,7	10,3	11,3	9,53	9,26	35	40	120
Pb	mg/kg TS	12,3	9,2	11,8	7,79	7,44	20	50	400
V	mg/kg TS	21,3	20,9	21,1	19,8	17,4		100	200
Zn	mg/kg TS	55,2	43,7	50,6	35,6	80	120	250	500
alifater >C5-C8	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10		25	150
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10		25	120
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<20	<20	<20	<20	<20		100	500
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<20	<20	<20	<20	<20		100	500
alifater >C5-C16	mg/kg TS	<30	<30	<30	<30	<30		100	500
alifater >C16-C35	mg/kg TS	<20	23	23	45	34		100	1000
aromater >C8-C10	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1		10	50
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1		3	15
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	<1		10	30
PAH, summa L	mg/kg TS	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	0,6	3	15
PAH, summa M	mg/kg TS	<0.25	<0.25	0,27	<0.25	<0.25	2	3,5	20
PAH, summa H	mg/kg TS	<0.3	<0.3	0,3	<0.3	<0.3	0,5	1	10
bensen	mg/kg TS	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01		0,012	0,04
toluen	mg/kg TS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		10	40
etylbenzen	mg/kg TS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		10	50
xylener, summa	mg/kg TS	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05		10	50



Parameter	Enhet	18EA006A	18EA006B	18EA007A	18EA008A	MRR	KM	MKM
Djup		0-1,0 m	1,0-3,3 m	0-1,0 m	0-1,0 m			
As	mg/kg TS	2,61	3	1,33	3,46	10	10	25
Ba	mg/kg TS	23,4	24,8	13,2	17,8		200	300
Cd	mg/kg TS	<0.09	<0.09	<0.09	<0.1	0,2	0,8	12
Co	mg/kg TS	4,85	5,23	4,55	5,02		15	35
Cr	mg/kg TS	17,9	19,1	18,9	20	40	80	150
Cu	mg/kg TS	12,8	12,8	9,43	13,4	40	80	200
Hg	mg/kg TS	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0,1	0,25	2,5
Ni	mg/kg TS	11,3	10,8	10,6	9,52	35	40	120
Pb	mg/kg TS	93,1	9,56	5,85	7,41	20	50	400
V	mg/kg TS	18,9	19,6	18,3	20,6		100	200
Zn	mg/kg TS	13300	49,6	32,9	71,8	120	250	500
alifater >C5-C8	mg/kg TS	<10		<10	<10		25	150
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<10		<10	<10		25	120
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<20		<20	<20		100	500
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<20		<20	<20		100	500
alifater >C5-C16	mg/kg TS	<30		<30	<30		100	500
alifater >C16-C35	mg/kg TS	25		<20	39		100	1000
aromater >C8-C10	mg/kg TS	<1		<1	<1		10	50
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1		<1	<1		3	15
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1		<1	<1		10	30
PAH, summa L	mg/kg TS	<0.15		<0.15	<0.15	0,6	3	15
PAH, summa M	mg/kg TS	<0.25		<0.25	<0.25	2	3,5	20
PAH, summa H	mg/kg TS	<0.3		<0.3	<0.3	0,5	1	10
bensen	mg/kg TS	<0.01		<0.01	<0.01		0,012	0,04
toluen	mg/kg TS	<0.05		<0.05	<0.05		10	40
etylbenzen	mg/kg TS	<0.05		<0.05	<0.05		10	50
xylener, summa	mg/kg TS	<0.05		<0.05	<0.05		10	50

## 8.2 BEDÖMNING

Sammantaget bedöms marken inom området uppvisa låga halter av förorening och ligga under gränsen för mindre än ringa risk (MRR). Den förekommande föroreningen av zink och bly i en provpunkt beror troligtvis på någon tidigare verksamhet som givit upphov till spån av metallegering på platsen, exempelvis sågning eller slipning av något material. Föroreningen är av en sådan art att den troligtvis inte är spridd till ett större område. Föroreningen återfinns enbart i det övre lagret i jordlagerföljden och återfinns inte längre ned. Skulle man vilja avgränsa föroreningen så bör detta kunna genomföras med hjälp av XRF.

Observera att den funna föroreningen förekommer i en sådan halt att denna bör rapporteras till tillsynsmyndighet.

Utförda mätningar av markradon visar att radonhalterna i markporluften varierar från normala till höga värden. De höga värdena dominerar området, vilket innebär att området totalt sett klassas som högradonmark och den planerade byggnationen skall utföras med radonskyddad.





*Stockholm 2019-02-06*

**Svensk Ekologikonsult AB**

**Erik Mörk**

[erik@svenskeologi.se](mailto:erik@svenskeologi.se)

0739820115



# Rapport

Sida 1 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Ankomstdatum 2018-12-13  
Utfärdad 2018-12-20

Svensk Ekologikonsult AB  
Erik Mörk

Skallgångsbacken 4  
163 54 Spånga  
Sweden

Projekt Kista Äng  
Bestnr

### Analys av fast prov

Er beteckning	18EA001A					
Provtagare	EM					
Provtagningsdatum	2018-12-13					
Labnummer	O11086254					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	89.0	2.0	%	1	V	KAIN
As	5.02	1.50	mg/kg TS	1	H	KAIN
Ba	39.7	9.1	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cd	0.138	0.034	mg/kg TS	1	H	KAIN
Co	6.69	1.67	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cr	24.6	4.9	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cu	29.3	6.2	mg/kg TS	1	H	KAIN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	KAIN
Ni	16.7	4.4	mg/kg TS	1	H	KAIN
Pb	12.3	2.5	mg/kg TS	1	H	KAIN
V	21.3	4.5	mg/kg TS	1	H	KAIN
Zn	55.2	10.4	mg/kg TS	1	H	KAIN
TS_105°C	88.2		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	AMLU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	3	N	LISO
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
metylkrysoener/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	AMLU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
xylener, summa*	<0.05		mg/kg TS	3	N	AMLU
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	3	N	AMLU
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO

# Rapport

Sida 2 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	<b>18EA001A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086254					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
krysen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(b)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 3 (18)



T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	18EA002A					
Provtagare	EM					
Provtagningsdatum	2018-12-13					
Labnummer	O11086255					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.2	2.0	%	1	V	KAIN
As	3.61	1.11	mg/kg TS	1	H	KAIN
Ba	23.2	5.3	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cd	<0.09		mg/kg TS	1	H	KAIN
Co	4.85	1.30	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cr	20.6	4.2	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cu	17.5	3.7	mg/kg TS	1	H	KAIN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	KAIN
Ni	10.3	3.1	mg/kg TS	1	H	KAIN
Pb	9.20	1.88	mg/kg TS	1	H	KAIN
V	20.9	4.5	mg/kg TS	1	H	KAIN
Zn	43.7	8.3	mg/kg TS	1	H	KAIN
TS_105°C	94.6		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	AMLU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	3	N	LISO
alifater >C16-C35	23		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
metylkrysenner/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	AMLU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
xylen, summa*	<0.05		mg/kg TS	3	N	AMLU
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	3	N	AMLU
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
krysen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(b)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
benso(ghi)perylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO

# Rapport

Sida 4 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	<b>18EA002A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086255					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 5 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	<b>18EA003A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086256					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.5	2.0	%	1	V	KAIN
As	5.29	1.67	mg/kg TS	1	H	KAIN
Ba	33.2	7.6	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cd	0.102	0.026	mg/kg TS	1	H	KAIN
Co	5.59	1.35	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cr	21.2	4.2	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cu	14.1	3.0	mg/kg TS	1	H	KAIN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	KAIN
Ni	11.3	3.2	mg/kg TS	1	H	KAIN
Pb	11.8	2.4	mg/kg TS	1	H	KAIN
V	21.1	4.5	mg/kg TS	1	H	KAIN
Zn	50.6	9.5	mg/kg TS	1	H	KAIN
TS_105°C	94.0		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	AMLU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	3	N	LISO
alifater >C16-C35	23		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
metylkrysenner/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	AMLU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
xlener, summa*	<0.05		mg/kg TS	3	N	AMLU
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	3	N	AMLU
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoranten	0.15	0.039	mg/kg TS	3	J	LISO
pyren	0.12	0.032	mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)antracen	0.10	0.026	mg/kg TS	3	J	LISO
krysen	0.10	0.025	mg/kg TS	3	J	LISO
bens(b)fluoranten	0.10	0.026	mg/kg TS	3	J	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO

# Rapport

Sida 6 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	<b>18EA003A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086256					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	<b>&lt;0.08</b>		mg/kg TS	3	J	LISO
PAH, summa 16	<b>&lt;1.5</b>		mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena *	<b>0.30</b>		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga *	<b>0.27</b>		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L *	<b>&lt;0.15</b>		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M *	<b>0.27</b>		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H *	<b>0.30</b>		mg/kg TS	3	N	LISO



Er beteckning	<b>18EA004A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086257					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.4	2.0	%	1	V	KAIN
As	4.42	1.25	mg/kg TS	1	H	KAIN
Ba	28.0	6.5	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cd	<0.09		mg/kg TS	1	H	KAIN
Co	4.94	1.21	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cr	17.6	3.6	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cu	10.9	2.3	mg/kg TS	1	H	KAIN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	KAIN
Ni	9.53	2.51	mg/kg TS	1	H	KAIN
Pb	7.79	1.59	mg/kg TS	1	H	KAIN
V	19.8	4.3	mg/kg TS	1	H	KAIN
Zn	35.6	6.9	mg/kg TS	1	H	KAIN
TS_105°C	94.0		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	AMLU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	3	N	LISO
alifater >C16-C35	45		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
metylkrysenner/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	AMLU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
xylen, summa*	<0.05		mg/kg TS	3	N	AMLU
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	3	N	AMLU
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
krysen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(b)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
benso(ghi)perylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO

# Rapport

Sida 8 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	<b>18EA004A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086257					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 9 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	<b>18EA005A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086258					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.4	2.0	%	1	V	KAIN
As	2.47	0.77	mg/kg TS	1	H	KAIN
Ba	18.5	4.2	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	KAIN
Co	4.32	1.13	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cr	16.6	3.4	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cu	9.40	1.98	mg/kg TS	1	H	KAIN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	KAIN
Ni	9.26	2.43	mg/kg TS	1	H	KAIN
Pb	7.44	1.52	mg/kg TS	1	H	KAIN
V	17.4	3.8	mg/kg TS	1	H	KAIN
Zn	80.0	15.0	mg/kg TS	1	H	KAIN
TS_105°C	93.7		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	AMLU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	3	N	LISO
alifater >C16-C35	34		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
metylkrysenner/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	AMLU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
xylener, summa*	<0.05		mg/kg TS	3	N	AMLU
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	3	N	AMLU
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
krysen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(b)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
benso(ghi)perylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO

# Rapport

Sida 10 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	<b>18EA005A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086258					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 11 (18)



T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	18EA006A					
Provtagare	EM					
Provtagningsdatum	2018-12-13					
Labnummer	O11086259					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.4	2.0	%	1	V	KAIN
As	2.61	0.79	mg/kg TS	1	H	KAIN
Ba	23.4	5.3	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cd	<0.09		mg/kg TS	1	H	KAIN
Co	4.85	1.21	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cr	17.9	3.6	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cu	12.8	2.7	mg/kg TS	1	H	KAIN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	KAIN
Ni	11.3	3.0	mg/kg TS	1	H	KAIN
Pb	93.1	19.0	mg/kg TS	1	H	KAIN
V	18.9	4.1	mg/kg TS	1	H	KAIN
Zn	13300	2500	mg/kg TS	1	H	KAIN
TS_105°C	92.9		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	AMLU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	3	N	LISO
alifater >C16-C35	25		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
metylkrysener/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	AMLU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
xlener, summa*	<0.05		mg/kg TS	3	N	AMLU
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	3	N	AMLU
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
krysen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(b)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO

# Rapport

Sida 12 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	<b>18EA006A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086259					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 13 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	18EA007A					
Provtagare	EM					
Provtagningsdatum	2018-12-13					
Labnummer	O11086260					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.0	2.0	%	1	V	KAIN
As	1.33	0.40	mg/kg TS	1	H	KAIN
Ba	13.2	3.0	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cd	<0.09		mg/kg TS	1	H	KAIN
Co	4.55	1.11	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cr	18.9	3.7	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cu	9.43	2.00	mg/kg TS	1	H	KAIN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	KAIN
Ni	10.6	2.9	mg/kg TS	1	H	KAIN
Pb	5.85	1.19	mg/kg TS	1	H	KAIN
V	18.3	3.9	mg/kg TS	1	H	KAIN
Zn	32.9	6.4	mg/kg TS	1	H	KAIN
TS_105°C	93.5		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	AMLU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	3	N	LISO
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
metylkrysenner/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	AMLU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
xylener, summa*	<0.05		mg/kg TS	3	N	AMLU
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	3	N	AMLU
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
krysen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(b)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
benso(ghi)perylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO



# Rapport

Sida 14 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	<b>18EA007A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086260					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 15 (18)



T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	18EA008A					
Provtagare	EM					
Provtagningsdatum	2018-12-13					
Labnummer	O11086261					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.6	2.0	%	1	V	KAIN
As	3.46	1.00	mg/kg TS	1	H	KAIN
Ba	17.8	4.1	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	KAIN
Co	5.02	1.22	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cr	21.5	4.3	mg/kg TS	1	H	KAIN
Cu	13.4	2.8	mg/kg TS	1	H	KAIN
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	KAIN
Ni	9.52	2.49	mg/kg TS	1	H	KAIN
Pb	7.41	1.52	mg/kg TS	1	H	KAIN
V	20.6	4.4	mg/kg TS	1	H	KAIN
Zn	71.8	14.1	mg/kg TS	1	H	KAIN
TS_105°C	93.5		%	2	O	LL
alifater >C5-C8	<10		mg/kg TS	3	J	AMLU
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	3	J	LISO
alifater >C5-C16*	<30		mg/kg TS	3	N	LISO
alifater >C16-C35	39		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
aromater >C10-C16	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
metylpyrener/metylfluorantener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
metylkrysenner/metylbens(a)antracener*	<1		mg/kg TS	3	N	LISO
aromater >C16-C35	<1		mg/kg TS	3	J	LISO
bensen	<0.01		mg/kg TS	3	J	AMLU
toluen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
etylbenzen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
m,p-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
o-xylen	<0.05		mg/kg TS	3	J	AMLU
xlener, summa*	<0.05		mg/kg TS	3	N	AMLU
TEX, summa*	<0.1		mg/kg TS	3	N	AMLU
naftalen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
krysen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(b)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
bens(a)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	3	J	LISO

# Rapport

Sida 16 (18)



## T1840765

18LBJW79OR1



Er beteckning	<b>18EA008A</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	O11086261					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	<0.08		mg/kg TS	3	J	LISO
PAH, summa 16	<1.5		mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga *	<0.5		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L *	<0.15		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M *	<0.25		mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H *	<0.3		mg/kg TS	3	N	LISO

\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod																	
1	<p>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).</p> <p>Rev 2015-07-24</p>																
2	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113 utg. 1                      Provet torkas vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2018-03-28</p>																
3	<p>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.</p> <p>Mätning utförs med GCMS enligt interna instruktioner TKI45a och TKI42a som är baserade på SPIMFABs kvalitetsmanual.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftalen.                      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.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2):</p> <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> <tr> <td>o-Xylen</td> <td>±25% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> </table> <p>Summorna för metylpyrener/metylfluorantener, metylkryser/metylbens(a)antracener och alifatfraktionen &gt;C5-C16 är inte ackrediterade.</p> <p>Rev 2018-06-12</p>	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	o-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																
o-Xylen	±25% vid 0,1 mg/kg																

	Godkännare
AMLU	Amalia Lundholm
KAIN	Karin Ingelgård
LISO	Linda Söderberg
LL	Lois Lebedina

# Rapport

Sida 18 (18)



T1840765

18LBJW79OR1



Utf <sup>1</sup>	
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
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](http://www.alsglobal.se)

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

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

# Rapport

Sida 1 (2)



## L1902578

1CLVZI4R63C



Ankomstdatum **2019-01-30**  
Utfärdad **2019-02-05**

**Svensk Ekologikonsult AB**  
**Erik Mörk**

**Skallgångsbacken 4**  
**163 54 Spånga**  
**Sweden**

Projekt

### Analys: MS1-JM

Er beteckning	<b>18 EA006B</b>					
Provtagare	<b>EM</b>					
Provtagningsdatum	<b>2018-12-13</b>					
Labnummer	U11561880					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
<b>TS</b>	<b>80.8</b>	2.0	%	1	V	TV
<b>As</b>	<b>3.00</b>	0.83	mg/kg TS	2	H	IDJO
<b>Ba</b>	<b>24.8</b>	5.7	mg/kg TS	2	H	IDJO
<b>Cd</b>	<b>&lt;0.09</b>		mg/kg TS	2	H	IDJO
<b>Co</b>	<b>5.23</b>	1.32	mg/kg TS	2	H	IDJO
<b>Cr</b>	<b>19.1</b>	3.8	mg/kg TS	2	H	IDJO
<b>Cu</b>	<b>12.8</b>	2.7	mg/kg TS	2	H	IDJO
<b>Hg</b>	<b>&lt;0.2</b>		mg/kg TS	2	H	IDJO
<b>Ni</b>	<b>10.8</b>	2.8	mg/kg TS	2	H	IDJO
<b>Pb</b>	<b>9.56</b>	1.95	mg/kg TS	2	H	IDJO
<b>V</b>	<b>19.6</b>	4.4	mg/kg TS	2	H	IDJO
<b>Zn</b>	<b>49.6</b>	9.4	mg/kg TS	2	H	IDJO

Metod	
1	Analys enligt SS 02 81 13-1 Torrsubstansbestämning.
2	<p>Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett i mikrovågsugn med 5 ml konc. HNO<sub>3</sub> + 0.5 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.</p> <p>Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk.</p> <p>Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod).</p> <p>Notera att rapporteringsgränser kan påverkas om det t.ex. finns behov av extra spädning pga provmatrisen men även om provmängden är begränsad.</p>

Godkännare	
IDJO	Ida Jonsson
TV	Tiina Viikeväinen

Utf <sup>1</sup>	
H	ICP-SFMS
V	Våtkemi

\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

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

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

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



**MILJÖANALYS**  
— din partner på fältet

# MILJÖANALYS

— din partner på fältet

**PM RADON**

**KISTA ÄNG**

**PROJEKT KISTA ALLÉVÄG 34**



## Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1 Syfte och förhållanden</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Genomförande</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1 Riktvärden</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Radonhalter i jordluft</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1 Resultat</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Utvärdering och rekommendation</b> .....	<b>5</b>
<b>4.1 Referenser</b> .....	<b>5</b>

Beställare: Fil. Dr. Biologi Erik Mörk, Svensk Ekologikonsult AB

Projekt: Kista Alléväg 34

UPPRÄTTAD: 2018-12-11

## 1 Inledning

Miljöanalys Scandinavia Geo AB har på uppdrag av Svensk Ekologikonsult AB utfört en översiktlig radonundersökning inför eventuell exploatering på Kista Allé 34, Kista.



Figur 1: Foto över södra delen av området.

### 1.1 Syfte och förhållanden

Syftet med undersökningen är att klassificera området med avseende på markradon. Planområdet består idag av en delvis asfalterad uppställningsyta och en byggetablering som tillhör ett projekt på motsatta sidan Kista Alléväg 34. Den byggnad som syns på figur 2 är nu riven och en grusad yta återstår på platsen. Vid undersökningstillfället fanns inga uppgifter om ev. planerad byggnation att tillgå.

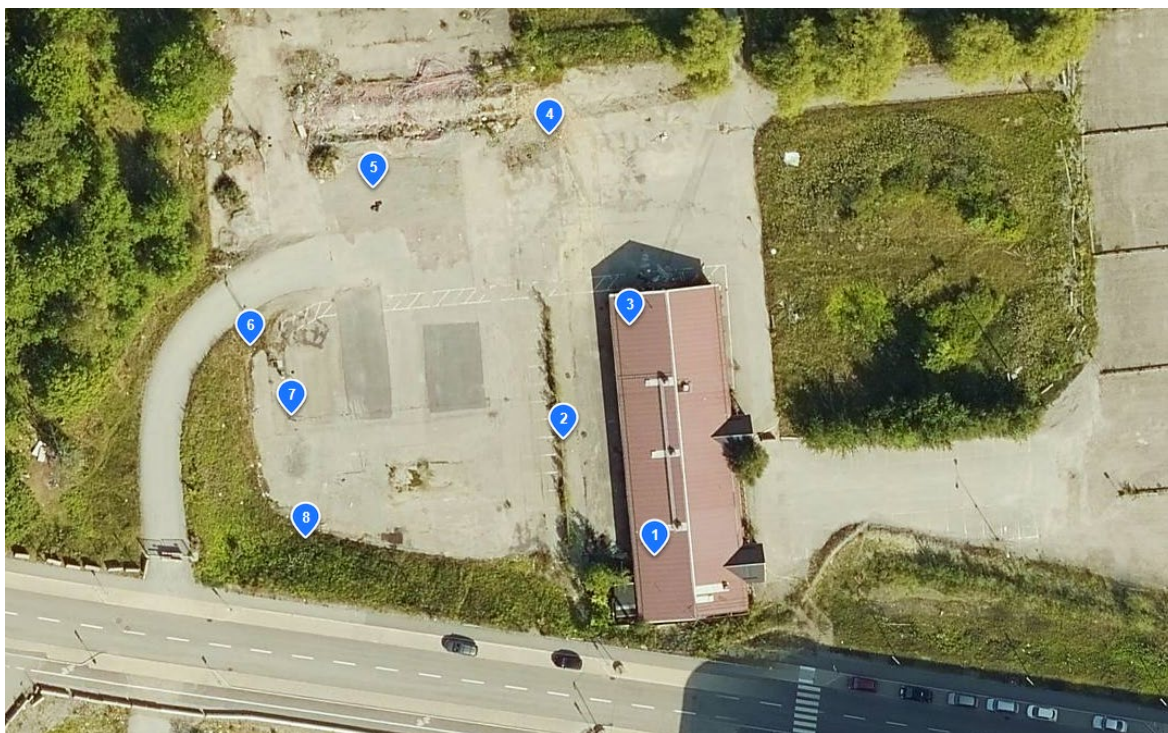
Enligt SGU:s flyggeofysiska kartvisare har området höga halter av Uran 238.

För de geotekniska förutsättningarna se separat geoteknisk rapport.

## 2. Genomförande

Fältundersökningen utfördes 2018-12-11 av Lennart Källberg, Miljöanalys Scandinavia Geo AB. Mätningen utgjordes i 8 punkter fördelade enligt karta, figur 2, och omfattar följande:

Punkterna 1–8. Mätning av radongashalten i markporluften på 0,7 m djup. Mätningarna har utförts med direktregistrerande radongasmätare typ Marcus 10.



Figur 2:

### 2.1 Riktvärden

Gränsvärdet för radonhalt i inomhusluft i nya byggnader är  $200 \text{ Bq/m}^3$  enligt BFS 2016:13, BBR 24. För att uppnå detta kan förebyggande åtgärder krävas utifrån uppmätta halter i mark som omger byggnaden.

Utifrån uppmätta halter klassificeras mark som låg, normal eller högradonmark vilket vid nyproduktion kopplas samman med grundens utförande för att uppnå en radonhalt i inomhusluften under  $200 \text{ Bq/m}^3$

## 3. Radonhalter i jordluft

Radonhalten i jorden mäts på ca 0,7m djup under markytan för att undvika inverkan från atmosfärisk luft. Överslagsintervall för bedömning av marken finns redovisade i skriften "Markradon – Riktlinjer för markradonundersökningar", tabell 1

Tabell 1. Överslagsintervall för riskbedömning av mark (radonhalt kBq/m<sup>3</sup>)

Markklass	grus	siltig-sandig morän	silt	lera
Högradonmark	>50	>50	>60	>80
Normalradonmark	10-50	10-50	20-60	40-80
Lågradonmark	<10	<10	<20	<40

### 3.1 Resultat

Vid mätningen var det mulet väder och temperaturen låg på ca +3°C. Mätningen utfördes i åtta stycken punkter fördelade över området enligt Figur 2. Mätresultat i markporluften redovisas i Tabell 3a.

Tabell 3a

Mätpunkt	Mätdjup [m]	Mätvärde [kBq/m <sup>3</sup> ]	Klassificering	Jordart (okulärt bedömd)	Temp/Väder
1	0,70	46,0	normalradonmark	Fyllning/Grus	3°C Mulet
2	0,70	16,7	normalradonmark	Fyllning/Grus	3°C Mulet
3	0,70	84,0	högradonmark	Fyllning/Grus	3°C Mulet
4	0,70	159,7	högradonmark	Fyllning/Grus	3°C Mulet
5	0,70	142,3	högradonmark	Fyllning/Grus	3°C Mulet
6	0,70	124,3	högradonmark	Fyllning/Grus	3°C Mulet
7	0,70	110,4	högradonmark	Fyllning/Grus	3°C Mulet
8	0,70	125,6	högradonmark	Fyllning/Grus	3°C Mulet

## 4. Utvärdering och rekommendation

Utförda mätningar visar att radonhalterna i markporluften varierar från normala till höga värden. De höga värdena dominerar området.

Detta innebär att området totalt sett klassas som **högradonmark** och den planerade byggnationen skall utföras radonskyddad. Detaljutformningen av konstruktionen beror på typ av grund och bestäms av konstruktören. För byggande av radonsäkra hus rekommenderas Boverkets byggregler, BFS 2011:6.

Vid låg och normalradonmark erfordras ett radonskyddat utförande vilket innebär att golv och väggar skall göras täta mot marken. Detta anses vara uppfyllt om grundkonstruktionen utformas så att sättningar och sprickor undviks samt att rörgenomföringar i byggnadens bottenplatta tätas.

Vid högradonmark erfordras ett radonsäkert utförande. Där rekommenderas även att radonslang placeras i kapillärbrytande lager under bottenplatta som ansluts till ett tätt avluftningsrör. Vid behov kan radonslangsystemet kopplas till en mekanisk frånluftsfläkt.

Radonskyddat utförande rekommenderas för samtliga byggnader då tillfört material under grundkonstruktionen kan ge upphov till en förhöjd radonhalt. Det kan även förekomma lokala variationer under respektive huskropp.

Det skall säkerställas att material med hög radonhalt ej tillförs arbetsplatsen.

Vid schaktning kan förutsättningarna ändras pga. förändring av markens luftgenomsläpp.

Efter byggnadernas färdigställande skall kontroll av radongas i inomhusluften genomföras. För nya konstruktioner får radongashalten i inomhusluften inte överstiga 200 Bq/m<sup>3</sup>.

### 4.1 Referenser

1. Radon i bostäder. Markradon BFR:s rapport 85:1998, reviderad 1990
2. Radonboken, förebyggande åtgärder i nya byggnader. T6:2004
3. SGI Radon i bostäder. Markradonshaltens betydelse för riskklassificering rapport 55:1997
4. Markradon. Riktlinjer för markradonundersökningar. Byggeforskningsrådet T20. Utgiven 1989.
5. Regelsamling för byggnad, BFS 2011:26, BBR 19, avsnitt BBR6:23. Boverket 2012.





Figur 3. Yta efter borttagen byggnad



Figur 4 del av området