



Kartering av diffust nedfall av PAH i naturlig mark, Sundsvalls kommun 2013-09-13



Upprättad av: Malin Sjöstrand, Olof Dahlén och Joacim Svahn
Granskad av: Elke Myrhede



Innehåll

1	BAKGRUND OCH SYFTE	1
2	POLYCYKLISKA AROMATISKA KOLVÄTEN	1
2.1	PAH.....	1
2.2	OXY-PAH.....	2
3	METOD	2
3.1	GENOMFÖRANDE.....	4
4	OMRÅDESBESKRIVNING	5
4.1	KUNGSNÄS, BERGSÅKER.....	5
4.2	KUNGSBACKAVÄGEN, GRANLOHOLM.....	6
4.3	GAFFELBYVÄGEN, NORRA BERGET.....	7
4.4	SIBIRIEN, SKÖNSBERG.....	8
4.5	ROVFÅGELVÄGEN, BOSVEDJAN.....	9
4.6	SIDSJÖ/SALLYHILL.....	10
4.7	SPÄNVÄGEN, ÖSTERMALM.....	11
4.8	ALVÄGEN (KYRKOGRÅRDEN), SKÖNSMON.....	12
4.9	ÖVRE BREDSAND.....	13
4.10	ESSVIK.....	14
4.11	TINGSTAGÄRDESBACKEN, NOLBY.....	15
4.12	BETESHAGEN, ANKARSVIK.....	16
5	RIKTVÄRDEN	17
6	UNDERSÖKNINGSRESULTAT	17
6.1	PAH.....	17
6.2	OXY-PAH.....	19
7	SAMMANFATTNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN	20
8	DISKUSSION OCH REKOMMENDATION	21
	REFERENSER	22

1 BAKGRUND OCH SYFTE

Diffust nedfall av PAH (Polycykliska Aromatiska Kolväten) har tidigare påträffats i flera områden inom och runt om Sundsvalls tätort. PAH-föreningar är den idag största kända grupp av cancerogena ämnen och bildas då kol eller kolväten förbränns utan tillräcklig tillgång på syre.

I Sundsvall kan en stor del av det diffusa nedfallet av PAH härledas till den långa industrihistoria som finns i kommunen. Tidigare har framförallt framställningen av aluminium vid Kubal varit en stor bidragande utsläppskälla till PAH:erna. Denna verksamhet startade 1942 och är fortfarande i drift. Mellan 2008-2011 har produktionstekniken inom Kubal bytts ut och idag används en teknik som minskat PAH-utsläppen avsevärt varför den tidigare dominerande utsläppskällan reducerats.

Andra källor som bidrar till den diffusa spridningen av PAH i stadsmiljö är bland annat bilavgaser, slitage av bildäck och vägmateriel samt småskalig vedeldning.

För att översiktligt kartlägga omfattningen av det diffusa nedfallet i anslutning till Sundsvalls tätort har Vectura Consulting AB (Vectura) på uppdrag av Mark- och exploateringsavdelningen vid Sundsvalls kommun, utfört en miljöteknisk markundersökning. Denna omfattar ytlig provtagning i naturlig mark inom tolv objekt i eller i anslutning till Sundsvalls tätort.

Syftet med kartläggningen är att få mer information om utbredning i plan och profil av diffust nedfall av PAH.

2 POLYCYKLISKA AROMATISKA KOLVÄTEN

2.1 PAH

PAH har de generella egenskaperna att de är lågflyktiga och hydrofoba, (låg vattenlöslighet) och binder främst till partiklar och organiskt material. Beroende på sammansättning och storleken på kolväteföreningarna kan PAH:erna delas upp i tre grupper, PAH-L, PAH-M och PAH-H. Små och lätta föreningar (PAH-L) har generellt högre vattenlöslighet och är mer lättflyktiga än tunga föreningar (PAH-H), där mellanstorleken (PAH-M) ärvt egenskaper från både de tyngre och lättare föreningarna. Eftersom PAH bryts ned i naturen med tiden brukar tyngre kolväten (PAH-H) uppehålla sig längre i naturen. Ett område där förhöjda halter av enbart PAH-H påträffas kan därmed indikera på ett historiskt nedfall eller ett äldre utsläpp.

Exponering av större mängder PAH kan leda till akuttoxiska effekter som bl.a. huvudvärk och illamående men kan på lång sikt störa hormonbalansen och öka mutationer av gener (dvs. agerar cancerogent).

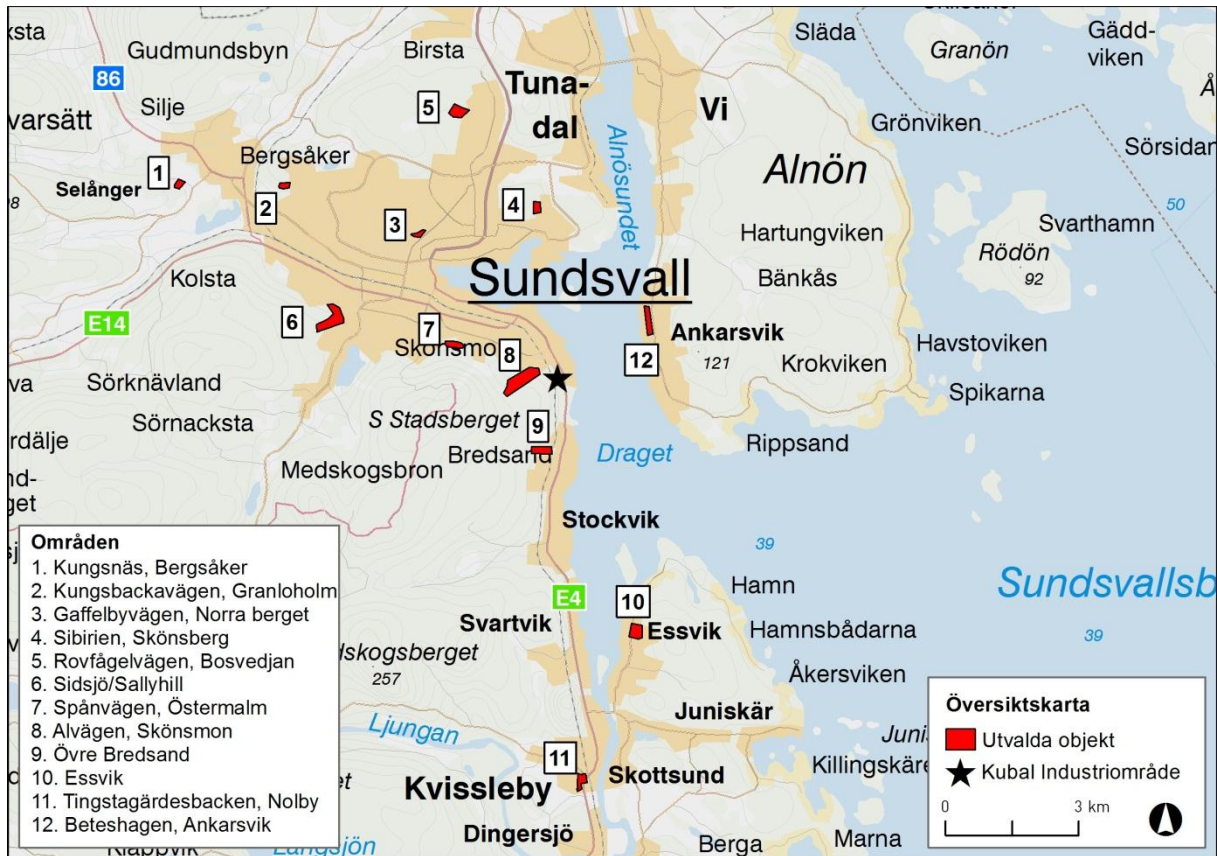
2.2 OXY-PAH

Oxy-PAH är ett samlingsnamn för nedbrutna och oxiderade former av PAH, dvs. kolvätena har bundit in syre i molekylen. Oxy-PAH kan bildas i samma processer (vid ofullständiga förbränningar) som PAH, men uppkomsten kan också ske genom reaktioner av PAH i atmosfären, marken och i vatten. I atmosfären kan solljus reagera och skapa omvandling av PAH, som gör dessa reaktiva mot syret i sin omgivning. Nedbrytning av PAH till oxy-PAH i mark och vatten sker främst genom kemiska och biologiska processer. Oxy-PAH och PAH har liknande hälsoeffekter med risk för hormon- och mutagena störningar och akuttoxiska effekter.

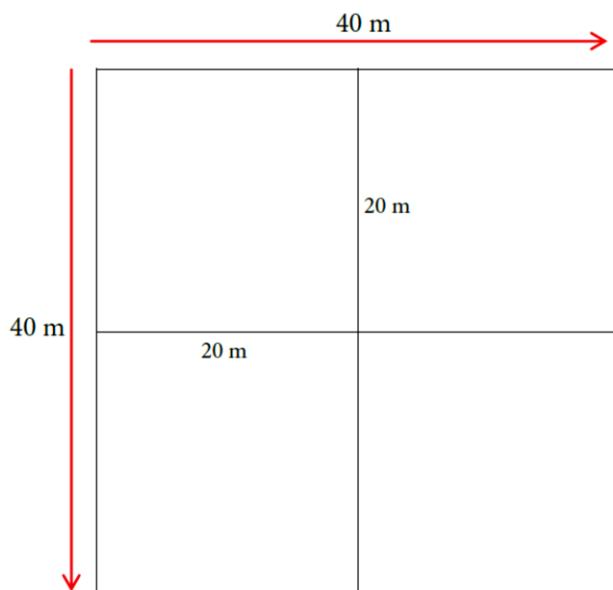
Eftersom uppkomst och egenskaper är liknande för PAH och oxy-PAH återfinns dessa på liknande ställen i samhället och i naturen. En viktig skillnad är dock att oxy-PAH är mer polära och därmed mer vattenlösliga än PAH. Detta medför att oxy-PAH har högre spridningspotential och kan transporteras längre i naturen.

3 METOD

Undersökningen omfattade tolv objekt i eller i anslutning till Sundsvalls tätort, se **figur 1**. Samtliga områden ägs av Sundsvalls kommun och valdes ut av beställaren. Inom varje objekt mättes två provtagningsrutor upp om 40*40 m, vilka i sin tur delades in i fyra 20*20m rutor, se **figur 2**. Inom respektive 20*20 m ruta togs fem ytliga jordprover (0-0,2 meter under markytan (mumy)) samt två, alternativt tre, djupare jordprover (0,2-0.5 mummy). Provpunkterna valdes slumpmässigt. Samtliga prover från respektive nivå slogs samman till ett samlingsprov från hela 40*40 m rutan.



Figur 1. Översiktskarta över alla undersökta områden samt lokalisering av Kubal industriområde.



Figur 2. Schematisk bild över en provtagningsruta (40*40 m) med de fyra delrutorna (20*20 m), där 5 ytliga (0-0,2 m) och 2 alt. 3 djupa (0,2-0,5 m) jordprov togs per delruta (20*20 m).

3.1 GENOMFÖRANDE

Jordprovtagningarna genomfördes under 7 dagar i perioden 2-14/12 2011. Vid val av lämplig lokalisering av provtagningsrutor har fältpersonalen generellt strävat efter att provta områden som är opåverkade av mänsklig aktivitet. Detta för att få en så bra bild som möjligt av det diffusa nedfallet av PAH. Fältarbeten, provtagning och provhantering utfördes enligt SGF:s kvalitetsklass B, medan dokumentation skedde enligt kvalitetsklass A.

Provtagningen genomfördes med handhållen provtagare i form av sticksonder i två olika storlekar. Beroende på områdets karaktär och jordart användes den större eller den mindre sticksonden. Provtagningsrutorna mättes upp med måttband och varje hörn på aktuell ruta mättes in med handhållen GPS. Varje provtagningsområde fotodokumenterades vid provtagningstillfället. Uttagna prover har efter provtagning förvarats i kyl. Jordart, lagerföljd, lukt- och synintryck och annat som ansågs vara av betydelse för utvärderingen har noterats vid provtagningen.

Från de 12 områdena togs sammanlagt 24 samlingsprover i nivån 0-0.2 mummy samt 17 samlingsprover i nivån 0.2-0.5 mummy. I vissa områden kunde inte prov uttas från den djupare nivån, alternativt att en sammanslagning av samtliga djupprov från de båda provtagna rutorna gjordes, se beskrivning för respektive område nedan. Av dessa skickades 21 prover till laboratorium (ALS Scandinavia AB) för analys med avseende på PAH och oxy-PAH.

4 OMRÅDESBESKRIVNING

Nedan följer en beskrivning av respektive provtaget område.

4.1 KUNGSNÄS, BERGSÅKER

Området består av både gallrad granskog samt åkermark. Ruta ett består av gles blandad skog och en mindre del sly. Marken var vid provtagningstillfället relativt mjuk och sandig.

I ruta två är granskogen dominerande och marken mjuk. En mindre bäck/dike rinner genom området.

Jordarterna inom båda rutorna bestod av ett tunnare lager (ca 20 cm) organisk jord med inslag av sand för att därefter övergå i mer stening och grusig morän

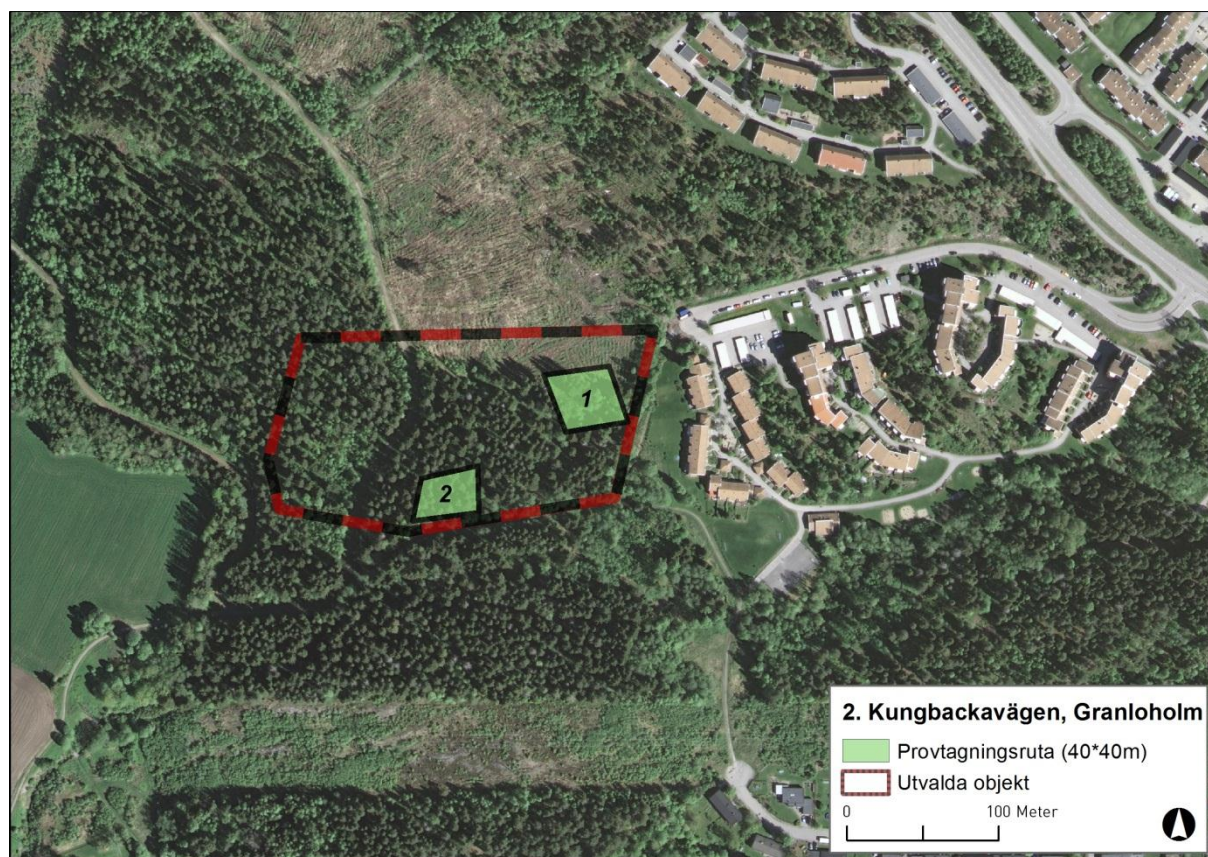


Figur 3. Provtagna rutor inom område 1, Kungsnäs, Bergsåker.

4.2 KUNGSBACKAVÄGEN, GRANLOHOLM

Området består främst av gles barrskog med stening och grusig morän som jordart. Vegetationen består i den södra delen av gräs med inslag av lövsly och i den nordliga delen var barrskogen dominerande. I den nordvästra delen har viss avverkning skett.

Marklagret i ruta två består till stor del av mossor och ris med en del sten och block i dagen. Området är kuperat med fuktiga inslag. Ruta 1 hade ett större inslag av sand i marklagren än ruta 2.



Figur 4. Provtagna rutor inom område 2, Kungbackavägen, Granloholm.

4.3 GAFFELBYVÄGEN, NORRA BERGET

Området vid ruta 1 består av gles, alternativt uthuggen, barrskog. Marken är till stor del bevuxen av lingon- och blåbärsris. Jordarterna bestod av ett tunt lager (ca 5-10 cm) förna, organiskt nedbrutet material, för att därefter övergå i en stening och grusig morän. På grund av de djupare jordarternas karaktär, kompakt basalmorän, kunde inga djupa jordprov uttas från området.

Även inom ruta 2 är marken till stor del bevuxen av lingon- och blåbärsris och utöver det förekommer större block och berg i dagen. Jordarten inom ruta 2 var densamma som i ruta 1, varför inga djupa prover heller kunde uttas från denna ruta.



Figur 5. Provtagna rutor inom område 3, Gaffelbyvägen, Norra Berget.

4.4 SIBIRIEN, SKÖNSBERG

Området vid ruta 1 består av tät, alternativt uthuggen, barrskog. Berg i dagen, rotvältor och större block förekommer samt ett mindre blötare område. Jordarterna inom ruta 1 bestod av ett tunnare lager (ca 20 cm) organisk jord med inslag av sand för att därefter övergå i mer stening och grusig morän.

Vid ruta 2 har området övergått till en mer slyig lövskogskaraktär med visst inslag av barrträd. Jordarterna består av organiska jordar med underliggande block eller berg.

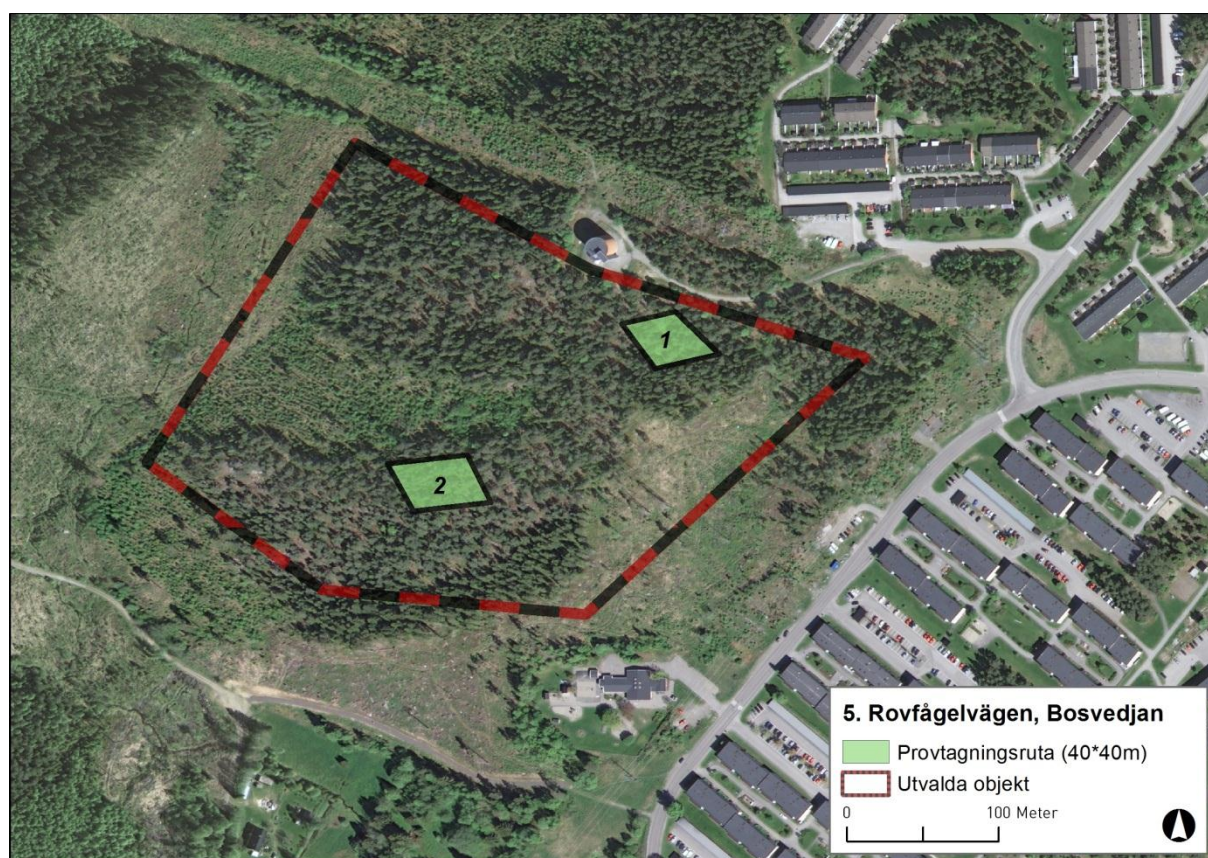


Figur 6. Provtagna rutor inom område 4, Sibirien, Skönsberg.

4.5 ROVFÅGELVÄGEN, BOSVEDJAN

Området vid ruta 1 består av tät barrskog med berg i dagen och vissa större block. Jordarterna inom ruta 1 består av ett tunt organiskt lager (ca 0-5 cm) för att därefter övergå i mer stening morän samt berg. Inga djupa jordprover kunde uttas från ruta 1.

Även vid ruta 2 består området bitvis av tät barrskog men med ett visst inslag av en och lövträd. Delar av området består av ett tjockt mosstäck och i vissa svackor finns blötare partier. Jordarterna inom ruta 2 består generellt av ett 5-10 cm tjockt lager organiskt material (främst mossa och barr), följt av ett jordlager om 2-3 cm för att därefter övergå till sten, block och berg. Ett djupt samlingsprov uttogs från ruta 2, där en mindre mängd provmaterial kunde erhållas.



Figur 7. Provtagna rutor inom område 5, Rovfågelvägen, Bosvedjan.

4.6 SIDSJÖ/SALLYHILL

Området vid ruta 1 består av ung, tät barrskog med blötare partier. I de blötare partierna inom rutan består jordarterna av ett tjockare lager organiskt material (främst mossa) med en underliggande organiskjord med inslag av sand. I övriga delar är jordlagret tunt och bestående av främst sand och därefter underliggande berg.

Vid ruta 2 består området av gallrad björk- och tallskog och inom rutan sluttar området i öst-västlig riktning. Vissa större block förekommer och jordarterna består främst av organisk jord med inslag av grus och sand längre ner i profilen.

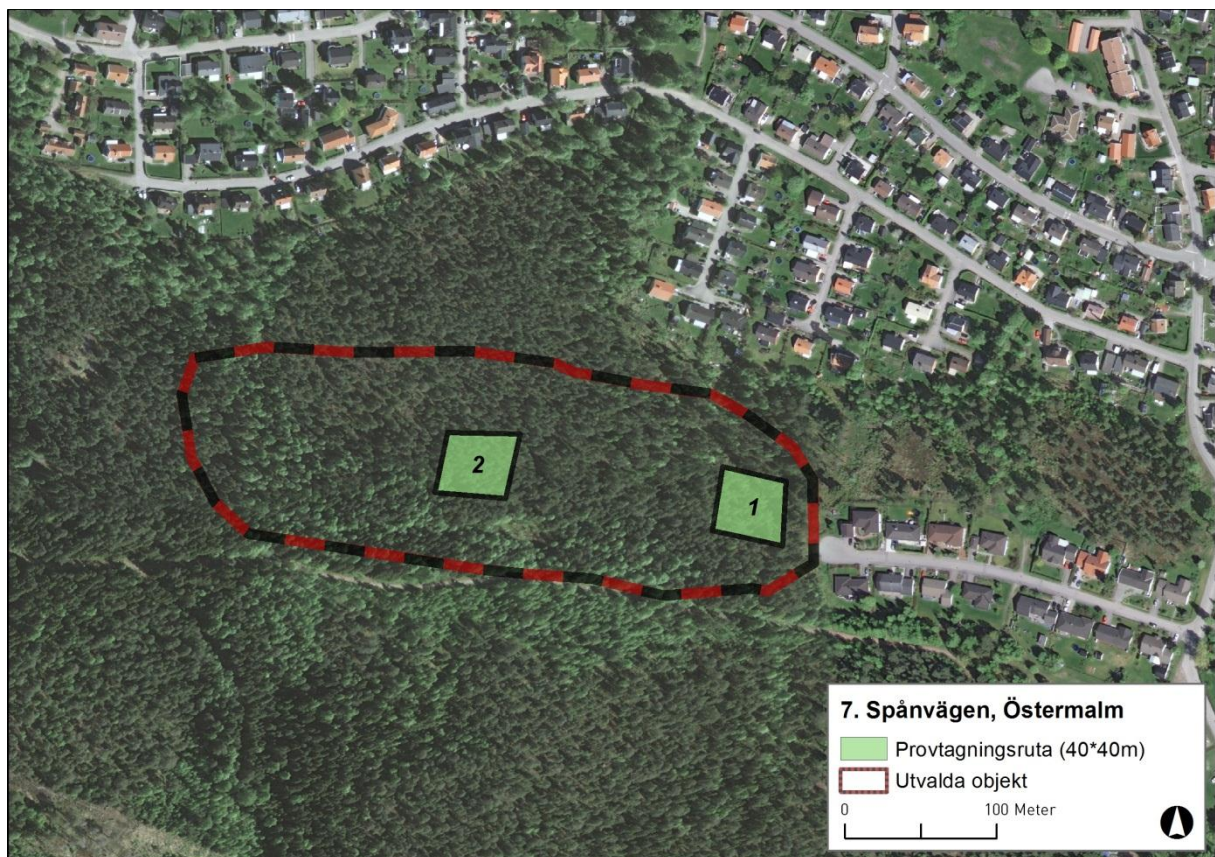


Figur 8. Provtagna rutor inom område 6, Sidsjö, Sallyhill.

4.7 SPÅNVÄGEN, ÖSTERMALM

Området vid ruta 1 består av relativt gles och gammal tallskog. Området är kuperat med berg i dagen på många ställen. Jordarterna består av ett tunt förnaskikt med ett underliggande lager av organisk jord om ca 2-4 cm. Därefter övergår profilen till sand med underliggande berg.

Vid ruta 2 består området av tät blandskog med tall som dominerande trädslag. Området är kuperat med berg i dagen på några ställen. Området sluttar något i syd-nordlig riktning. Jordarterna består främst av ett lager organiskt material (2-3 cm) med underliggande sand och grus, vilket var rostfärgat på sina ställen.



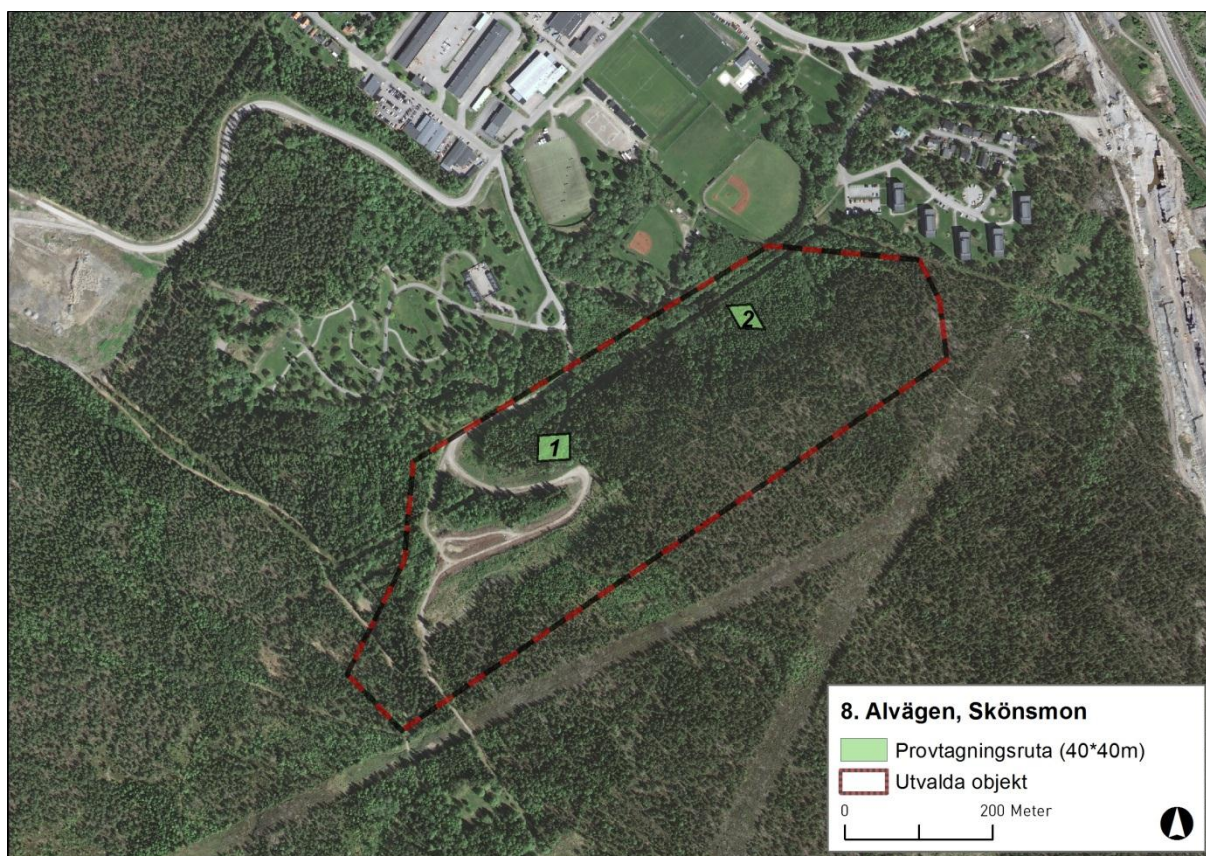
Figur 9. Provtagna rutor inom område 7, Spånvägen, Östermalm.

4.8 ALVÄGEN (KYRKOGRÅRDEN), SKÖNSMON

Området vid ruta 1 består av slyig blandlövsskog med inslag av gran. Jordarterna består av ytliga steniga moräner. Rutan ligger i en kraftig sluttning och området var till viss del väldigt svårt att provta. En kraftledning sträcker sig genom rutan.

Även området vid ruta 2 består av slyig blandlövskog med inslag av gran. Jordarterna består av ytliga moräner och en rullstensås finns i närheten. Området var mycket svårt att provta då marken var mycket hård och kompakt samt att skogen var mycket tät.

På grund av svårigheten att utta de djupare proven, slogs samtliga uttagna djupprover från de båda rutorna samman till ett för att provmängden skulle räcka till analyserna.



Figur 10. Provtagna rutor inom område Alvägen(Kyrkogården), Skönsmon.

4.9 ÖVRE BREDSAND

Området vid ruta 1 består av barrskog med inslag av björk och lövsly. Inom området förekommer berg i dagen och större stenar och block. Jordlagret är generellt ett tunt lager av organiskt material med underliggande berg. Djupa jordprover var mycket svårt att ta.

Vid ruta 2 är området av liknande karaktär som vid ruta 1 och även här var det mycket svårt att ta djupare jordprover.

På grund av svårigheten att utta de djupare proven, slogs samtliga uttagna djupprover från de båda rutorna samman till ett för att provmängden skulle räcka till analyserna.

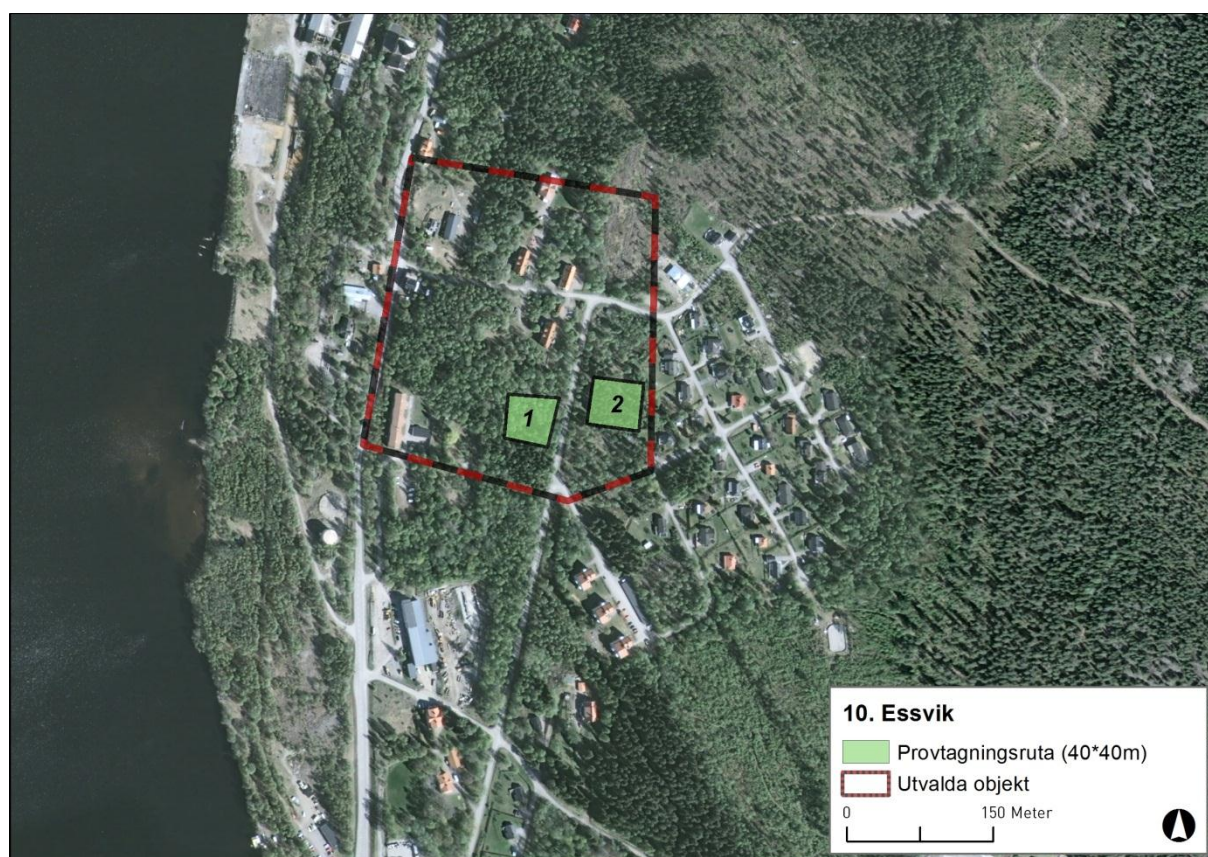


Figur 11. Provtagna rutor inom område 9, Övre Bredsand.

4.10 ESSVIK

Området vid ruta 1 består av ett lövskogsområde med inslag av gran och gräs. Inom rutan finns en gammal husgrund och rester efter mänsklig aktivitet historisk tillbaka. Jordarterna består främst av sand och silt med inslag av organiskt material. Vid provtagningstillfället var det ca 1 cm tjäle inom rutan.

Vid ruta 2 består området av äldre gles granskog som relativt nyligen röjts från lövsl. Berget ligger ytligt och kommer upp i dagen inom rutan. Jordmånen är tunn med ett förnatäcke på ca 1 cm, därefter organiskjord med underliggande berg.

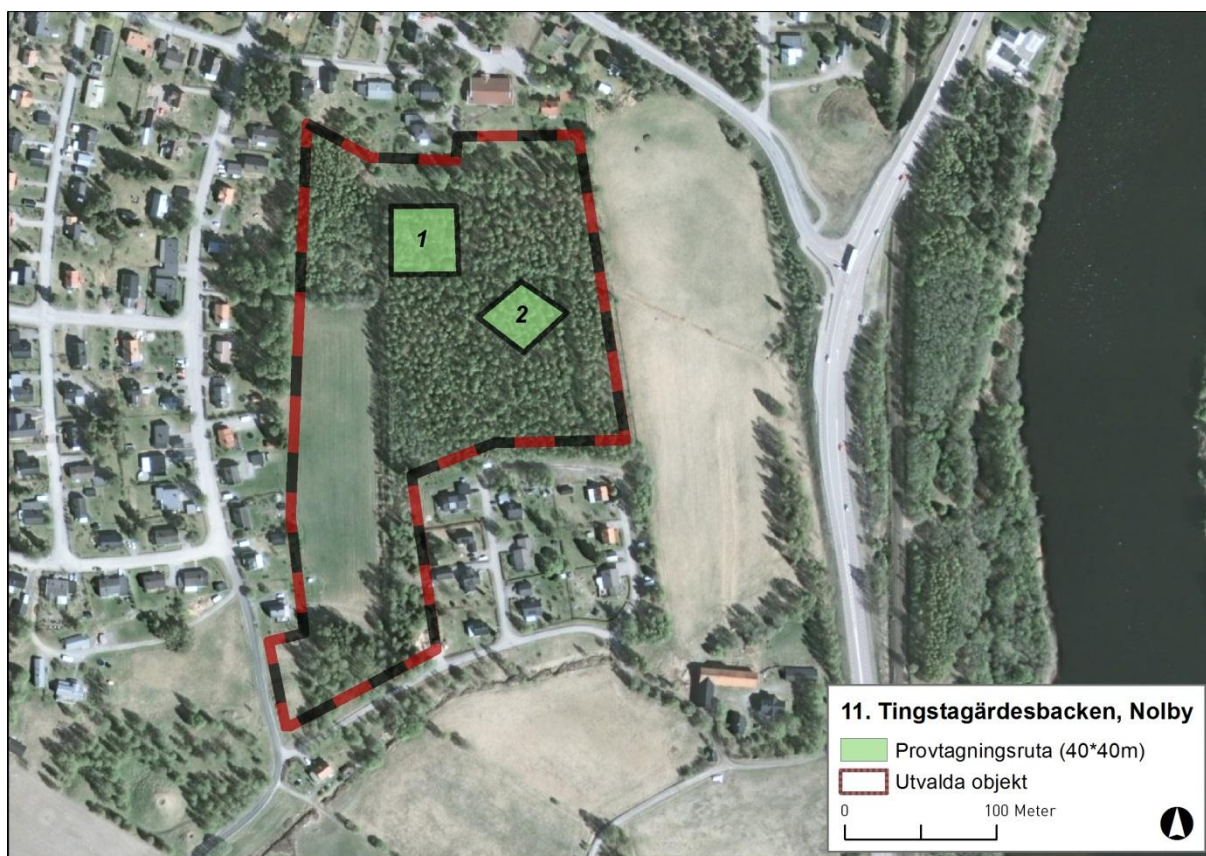


Figur 12. Provtagna rutor inom område 10, Essvik.

4.11 TINGSTAGÄRDESBACKEN, NOLBY

Området vid ruta 1 är utdikad sedan många år och fornlämningar finns utanför rutan. Vegetationen består av gallrad äldre lövskog, dominerande av björk, och gräs. Området är väldigt platt och genomskärs av ett dike. Jordarterna består främst av organiskt material med inslag av sand och lera. Vid provtagningstillfället var det ca 2-3 cm tjäle inom rutan men erforderlig provmängd kunde ändå tas ut.

Området vid ruta 2 påminner mycket om ruta 1 men vegetationen består av mer slyskog. Jordarterna består främst av organiskt material med inslag av sand och lera. Vid provtagningstillfället var det ca 2-3 cm tjäle inom rutan men erforderlig provmängd kunde ändå tas ut.



Figur 13. Provtagna rutor inom område 11, Tingstagärdesbacken, Nolby.

4.12 BETESHAGEN, ANKARSVIK

Området vid ruta 1 består av ett relativt öppet område med ett antal äldre tallar sam lövsly. Området är till stor del gräsbevuxet med berg i dagen i mitten av rutan. Området sluttar svag mot havet (öst-västlig riktning). Jordarterna består främst av sand med inslag av organiskt material och lera.

Området vid ruta 2 påminner mycket om ruta 1, ett relativt öppet område med inslag av gräs och sly. Området sluttar mot havet (öst-västlig riktning). Området har tidigare sannolikt hyst bostäder då det utanför rutan finns rester av husgrunder samt vinbärsbuskar. Jordarterna består främst av organiskt material med inslag av sand och lera.



Figur 14. Provtagna rutor inom område 12, Beteshagen, Ankarsvik.

5 RIKTVÄRDEN

Som stöd vid bedömning av föroreningsgrad och risker för människors hälsa och miljö gällande markföroreningar av metaller, PAH, BTEX samt alifatiska och aromatiska kolväten (inklusive halogenerade kolväten) används Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV Rapport 5976, september 2009). Generella riktvärden finns för både känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). Halter lägre än riktvärden för KM betyder att markkvaliteten inte begränsar markanvändningen. Marken kan exempelvis användas för bostäder, odling, daghem m.m. Vid en föroreningsnivå överskridande KM men som underskrider MKM begränsas markanvändningen till exempelvis industrier, vägar och kontor.

I dagsläget finns inte tillräcklig kunskap och erfarenheter kring oxy-PAH:er varför inga riktvärden för denna kemiska förening finns att tillgå. Således kan inte en jämförelse mot gällande riktvärden göras för oxy-PAH i denna rapport.

6 UNDERSÖKNINGSRESULTAT

6.1 PAH

Nedan redovisas analysresultat för PAH i tagna jordprov. Halter överstigande KM för PAH-H har påträffats i sex av de analyserade proven.

Tabell 1. PAH-halter i analyserade jordprov. Gul markering påvisar på uppmätta halter över KM.

PROV	RUTA	DJUP (m)	TS 105°C (%)	TOC (% av TS)	PAH-L (mg/kg TS)	PAH-M (mg/kg TS)	PAH-H (mg/kg TS)	Kommentar
1. Kungsnäs Bergsåker	1	0-0,2	70,6	7,7	<0,15	<0,25	0,13	Brukad blandskog med inslag av lövsly.
2. Kungsbackavägen, Granloholm	1	0-0,2	62,2	5,8	<0,15	<0,25	0,06	Brukad barrskog med inslag av lövsly
3. Gaffelbyv	1	0-0,2	60,2	11	<0,15	1,4	2,2	Brukad gles barrskog
4. Sibirien, Skönsberg	1	0-0,2	51,2	12	0,36	1,3	1,2	Tät alternativt uthuggen barrskog.
4. Sibirien, Skönsberg	1	0,2-0,5	54,9	11	0,32	0,88	0,8	Tät alternativt uthuggen barrskog
5. Rovfågelv, Bosvedjan	1	0-0,2	53,7	15	<0,15	<0,25	0,22	Tät, troligen obrukad, barrskog
6. Sidsjö/Sallyhill	1	0-0,2	43,5	23	<0,15	<0,25	0,33	Ung, tät barrskog. Området har troligen brukats tidigare.
6. Sidsjö/Sallyhill	1	0,2-0,5	42	25	<0,15	<0,25	0,33	Ung, tät barrskog. Området har troligen brukats tidigare
6. Sidsjö/Sallyhill	2	0-0,2	65,5	8,9	<0,15	<0,25	0,2	Gallrad björk och tallskog.
6. Sidsjö/Sallyhill	2	0,2-0,5	70,1	6	<0,15	<0,25	<0,25	Gallrad björk och tallskog.
7. Spånv, Östermalm	1	0-0,2	58,2	15	<0,15	0,55	0,64	Gles gammal tallskog.
7. Spånv, Östermalm	1	0,2-0,5	62,6	13	<0,15	<0,25	0,24	Gles gammal tallskog.
8. Alv, (kyrkogården) Skönsmon	1	0-0,2	65,8	6,8	<0,15	0,95	1,5	Ung slyig blandlövskog med inslag av gran.
8. Alv, (kyrkogården) Skönsmon	1	0,2-0,5	72,7	4,7	<0,15	0,25	0,43	Ung slyig blandlövskog med inslag av gran.
9. Övre Bredsand	1	0-0,2	34,8	31	<0,15	0,95	1,4	Äldre barrskog med inslag av lövsly.
9. Övre Bredsand	1	0,2-0,5	38	31	0,13	1,7	2,7	Äldre barrskog med inslag av lövsly.
10. Essvik	1	0-0,2	74,6	6	0,79	2,6	1,7	Lövskog med inslag av gran och gräs. Brukat område.
10. Essvik	1	0,2-0,5	83,3	3,3	<0,15	0,12	0,16	Lövskog med inslag av gran och gräs. Brukat område.
11. Tingstagärdesbacken, Nolby	1	0-0,2	75,7	3,3	<0,15	<0,25	<0,25	Gallrad äldre lövskog samt gräs. Utdikat område.
12. Beteshagen, Ankarsvik	1	0-0,2	59,4	9	<0,15	0,73	0,61	Gräsbevuxet område med ett antal äldre tallar. Brukat område.
12. Beteshagen, Ankarsvik	1	0,2-0,5	84,6	3,8	<0,15	0,12	0,11	Gräsbevuxet område med ett antal äldre tallar. Brukat område
KM					3	3	1	
MKM					15	20	10	

6.2 OXY-PAH

Nedan redovisas analysresultat för oxy-PAH i tagna jordprov. Halter överskridande detektionsvärdet för analysen påträffades i fyra av de analyserade proverna.

Tabell 2a. Oxy-PAH-halter i analyserade jordprov.

PROV	RUTA	DJUP (m)	TS_105°C (%)	TOC (% av TS)	9-fluorenon (mg/kg TS)	9,10-antrakino n (mg/kg TS)	2-metylantracene-9,10-dion (mg/kg TS)	7H-bens(de)antracene-7-on (mg/kg TS)
7. Spån, Östermalm	1	0-0,2	58,2	15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
7. Spån, Östermalm	1	0,2-0,5	62,6	13	..	<0,1	<0,1	<0,1
8. Alv, (kyrkogården) Skönsmon	1	0-0,2	65,8	6,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
8. Alv, (kyrkogården) Skönsmon	1	0,2-0,5	72,7	4,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
9. Övre Bredsand	1	0-0,2	34,8	31	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
9. Övre Bredsand	1	0,2-0,5	38	31	0,1	<0,1	<0,1	<0,1
12. Beteshagen, Ankarsvik	1	0-0,2	59,4	9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
12. Beteshagen, Ankarsvik	1	0,2-0,5	84,6	3,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Tabell 2b. Oxy-PAH-halter i analyserade jordprov.

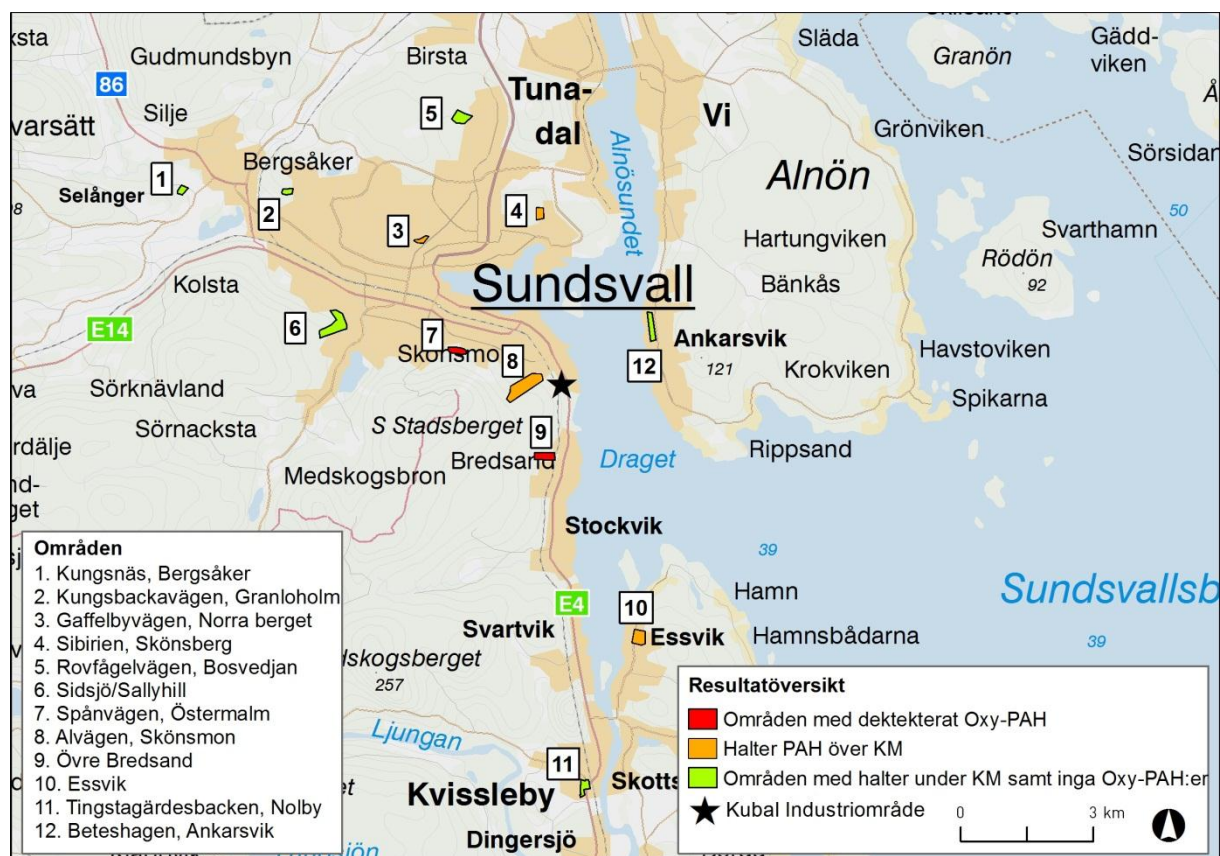
PROV	RUTA	DJUP (m)	TS_105°C (%)	TOC (% av TS)	bens(a)antracen-7,12-dion (mg/kg TS)	6H-bens(cd)pyren-6-on (mg/kg TS)	bens(a)fluor enon (mg/kg TS)	4H-cyklopenta(def)fenantracen (mg/kg TS)	naftac en-5,12-dion (mg/kg TS)
7. Spån, Östermalm	1	0-0,2	58,2	15	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1
7. Spån, Östermalm	1	0,2-0,5	62,6	13	..	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
8. Alv, (kyrkogården) Skönsmon	1	0-0,2	65,8	6,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
8. Alv, (kyrkogården) Skönsmon	1	0,2-0,5	72,7	4,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
9. Övre Bredsand	1	0-0,2	34,8	31	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1
9. Övre Bredsand	1	0,2-0,5	38	31	0,12	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
12. Beteshagen, Ankarsvik	1	0-0,2	59,4	9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
12. Beteshagen, Ankarsvik	1	0,2-0,5	84,6	3,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

7 SAMMANFATTNING AV FÖRORENINGSSITUATIONEN

Analysresultaten visar på att område 3, 4, 8, 9 och 10 är påverkade av PAH-H. De högsta påträffade halterna finns inom punkt nr 9, Övre Bredsand. Område 8 och 9 är de undersökta områden som är lokaliserade närmast KUBAL vars verksamhet historiskt har varit en stor utsläppskälla för PAH.

De mer vattenlösliga oxy-PAH:erna har detekterats i 4 av 8 analyserade prover (2 av 4 analyserade områden). Två av de detekterade halterna förekom inom område 9 (övre Bredsand) i vilket även de högsta PAH-halterna detekterats.

Den diffusa spridningen av PAH:er är luftburen och de dominerande vindriktningarna i Sundsvallstrakten har en avgörande roll för hur spridningsmönstret ser ut. Sydostliga vindar dominerar på sommaren, som tidigare förde PAH in över staden från Kubal. I december är vindriktningen oftast den motsatta och utsläppen förs i stället ut över havet. Detta mönster kan följas i de högst uppmätta halterna som ligger i ett sydostligt stråk över staden och dess omgivning, se figur 15.



Figur 15. Översiktsskarta över alla undersökta områden samt lokalisering av Kubal industriområde. Rödmarkerade områden påvisar områden där oxy-PAH detekterats, orangemarkerade områden påvisar områden där PAH-halter över KM detekterats.

8 DISKUSSION OCH REKOMMENDATION

Provtagningarna ger en god bild av historisk och eventuell nutida luftburen diffus spridning av PAH i skogsmark/naturmark inom och runt om Sundsvalls tätort. Föroreningen har inte avgränsats och inga totala mängder av PAH inom området har beräknats inom ramen för detta uppdrag.

Denna undersökning har inte varit inriktad på att finna punktkällor varför PAH-föroreningar kan förekomma i mark i högre halter än vad som här har påvisats. Detta har bland annat tidigare påvisats av kommunen genom sin exploateringsverksamhet, då ett flertal markundersökningar genomförts inom Kubals närområde (exploatering Lappstan, E4-projektet m.fl.). I samband med nämnda projekt har högre halter av PAH-föroreningar påvisats som bedöms kopplas till diffust nedfall, än de halter som redovisas i denna undersökning.

Uppmätta halter av PAH och oxy-PAH innebär inte några akuta risker vilket i dagsläget föranleder några direkta åtgärder. Resultaten påvisar dock att ett diffust nedfall av PAH tidigare har förekommit och att vissa markområden idag är så påverkade (överskrider riktvärdena för känslig markanvändning) att dessa, enligt Naturvårdsverkets riktlinjer, inte kan användas fritt utan åtgärder.

Värt att notera är att samtliga prov där PAH-halterna överstiger riktvärdet för KM, samt där oxy-PAH har detekterats, har även höga TOC-halter (Total Organic Carbon) uppmätts. I Naturvårdsverkets modell för framtagande av de generella riktvärdena används ett standardvärde för TOC-halten på 2%. Ett ökat organsikt innehåll i jorden innebär generellt en högre grad av fastläggning av organiska föroreningar, som exempelvis PAH. En högre grad av föroreningsfastläggning minskar därmed spridningsriskerna av föroreningarna.

Historiskt har en stor del av det diffusa nedfallet av PAH i Sundsvall kunnat härledas till den långa industrihistoria som finns i kommunen. Idag har den största punktkällan (Kubal) en ny produktionsteknik och har därmed minskat PAH-utsläppen avsevärt. Övriga diffusa spridningskällor för PAH i stadsmiljö är bland annat bilavgaser, slitage av bildäck och vägmateriel samt småskalig vedeldning. Den framtida utvecklingen för de källor som ger PAH-spridning går mot påtagligt minskande utsläpp. Trafikutsläppen bedöms minska alltmer i takt med att renare bränslen och bättre motorer används. För småskalig uppvärmning kommer mängden biobränsle som används att öka. Däremot bedöms förändringar som innebär nya pannor, tillräckligt stora ackumulatortankar, pelletseldning, och allmän kunskap om installation av anläggningar, eldningsätt m.m. att kunna motverka en ökning av utsläppen. De industriella källornas utsläpp förväntas minska.

Utifrån resultaten från denna studie rekommenderas att kommunen tar fram en handlingsplan eller liknande som hanterar de frågeställningar som finns avseende luftburen PAH. En frågeställning kan exempelvis vara kring ett markområde som är aktuellt för nyetablering av bostäder. Kommunen arbetar redan idag med dessa frågor, exempelvis pågår en fördjupad utredning för ett markområde som är aktuellt för nyetablering av

bostäder. Men ett helhetsgrepp för berörda delar av kommunen kan vara en bra hjälp och stöd för framtida planeringsprocesser etc.

Vectura

Härnösand 2013-09-13

REFERENSER

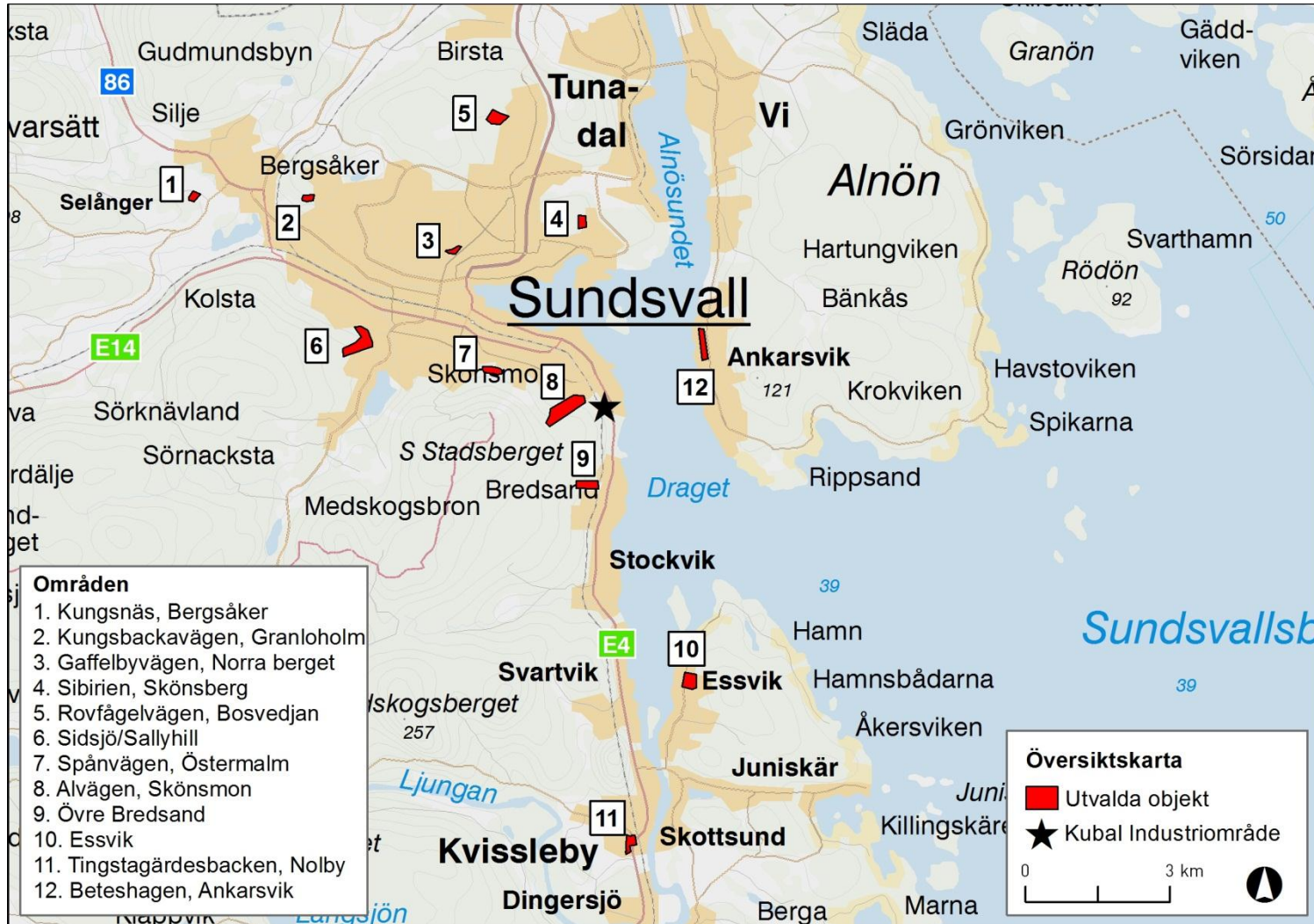
Naturvårdsverket 2007. Rapport 5736 – Oavsiktligt bildande av ämnens hälso- och miljörisker.

Naturvårdsverket 2006. Rapport 5592 – Fördjupade Riskbedömningar, Erfarenheter av riktvärdesberäkningar och användning av ny kunskap.

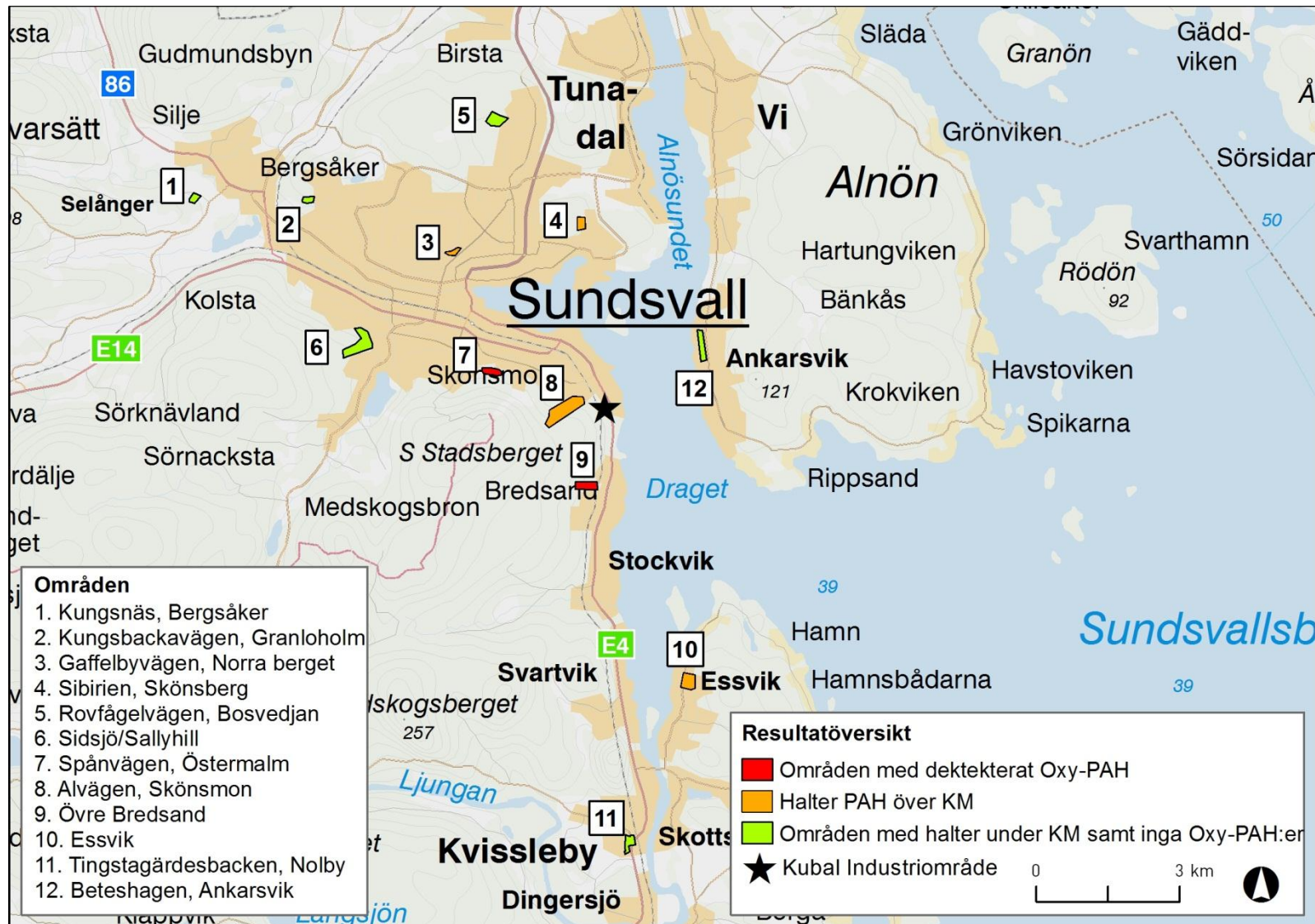
Naturvårdsverket 2008. Rapport 5882 – Miljökvalitetsnormer för arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren

Bilaga 1. Kartmaterial

Figur 1. Översiktskarta



Figur 2. Resultatkarta



Rapport

Sida 1 (14)



T1202112

TYHS3600Y2



Projekt 11562
Bestnr PAH-provtagning, 109723
Registrerad 2012-02-21
Utfärdad 2012-02-28

Vectura Consulting AB
Malin Sjöstrand

Box 213
871 25 Härnösand

Analys av fast prov

Er beteckning	1. Kungsnäs Bergsäker ruta 1 0-0,2m				
Labnummer	O10429677				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	57.0	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftülen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.050	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.080	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.13	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.13	mg/kg TS	2	N	LISO

Rapport

Sida 2 (14)



T1202112

TYHS3600Y2



Er beteckning	2. Beteshagen, Ankarsvik ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429678				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	76.6	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftilen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	0.13	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	0.34	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	0.26	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.11	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.15	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.15	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.050	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	0.090	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.060	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	1.3	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.61	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	0.73	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	0.73	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.61	mg/kg TS	2	N	LISO

Er beteckning	2. Beteshagen, Ankarsvik ruta 1, 0,2-0,5 mummy				
Labnummer	O10429679				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	86.7	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftilen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	0.12	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.050	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.060	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.11	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	0.12	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	0.12	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.11	mg/kg TS	2	N	LISO

Rapport

Sida 3 (14)



T1202112

TYHS3600Y2



Er beteckning	5. Kungsbackav, Granlohol ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429680				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	64.3	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.060	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.060	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.060	mg/kg TS	2	N	LISO

Er beteckning	10. Gaffelbyv ruta 1 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429681				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	54.0	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	0.34	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	0.61	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	0.49	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.27	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.45	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.57	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.16	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	0.32	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	0.24	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.21	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	3.7	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	2.0	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	1.7	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	1.4	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	2.2	mg/kg TS	2	N	LISO

Rapport

Sida 4 (14)



T1202112

TYHS3600Y2



Er beteckning	11. Sibirien, Skönsberg ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429682				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	48.2	%	1	O	EMPA
naftalen	0.36	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	0.45	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	0.54	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	0.34	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.15	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.27	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.31	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.090	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	0.15	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	0.14	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.12	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	2.9	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	1.1	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	1.8	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	0.36	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	1.3	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	1.2	mg/kg TS	2	N	LISO

Er beteckning	12. Rovfågelv, Bosvedjan ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429683				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	48.0	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.060	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.060	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.10	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.22	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.22	mg/kg TS	2	N	LISO

Rapport

Sida 5 (14)



T1202112

TYHS360OY2



Er beteckning	17. Sidsjö/Sallyhill ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10429684					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	36.9		%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.12		mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.070		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.14		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3		mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.33		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	<0.5		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.33		mg/kg TS	2	N	LISO
TS_105°C	24.1		%	3	V	STGR
As	<3		mg/kg TS	3	H	STGR
Ba	50.2	11.6	mg/kg TS	3	H	STGR
Be	0.394	0.114	mg/kg TS	3	H	STGR
Cd	0.265	0.062	mg/kg TS	3	H	STGR
Co	2.93	0.71	mg/kg TS	3	H	STGR
Cr	6.52	1.35	mg/kg TS	3	H	STGR
Cu	12.6	2.6	mg/kg TS	3	H	STGR
Fe	7060	1500	mg/kg TS	3	H	STGR
Mn	52.8	12.1	mg/kg TS	3	H	STGR
Mo	<0.4		mg/kg TS	3	H	STGR
Ni	6.39	1.68	mg/kg TS	3	H	STGR
P	527	103	mg/kg TS	3	H	STGR
Pb	27.7	5.7	mg/kg TS	3	H	STGR
Sr	8.84	1.39	mg/kg TS	3	H	STGR
V	16.6	3.5	mg/kg TS	3	H	STGR
Zn	26.2	5.0	mg/kg TS	3	H	STGR
Hg	<1		mg/kg TS	3	H	STGR

Rapport

Sida 6 (14)



T1202112

TYHS360OY2



Er beteckning	17. Sidsjö/Sallyhill ruta 1, 0,2-0,5 mummy					
Labnummer	O10429685					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	34.9		%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.23		mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.050		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.050		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3		mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.33		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	<0.5		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.33		mg/kg TS	2	N	LISO
TS_105°C	38.0		%	3	V	STGR
As	3.31	0.92	mg/kg TS	3	H	STGR
Ba	31.0	7.3	mg/kg TS	3	H	STGR
Be	0.761	0.222	mg/kg TS	3	H	STGR
Cd	0.155	0.039	mg/kg TS	3	H	STGR
Co	3.46	0.85	mg/kg TS	3	H	STGR
Cr	17.8	3.5	mg/kg TS	3	H	STGR
Cu	17.3	3.6	mg/kg TS	3	H	STGR
Fe	23300	4950	mg/kg TS	3	H	STGR
Mn	105	24	mg/kg TS	3	H	STGR
Mo	0.604	0.190	mg/kg TS	3	H	STGR
Ni	7.87	2.09	mg/kg TS	3	H	STGR
P	665	114	mg/kg TS	3	H	STGR
Pb	20.7	4.3	mg/kg TS	3	H	STGR
Sr	4.50	0.75	mg/kg TS	3	H	STGR
V	54.7	11.6	mg/kg TS	3	H	STGR
Zn	32.5	6.1	mg/kg TS	3	H	STGR
Hg	<1		mg/kg TS	3	H	STGR

Rapport

Sida 7 (14)



T1202112

TYHS360OY2



Er beteckning	17. Sidsjö/Sallyhill ruta 2, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10429686					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	52.9		%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.060		mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.060		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.080		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3		mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.20		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	<0.5		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.20		mg/kg TS	2	N	LISO
TS_105°C	46.9		%	3	V	STGR
As	<3		mg/kg TS	3	H	STGR
Ba	44.6	10.2	mg/kg TS	3	H	STGR
Be	0.442	0.133	mg/kg TS	3	H	STGR
Cd	0.149	0.036	mg/kg TS	3	H	STGR
Co	10.5	2.5	mg/kg TS	3	H	STGR
Cr	19.2	3.9	mg/kg TS	3	H	STGR
Cu	7.97	1.67	mg/kg TS	3	H	STGR
Fe	15100	3240	mg/kg TS	3	H	STGR
Mn	361	81	mg/kg TS	3	H	STGR
Mo	0.618	0.188	mg/kg TS	3	H	STGR
Ni	9.19	2.46	mg/kg TS	3	H	STGR
P	237	41	mg/kg TS	3	H	STGR
Pb	23.5	4.8	mg/kg TS	3	H	STGR
Sr	10.2	1.5	mg/kg TS	3	H	STGR
V	34.4	7.3	mg/kg TS	3	H	STGR
Zn	27.9	5.3	mg/kg TS	3	H	STGR
Hg	<1		mg/kg TS	3	H	STGR

Rapport

Sida 8 (14)



T1202112

TYHS3600Y2



Er beteckning	17. Sidsjö/Sallyhill ruta 2, 0,2-0,5 mummy					
Labnummer	O10429687					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	66.6		%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftalen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1		mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.05		mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3		mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	<0.2		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	<0.5		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	<0.25		mg/kg TS	2	N	LISO
TS 105°C	63.1		%	3	V	STGR
As	<3		mg/kg TS	3	H	STGR
Ba	25.8	6.0	mg/kg TS	3	H	STGR
Be	0.478	0.140	mg/kg TS	3	H	STGR
Cd	<0.1		mg/kg TS	3	H	STGR
Co	8.12	1.98	mg/kg TS	3	H	STGR
Cr	17.7	3.5	mg/kg TS	3	H	STGR
Cu	6.24	1.31	mg/kg TS	3	H	STGR
Fe	12500	2700	mg/kg TS	3	H	STGR
Mn	292	69	mg/kg TS	3	H	STGR
Mo	<0.4		mg/kg TS	3	H	STGR
Ni	8.72	2.30	mg/kg TS	3	H	STGR
P	202	35	mg/kg TS	3	H	STGR
Pb	12.3	2.5	mg/kg TS	3	H	STGR
Sr	4.98	0.77	mg/kg TS	3	H	STGR
V	26.5	5.6	mg/kg TS	3	H	STGR
Zn	30.0	5.8	mg/kg TS	3	H	STGR
Hg	<1		mg/kg TS	3	H	STGR

Rapport

Sida 9 (14)



T1202112

TYHS360OY2



Er beteckning	18. Spånv, Östermalm ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429688				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	52.4	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	0.15	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	0.23	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	0.17	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.11	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.18	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.060	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.13	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	0.090	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.070	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.64	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	0.55	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	0.55	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.64	mg/kg TS	2	N	LISO

Er beteckning	18. Spånv, Östermalm ruta 1, 0,2-0,5 mummy				
Labnummer	O10429689				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	61.1	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.12	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.070	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.050	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.24	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.24	mg/kg TS	2	N	LISO

Rapport

Sida 10 (14)



T1202112

TYHS3600Y2



Er beteckning	19. Alv, (kyrkogården) Skönsmon ruta 1 0-0,2				
Labnummer	O10429690				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	62.3	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	0.22	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	0.41	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	0.32	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.19	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.31	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.38	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.10	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	0.21	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylen	0.15	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.14	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	2.4	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	1.3	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	1.1	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	0.95	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	1.5	mg/kg TS	2	N	LISO

Er beteckning	19. Alv, (kyrkogården) Skönsmon ruta 1 0,2-0,5				
Labnummer	O10429691				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	72.7	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	0.14	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	0.11	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.080	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.10	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.13	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	0.070	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.050	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.43	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	0.25	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	0.25	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	0.43	mg/kg TS	2	N	LISO

Rapport

Sida 11 (14)



T1202112

TYHS3600Y2



Er beteckning	20. Övre Bredsand ruta 1 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429692				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	36.6	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	0.23	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	0.42	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	0.30	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.16	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.31	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.41	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.090	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	0.16	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	0.16	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.14	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	2.4	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	1.3	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	1.1	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	0.95	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	1.4	mg/kg TS	2	N	LISO

Er beteckning	20. Övre Bredsand ruta 1 0,2-0,5 mummy				
Labnummer	O10429693				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	34.8	%	1	O	EMPA
naftalen	0.13	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	0.40	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	0.73	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	0.55	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.29	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.62	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.71	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.18	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	0.32	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	0.060	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	0.27	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.26	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	4.5	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	2.4	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	2.1	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	0.13	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	1.7	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	2.7	mg/kg TS	2	N	LISO

Rapport

Sida 12 (14)



T1202112

TYHS3600Y2



Er beteckning	21. Essvik ruta 1 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429694				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	67.3	%	1	O	EMPA
naftalen	0.79	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftilen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	0.94	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	1.2	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	0.47	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.17	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.41	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.47	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.10	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	0.15	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	0.20	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.17	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	5.0	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	1.5	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	3.6	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	0.79	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	2.6	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	1.7	mg/kg TS	2	N	LISO

Er beteckning	23. Tingstagärdesbacken, Nolby ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429695				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	72.9	%	1	O	EMPA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftilen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	<0.2	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	<0.25	mg/kg TS	2	N	LISO

Rapport

Sida 13 (14)



T1202112

TYHS360OY2



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113/1 Provet torkas i värmeskåp vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev. 2017-02-09</p>
2	<p>Paket OJ-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätningen utförs med GC-MS.</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 acenaftilen. 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</p> <p>Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet k=2 Enskilda PAH: ±25-63%</p> <p>Rev. 2015-02-07</p>
3	<p>Bestämning av metaller enligt M-1C. 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 har skett enligt EPA – metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SFMS).</p> <p>Rev. 2017-02-09</p>

	Godkännare
EMPA	Emma Palmqvist
LISO	Linda Söderberg
STGR	Sture Grägg

	Utf ¹
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby 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 SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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

ALS Scandinavia AB
Box 511
183 25 Täby
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

Hedvig von Seth
2012.02.28 11:50:27
ALS Scandinavia AB
Client Service
hedvig.seth@alsglobal.com

Rapport

Sida 14 (14)



T1202112

TYHS360OY2



Utf	
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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

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

OBS!

Provmärkningen på nästkommande sida är felaktig! Rätt skall vara:

"11. Sibirien, Skönsberg
ruta 1, 0,2-0,5 mummy"

samt

" 21. Essvik
ruta 1, 0,2-0,5 mummy"

Rapport

Sida 1 (4)



T1204150

WXL9FFW67K



Projekt
Bestnr PAH-provtagning 109723
Registrerad 2012-03-29
Utfärdad 2012-04-03

Vectura Consulting AB
Malin Sjöstrand

Box 213
871 25 Härnösand

Analys av fast prov

Er beteckning	11. Sibirien, Skönsberg ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10435559				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	54.9	%	1	1	MAAU
naftalen	0.32	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaftilen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fenantren	0.30	mg/kg TS	2	D	MISW
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoranten	0.35	mg/kg TS	2	D	MISW
pyren	0.23	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)antracen	0.11	mg/kg TS	2	D	MISW
krysen	0.15	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(b)fluoranten	0.19	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(k)fluoranten	0.060	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)pyren	0.090	mg/kg TS	2	D	MISW
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	MISW
benso(ghi)perylen	0.10	mg/kg TS	2	D	MISW
indeno(123cd)pyren	0.10	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa 16	2.0	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena*	0.70	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga*	1.3	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L*	0.32	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M*	0.88	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H*	0.80	mg/kg TS	2	N	MISW
glödrest av TS	81.2	%	3	1	MAAU
glödförlust av TS	18.8	%	4	1	MAAU
TOC*	11	% av TS	5	1	MAAU

Rapport

Sida 2 (4)



T1204150

WXL9FFW67K



Er beteckning	21. Essvik ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10435560				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	83.3	%	1	1	MAAU
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoranten	0.12	mg/kg TS	2	D	MISW
pyren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)antracen	0.050	mg/kg TS	2	D	MISW
krysen	0.050	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(b)fluoranten	0.060	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	MISW
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	2	D	MISW
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena*	0.16	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga*	0.12	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M*	0.12	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H*	0.16	mg/kg TS	2	N	MISW
glödrest av TS	94.3	%	3	1	MAAU
glödförlust av TS	5.7	%	4	1	MAAU
TOC*	3.3	% av TS	5	1	MAAU

Rapport

Sida 3 (4)



T1204150

WXL9FFW67K



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113/1 Provet torkas i värmeskåp vid 105°C. Mätosäkerhet (k=2): ±6% <small>Met 028113/1-01-01</small>
2	Paket OJ-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätningen utförs med GC-MS. 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 acenaftilen. 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)perylen) Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008. Mätosäkerhet k=2 Enskilda PAH: ±25-63% <small>Met 028113/1-01-01</small>
3	Bestämning av glödgningsrest enligt SS 028113/1 Torkat prov glödgas i ugn vid 550°C. Mätosäkerhet (k=2): ±6% <small>Met 028113/1-01-01</small>
4	Bestämning av glödgningsförlust enligt SS 028113/1 Torkat prov glödgas i ugn vid 550°C. Mätosäkerhet (k=2): ±6% <small>Met 028113/1-01-01</small>
5	TOC beräknas utifrån glödförlust baserad på "Van Bommel" faktorn. Glödgningsförlustbestämningen är ackrediterad. <small>Met 028113/1-01-01</small>

	Godkännare
MAAU	Matilda Augustinsson
MISW	Miryam Swartling

	Utf ¹
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby 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 4 (4)



T1204150

WXL9FFW67K



	Utf'
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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

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

Rapport

Sida 1 (4)



T1202113

V521X3V9V9



Projekt 11562
Bestnr PAH-provtagning, 109723
Registrerad 2012-02-21
Utfärdad 2012-03-13

Vectura Consulting AB
Malin Sjöstrand

Box 213
871 25 Härnösand

Analys av fast prov

Er beteckning	2. Beteshagen, Ankarsvik ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429696				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	96.6	%	1	1	LISO
9-fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
9,10-antrakinon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
2-metylantracen-9,10-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
7H-bens(de)antracen-7-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)antracen-7,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
6H-bens(cd)pyren-6-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
4H-cyklopenta(def)fenantrenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
naftacen-5,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO

Er beteckning	2. Beteshagen, Ankarsvik ruta 1, 0,2-0,5 mummy				
Labnummer	O10429697				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	86.7	%	1	1	LISO
9-fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
9,10-antrakinon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
2-metylantracen-9,10-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
7H-bens(de)antracen-7-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)antracen-7,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
6H-bens(cd)pyren-6-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
4H-cyklopenta(def)fenantrenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
naftacen-5,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO

Er beteckning	18. Spånv, Östermalm ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429698				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	52.4	%	1	1	LISO
9-fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
9,10-antrakinon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
2-metylantracen-9,10-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
7H-bens(de)antracen-7-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)antracen-7,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
6H-bens(cd)pyren-6-on*	0.11	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
4H-cyklopenta(def)fenantrenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
naftacen-5,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO

Rapport

Sida 2 (4)



T1202113

V521X3V9V9



Er beteckning	18. Spånv, Östermalm ruta 1, 0,2-0,5 mummy				
Labnummer	O10429699				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	61.1	%	1	1	LISO
9-fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
9,10-antrakinon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
2-metylantracen-9,10-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
7H-bens(de)antracen-7-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)antracen-7,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
6H-bens(cd)pyren-6-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
4H-cyklopenta(def)fenantrenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
naftacen-5,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO

Er beteckning	19. Alv, (kyrkogården) Skönsmo ruta 1, 0-0,2				
Labnummer	O10429700				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	62.3	%	1	1	LISO
9-fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
9,10-antrakinon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
2-metylantracen-9,10-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
7H-bens(de)antracen-7-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)antracen-7,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
6H-bens(cd)pyren-6-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
4H-cyklopenta(def)fenantrenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
naftacen-5,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO

Er beteckning	19. Alv, (kyrkogården) Skönsmo ruta 1, 0,2-0,5 m				
Labnummer	O10429701				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	72.7	%	1	1	LISO
9-fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
9,10-antrakinon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
2-metylantracen-9,10-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
7H-bens(de)antracen-7-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)antracen-7,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
6H-bens(cd)pyren-6-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
4H-cyklopenta(def)fenantrenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
naftacen-5,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO

Rapport

Sida 3 (4)



T1202113

V521X3V9V9



Er beteckning	20. Övre Bredsand ruta 1, 0-0,2 mummy				
Labnummer	O10429702				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	36.6	%	1	1	LISO
9-fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
9,10-antrakinon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
2-metylantracen-9,10-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
7H-bens(de)antracen-7-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)antracen-7,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
6H-bens(cd)pyren-6-on*	0.11	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
4H-cyklopenta(def)fenantrenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
naftacen-5,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO

Er beteckning	20. Övre Bredsand ruta 1, 0,2-0,5 mummy				
Labnummer	O10429703				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	34.8	%	1	1	LISO
9-fluorenon*	0.10	mg/kg TS	2	1	LISO
9,10-antrakinon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
2-metylantracen-9,10-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
7H-bens(de)antracen-7-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)antracen-7,12-dion*	0.12	mg/kg TS	2	1	LISO
6H-bens(cd)pyren-6-on*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
bens(a)fluorenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
4H-cyklopenta(def)fenantrenon*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO
naftacen-5,12-dion*	<0.1	mg/kg TS	2	1	LISO

Rapport

Sida 4 (4)



T1202113

V521X3V9V9



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113/1 Provet torkas i värmeskåp vid 105°C. Mätosäkerhet (k=2): ±6% <small>Rev: 2011-02-08</small>
2	Bestämning av oxy-PAHer (9 föreningar). Mätningen utförs med GCMS. <small>Rev: 2011-10-13</small>

	Godkännare
LISO	Linda Söderberg

	Utf ¹
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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

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).



Projekt 11562
 Bestnr PAH-provtagning, 109723
 Registrerad 2012-04-05
 Utfärdad 2012-04-13

Vectura Consulting AB
 Malin Sjöstrand

Box 213
 871 25 Härnösand

Analys av fast prov

Er beteckning	Kungsnäs, Bergsåker ruta 1, 0-0,2 mymy					
Labnummer	O10436772					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	70.6	7.06	%	1	1	CL
glödförlust	13.2	0.66	% av TS	1	1	CL
TOC*	7.7		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Beteshagen, Ankarsvik ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436773					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	59.4	5.94	%	1	1	CL
glödförlust	15.5	0.78	% av TS	1	1	CL
TOC*	9.0		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Beteshagen, Ankarsvik ruta 1, 0,2-0,5 mummy					
Labnummer	O10436774					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	84.6	8.46	%	1	1	CL
glödförlust	6.57	0.34	% av TS	1	1	CL
TOC*	3.8		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Kungsbacksvägen, Granloho ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436775					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	62.2	6.22	%	1	1	CL
glödförlust	9.97	0.50	% av TS	1	1	CL
TOC*	5.8		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Gaffelbyvägen ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436776					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	60.2	6.02	%	1	1	CL
glödförlust	19.5	0.98	% av TS	1	1	CL
TOC*	11		% av TS	1	1	CL



Er beteckning	Sibirien, Skönsberg ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436777					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	51.2	5.12	%	1	1	CL
glödförlust	21.4	1.07	% av TS	1	1	CL
TOC*	12		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Rovfågelvägen, Bosvedjan ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436778					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	53.7	5.37	%	1	1	CL
glödförlust	25.5	1.28	% av TS	1	1	CL
TOC*	15		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Sidsjö/Sallyhill ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436779					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	43.5	4.35	%	1	1	CL
glödförlust	39.0	1.95	% av TS	1	1	CL
TOC*	23		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Sidsjö/Sallyhill ruta 1, 0,2-0,5 mummy					
Labnummer	O10436780					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	42.0	4.20	%	1	1	CL
glödförlust	43.5	2.18	% av TS	1	1	CL
TOC*	25		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Sidsjö/Sallyhill ruta 2, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436781					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	65.5	6.55	%	1	1	CL
glödförlust	15.3	0.77	% av TS	1	1	CL
TOC*	8.9		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Sidsjö/Sallyhill ruta 2, 0,2-0,5 mummy					
Labnummer	O10436782					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	70.1	7.01	%	1	1	CL
glödförlust	10.4	0.52	% av TS	1	1	CL
TOC*	6.0		% av TS	1	1	CL



Er beteckning	Spånvägen, Östermalm ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436783					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	58.2	5.82	%	1	1	CL
glödförlust	25.1	1.26	% av TS	1	1	CL
TOC*	15		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Spånvägen, Östermalm ruta 1, 0,2-0,5 mummy					
Labnummer	O10436784					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	62.6	6.26	%	1	1	CL
glödförlust	22.6	1.13	% av TS	1	1	CL
TOC*	13		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Alvägen (Kyrkogården) ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436785					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	65.8	6.58	%	1	1	CL
glödförlust	11.8	0.59	% av TS	1	1	CL
TOC*	6.8		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Alvägen (Kyrkogården) ruta 1, 0,2-0,5 mummy					
Labnummer	O10436786					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	72.7	7.27	%	1	1	CL
glödförlust	8.17	0.41	% av TS	1	1	CL
TOC*	4.7		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Övre Bredsand ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436787					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	34.8	3.48	%	1	1	CL
glödförlust	53.3	2.67	% av TS	1	1	CL
TOC*	31		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Övre Bredsand ruta 1, 0,2-0,5 mummy					
Labnummer	O10436788					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	38.0	3.80	%	1	1	CL
glödförlust	53.3	2.66	% av TS	1	1	CL
TOC*	31		% av TS	1	1	CL



Er beteckning	Essvik ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436789					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	74.6	7.46	%	1	1	CL
glödförlust	10.3	0.52	% av TS	1	1	CL
TOC*	6.0		% av TS	1	1	CL

Er beteckning	Tingstagärdesbacken ruta 1, 0-0,2 mummy					
Labnummer	O10436790					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	75.7	7.57	%	1	1	CL
glödförlust	5.68	0.29	% av TS	1	1	CL
TOC*	3.3		% av TS	1	1	CL

Rapport

T1204565

Sida 5 (5)

XSWNFN4KN6



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	TOC beräknas utifrån glödförlust baserad på "Van Bommel" faktorn.

	Godkännare
CL	Camilla Lundeborg

	Utf ¹
1	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 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

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

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

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

