

Sunne kommun, Plan- och bygglovenheten

SUNNE JÄRNVÄGSPARKEN

**Kompletterande miljöteknisk markundersökning
Sundsvik 1:65, 11:3 och 11.4**



**Karlstad 2008-09-26
SWECO Infrastructure AB
GeoMiljöGruppen**

Sara Andersson
Uppdragsnummer 233.4980.000

Innehåll

1	Inledning	2
1.1	Bakgrund	2
1.2	Syfte	2
1.3	Avgränsningar	2
1.4	Organisation	3
1.5	Tidigare undersökningar/utredningar	3
2	Omgivningsförhållanden	4
2.1	Planerad markanvändning	5
2.2	Geologi och hydrogeologi	6
3	Utförda undersökningar	8
3.1	Jord	8
3.2	Grundvatten	10
3.3	Analys	10
3.3.1	Jord	10
3.3.2	Grundvatten	11
4	Resultat av fältmätningar och analyser	11
4.1	Jord	11
4.1.1	Utvärdering med generella riktvärden	13
4.1.2	Utvärdering av ämnen för vilka generella riktvärden saknas	15
5	Bedömning av föroreningsituationen och rekommendationer	15
5.1	Rekommendationer	16
6	Referenser	18

Bilagor:

- Bilaga 1: Jordlagerföljd
- Bilaga 2: Ritning över provpunkternas placering
- Bilaga 3: Sammanställning av analysresultat jord
- Bilaga 4: Analysprotokoll metaller i jord
- Bilaga 5: Analysprotokoll organiska ämnen i jord
- Bilaga 6: Generella riktvärden för förorenad mark remissversion 2007

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Det aktuella området var sedan 1992 planerat för uppförande av kommunhus med bibliotek. En ny detaljplan upprättades emellertid 2006-05-10 som medger byggnation av flerfamiljshus i områdets södra del och där norra delen återställs till parkmark (Sunne kommun, 2006a).

SWECO i Karlstad utförde en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom rubricerat objekt under november 2006 med syfte att översiktligt undersöka markens miljötekniska förhållanden och dess lämplighet för uppförande av bostäder i enlighet med då gällande detaljplan.

Sedan den översiktliga undersökningen utfördes har flera olika förslag tagits fram på framtida utformning av Järnvägsparken. Under 2008 har två alternativ fastställts. Det ena alternativet innebär som tidigare att ny bebyggelse placeras inom parkens södra delar och att norra delen förblir parkmark. Det andra förslaget innebär att parken försvinner och flerbostadshus även kommer att uppföras i den norra delen av planområdet.

På uppdrag av Sunne kommun har SWECO Infrastructure utfört en kompletterande miljöteknisk markundersökning inom rubricerat objekt.

1.2 Syfte

Syftet med uppdraget har varit att införskaffa kompletterande information om miljötekniska markförhållanden inom det aktuella planområdet inför byggnation av bostäder. Uppdraget innefattar att komplettera tidigare bedömning av föroreningssituationen då känslig markanvändning föreslås vara styrande i hela planområdet.

1.3 Avgränsningar

I samband med borring har provpunkternas placering anpassats efter i marken förekommande ledningar.

Utvärdering av föroreningssituationen har i huvudsak gjorts med risk för människors hälsa samt skydd av markmiljön som utgångspunkt.

Denna bedömning görs under förutsättning att ingen odling kommer att ske inom området.

Endast en översiktlig bedömning görs av risk för utläckage av föroreningar till närliggande ytvatten då endast data från tre grundvattenrör från den översiktliga markundersökningen finns att tillgå. Inga ytterligare grundvattenprover uttogs i samband med den kompletterande markundersökningen med anledning av dålig tillgång på vatten i de etablerade grundvattenrören. Det visade sig även vara dålig tillrinning i det nyinstallerade grundvattenröret i punkt 0807 varmed inga prov uttogs i detta.

Kemiska analyser har i huvudsak koncentrerats till ytliga jordlager med anledning av att den huvudsakliga exponeringen för föroreningar sker från ytjorden. Det är likaså oklart i vilken omfattning jordmassor kommer att avyttras och i vilken utsträckning området kommer att återfyllas med nya massor i samband med planerad byggnation.

1.4 Organisation

Beställare har varit stadsarkitekt Rolph Johnsson på Plan- och bygglovenheten, Sunne kommun.

Tre representanter från SWECO Infrastructure i Karlstad har varit involverade i projektet. Sara Andersson har ansvarat för provtagning i fält samt analyssammanställning och rapportering. Kent Josefsson har varit borrlärdare och Jan Nilsen har svarat för granskning av dokument.

1.5 Tidigare undersökningar/utredningar

Ingen av kommunen känd miljöfarlig verksamhet har förekommit inom planområdet (Sunne kommun, 2006a), men uppgifter gör gällande att avfall har deponerats i områdets nordvästra del fram till slutet av 1930-talet då parken anlades (SWECO, 2007).

I den översiktliga miljötekniska markundersökningen som utfördes hösten 2006 påträffades bland annat slagg- och kolrester, metallskrot, glas och porslin i fyllnadsmassorna i området kring den nuvarande dammen i områdets nordvästra del. Påträffade jordlager vittnar om att avfall troligtvis deponerats i denna del av planområdet och att rester av avfallet finns kvar även efter ugrävning för dammen. Analysresultat påvisade framför allt förhöjda halter av tungmetaller och cancerogena PAH i denna del av området.

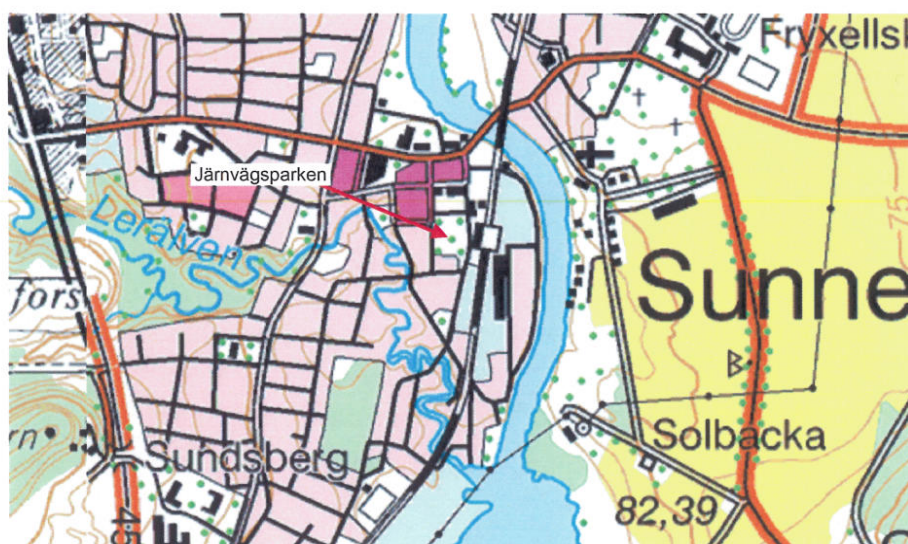
Den översiktliga undersökningen påvisade även förhöjda halter av cancerogena PAH samt rester av DDT i den södra delen av planområdet.

Flera geotekniska undersökningar har genomförts inom och i närheten av området mellan åren 1968 och 1991. Resultat från dessa har inarbetats i en geoteknisk utredning utförd av SWECO VBB VIAK under februari 2002 (SWECO, 2002).

Nya förslag till utformning av Järnvägsparken har föranlett en ny genomgång av geotekniska förutsättningar för byggnation (SWECO, 2008a). Av handlingen framgår att ytligt förekommande organisk jord, otjänlig fyllning samt sedimentjord med låg bärighet ej medger ytlig grundläggning av byggnader enligt planerat utförande.

2 Omgivningsförhållanden

Det aktuella planområdet är beläget i centrala Sunne i nära anslutning till stadens järnvägsstation, se figur 1. Närliggande ytvatten utgörs av Lerälven i väster och sundet mellan Övre Fryken och Mellan Fryken i öster. Planområdet omsluts av gatorna Järnvägsgatan, Badhusgatan, Magasinsgatan samt Parkgatan. Närområdet karaktäriseras av kontors- och affärslokaler samt bostäder.



Figur 1: Järnvägsparken är belägen mitt emot järnvägsstationen i centrala Sunne.
© Lantmäteriverket. Ärende nr M2006/1022.

2.1 Planerad markanvändning

Under pågående planarbete har flera olika förslag tagits fram avseende framtida utformning av Järnvägsparken. Under 2008 har två alternativ fastställts. Det ena alternativet innebär att ny bebyggelse placeras inom parkens södra delar och att norra delen förblir parkmark (figur 2). Det andra förslaget innebär att parken försvinner och flerbostadshus även kommer att uppföras i den norra delen av planområdet (figur 3).

Byggnation planeras att uppföras i 3+1 och 4+1 våningar. Inga uppgifter om eventuella källardelar under byggnaderna föreligger.



Figur 2: Utformningsalternativ där bebyggelsen placeras i planområdets södra del och norra delen förblir parkmark (SWECO, 2008b).



Figur 3: Utformningsalternativ där parken försvinner och flerfamiljshus uppförs i hela planområdet (SWECO, 2008b).

2.2 Geologi och hydrogeologi

Marknivån varierar mellan ca +65.0 och +68.0 m inom området med största nivåskillnaden i kvarterets sydvästra del i anslutning till befintligt bostadshus.

Markytan är gräsbevuxen över hela planområdet och träd samt buskvegetation förekommer i områdets centrala delar.

I den södra delen av planområdet förekommer sandiga fyllnadsmassor ner till en halvmeters djup och dessa underlagras av skiktade finkorniga jordarter huvudsakligen bestående av silt och finsand (bilaga 1). Marken i planområdets nordöstra del består till stor del av torv ner till två meters djup. I vissa områden överlagras torven av mer svårdefinierbara organiska rester. Oklarheter föreligger om huruvida dessa kan utgöras av rester från träspån eller om materialet

är av naturligt ursprung. Under torven återfinns gyttja som underlagras av silthaltiga naturligt lagrade sediment.

I områdets nordvästra del förekommer fyllnadsmaterial ner till ca två meter under markytan och dessa underlagras av naturligt lagrade finkorniga sediment. I fyllnadsmaterialet finns skikt innehållande glas, porslin och metallbitar samt kol, sot och slaggrester. Dessa skikt är troligen rester från det avfall som enligt uppgift ska ha deponerats i området under tidigt 1900-tal. I delar av området är fyllnadsmaterialet skiktat med organiskt material bestående av växtdelar, träbitar samt rester av eventuellt träspån (bilaga1).

Närliggande ytvatten utgörs av Lerälven i väster och Fryken i öster. Vid den översiktliga markundersökningen som utfördes i slutet av 2006 varierade grundvattenytans nivå från bara några decimeter under markytan i områdets nordöstra del till runt två meter under markytan i södra delen av planområdet, se bilaga 1.

Vid mätning av grundvattennivåerna i mitten av september 2008 i samband med utförande av kompletterande borrningar i området var grundvattennivåerna ca 1 m lägre än vid mätningen 2006 (bilaga 1). Båda mätningarna indikerar emellertid att grundvattenströmningen genom området troligen sker i västlig/västsydvästlig riktning mot Lerälven.

Den stora variationen i grundvattennivå mellan 2006 och 2008 indikerar att jordmassornas grundvattenförande förmåga är liten i delar av området, vilket konstaterades vid provtagningen 2006.

3 Utförda undersökningar

En kompletterande miljöteknisk markundersökning har genomförts 2008-09-08 med borrhavn Geotech 604.

3.1 Jord

Störd jordprovtagning har skett med skruvborr \varnothing 100 mm i åtta punkter (0801-0808). Borrning utfördes i huvudsak ner till naturlig mark på ca 2-3 m under nuvarande markyta.

I varje borrhavn har samlingsprover tagits ut efter jordlagerföljd för att undvika att blanda olika jordarter. Största jordmäktighet som tagits ut i samma prov har varit 0.7 m. Klassificering av jordprofilen med avseende på jordart har skett direkt i fält, se jordlagerföljd i bilaga 1.

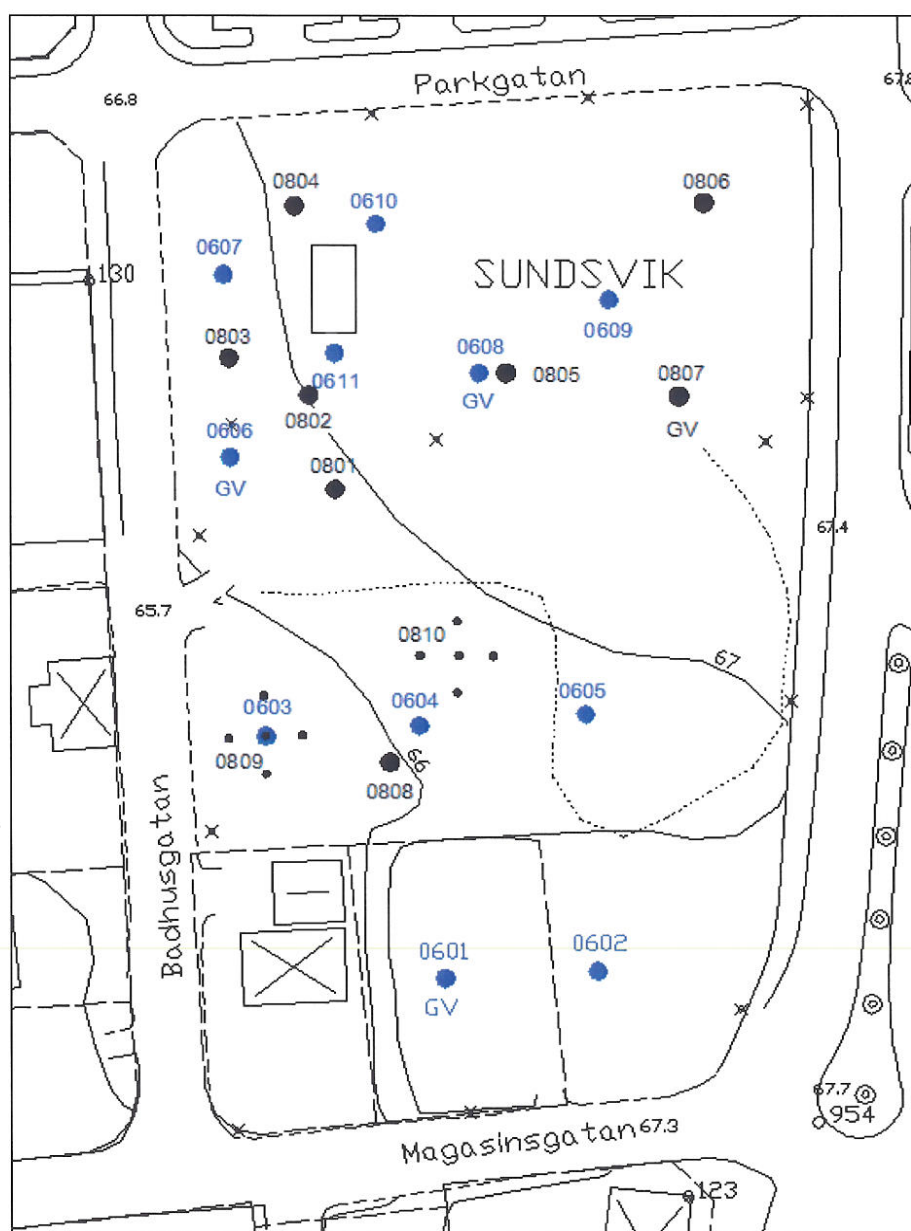
Borrhavn 0801-0804 borrades med syfte att undersöka utbredningen i så väl plan som djup av den metall- och PAH-förorening som påträffats i den nordvästra delen av planområdet.

Vidare uttogs nya prover i den organiska jorden i områdets nordöstra del (borrhavn 0805-0807). Borrhavn 0805 borrades bredvid gamla borrhavn 0608 i syfte att utreda de förhöjda halter mineralolja som detekterades i denna punkt i samband med den översiktliga markundersökningen.

Svårigheter att avgöra om organisk jord i den nordöstra delen av planområdet uteslutande utgörs av naturlig torv eller om inslag av träspån även förekommer föranledde uttag av nya prover i detta område i syfte att undersöka om rester av impregnerat virke finns på platsen. Förekomst av fenoler som konstaterades i grundvattnet i rör 0608 i samband med provtagningen 2006 kan indikera att rester av impregnerat virke kan förekomma. Om sågverksavfall finns på platsen kan risk föreligga för förekomst av dioxiner i marken.

I två områden har endast ytliga jordprover uttagits och provtagningen utfördes med hjälp av jordspjut. Prover har tagits ut från ett antal punkter i respektive område och ett generalprov har blandats från varje område (0809 och 0810). Proven syftar till att utreda huruvida högre halter av DDT och cancerogena PAH förekommer i ytjorden i

områdets södra del, än vad som påträffats i undersökningen 2006. Samtliga provpunkters placering, dock ej inmätta, framgår av figur 4 samt ritningen i bilaga 2.



Figur 4: Provpunkternas placering. Blåfärgade punkter markerar bormingar utförda 2006 och svarta punkter representerar kompletterande provpunkter från 2008.

ra02s 2008-06-03

3.2 Grundvatten

Ett nytt grundvattenrör har installerats i provpunkt 0807 belägen i den organiska jorden i planområdets nordöstra del (bilaga 2)

Grundvattenytans läge har bedömts i samband med jordprovtagning genom att notera förändringen i vattenhalt längs jordprofilen, se bilaga 1. Bedömningen har även kompletterats med mätning av en stabiliserad grundvattenyta i grundvattenrör 0601, 0606 och 0807. Grundvattenröret i borrhål 0608 fanns inte längre kvar vid tiden för den kompletterande undersökningen. Grundvattennivån i 0606 var ca 1 m lägre än vid mätningen 2006 och grundvattenrör 0601 var torrt vid det senaste mättilfället.

Den stabiliserade grundvattenytans läge har nyttjats för att bedöma grundvattenströmningens riktning över planområdet. Aktuella grundvattennivåer ger en västlig strömningsriktning mot Lerälven, vilket överrensstämmer med mätningen 2006 som gav en västlig/västsydvästlig strömningsriktning. Riktningen är dock ungefärlig då data från endast tre grundvattenrör finns att tillgå samt att rören inte är avvägda.

3.3 Analyser

3.3.1 Jord

Fältanalyser

Samtliga jordprov har analyserats med fotojonisationsdetektor, PID (Photo Ionization Detector), som är ett fältinstrument som påvisar flyktiga kolväten.

Laboratorieanalyser

Samtliga jordanalyser har utförts av ALS Scandinavia, som är ett ackrediterat laboratorium. Grundämnesanalyser har utförts av laboratoriet i Luleå och laboratoriet i Täby har svarat för organiska analyser.

Prover från den nordvästra delen av området har analyserats med avseende på metaller och PAH med analyspaketen M-1c respektive OJ-1.

Organisk jord från provpunkt 0805 har analyserats på alifater, aromater och PAH med analyspaketet OJ-21h och dioxin (OJ-22). Även prov från provpunkt 0807 har analyserats med avseende på dioxin.

I 0809 och 0810 har ytjorden 0-0.4 m under markytan analyserats med avseende på klorerade pesticider (DDT) med analyspaketet OJ-3a. I 0809 har även PAH analyserats (OJ-1).

3.3.2 Grundvatten

Inga grundvattenprov uttogs för kemisk analys i samband med den kompletterande markundersökningen. Anledningen till detta var för dålig tillgång på vatten i rören vilket orsakats av låga grundvattennivåer i kombination med täta jordarter som endast medger en långsam tillströmning av grundvatten till rören.

4 Resultat av fältmätningar och analyser

4.1 Jord

Mätning med PID påvisade mycket låga halter av flyktiga kolväten i samtliga jordprover. Högsta uppmätta halt uppgår till 36 ppm och i majoriteten av proven ligger halten runt 10 ppm, se bilaga 1.

Resultat från laboratorieanalyser av jordproven är sammanställda i bilaga 3 och tillhörande analysprotokoll från ALS Scandinavia återfinns i bilaga 4 och 5.

Analysresultaten har i första hand utvärderats enligt de nu gällande generella riktvärden som fastställts av Naturvårdsverket, där kategorierna känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) används (Naturvårdsverket, 1997a).

Riktvärdena är riskbaserade och anger den halt av ämnet under vilka inga skadliga effekter på människors hälsa eller miljö uppträder. Vid föroreningshalter under riktvärdet för KM begränsar inte markkvaliteten val av markanvändning och grundvattnet samt de flesta typer av markecosystem och närbelägna ytvatten skyddas. Marken kan exempelvis utnyttjas för bostäder och odling och grundvatten kan tas ut.

MKM innebär att markkvaliteten begränsar markanvändningen samt att grundvatten inte kan tas ut. Ekosystem i närbelägna ytvatten skyddas dock. Marken kan bland annat användas för kontor och industrier. Exponerade grupper antas vara personer som vistas på objektet under arbetstid samt barn som vistas på området tillfälligt.

Arbetet med att ta fram nya generella riktvärden för förorenad mark pågår och dessa kommer sannolikt att presenteras senare denna höst. I dagsläget finns en ännu ej gällande remissversion med nya generella riktvärden för jord och dessa finns sammanställda i bilaga 6.

Vid utarbetande av de nya riktvärdena har man utgått från tidigare version av generella riktvärden, men de toxikologiska och fysikalisk-kemiska data som beräkningarna baseras på har uppdaterats och urvalet av ämnen har även utökats med antimon, barium, molybden och silver. Även bakgrundshalter för metaller har reviderats. Vidare har bland annat vissa fraktioner av petroleumkolväten slagits samman och en ny uppdelning av PAH presenteras där ämnesgruppen delas upp efter molekylvikt i tre undergrupper istället för de två grupper, cancerogena PAH och övriga PAH, som finns idag.

- PAH-L betecknar polyaromatiska kolväten med låg molekylvikt och innefattar naftalen, acenaften och acenaftylen.
- PAH-M betecknar polyaromatiska kolväten med medelhög molekylvikt och innefattar fluoren, fenantrenm, antracen, fluoranten och pyren.
- PAH-H betecknar polyaromatiska kolväten med hög molekylvikt och innefattar bens(a)antracen, krysen, bens(b)fluoranten, bens(k)fluoranten, bens(a)pyren, dibens(ah)antracen, benso(ghi)perylene och indeno(123cd)pyren (tidigare gruppen cancerogena PAH samt benso(ghi)perylene)

Cancerogena effekter för grupperna PAH-M och PAH-H har kvantifierats och tilldelats ett toxikologiskt referensvärde. Värdet bygger på toxikologiska effektfaktorer (TEF) som relaterar de enskilda ämnenas toxicitet i förhållande till bens(a)pyren. Gruppen PAH-L har ett tröskelbaserat toxikologiskt referensvärde (TDI).

Vid utarbetande av de nya riktvärdena har även de gamla markanvändningarna MKM och MKM GV slagits samman till MKM.

För denna markanvändning tas ingen hänsyn till intag av förorenat dricksvatten, men riktvärdena är anpassade för att ge ett skydd av grundvatten 200 m från det förorenade området. Vidare har markanvändningen MLU/park (mark med litet utnyttjande av människor) tagits bort.

Då de nya riktvärdena fortfarande inte är helt fastställda kan dessa ännu inte tillämpas fullt ut. Då arbetet är i sitt slutskede kommer sannolikt inga stora förändringar att göras varför en diskussion kring de nya riktvärdena förs i samband med utvärderingen av analysresultaten.

4.1.1 Utvärdering med generella riktvärden

Planområdets nordvästra del

I fyllnadsmassorna kring den nuvarande dammen har höga halter av tungmetaller och cancerogena PAH påträffats. De högsta halterna förekommer i provpunkt 0802 i skiktet 0.45-0.6 m under markytan där flera metaller samt cancerogena PAH kraftigt överstiger nuvarande generella riktvärden för MKM (bilaga 3). Flera av föroreningshalterna överstiger även de nya generella riktvärdena för MKM om dessa fastslås på föreslagen nivå (bilaga 6).

I skiktet har bly uppmätts i en halt av 1200 mg/kg TS, kadmium 2.3 mg/kg TS, zink 1000 mg/kg TS, koppar på drygt 500 mg/kg TS och cancerogena PAH i en halt om drygt 15 mg/kg TS (bilaga 3). I skiktet förekommer även förhöjda halter av kvicksilver (2.4 mg/kg TS) och barium (690 mg/kg TS) (bilaga 3).

Utvärdering med de gamla riktvärdena, som fortfarande gäller, ligger den påträffade kvicksilverhalten mellan KM och MKM. I förslagen till de nya riktvärdena har en sänkning av riktvärdet för kvicksilver skett. Detta innebär att påträffad kvicksilverhalt ligger i nivå med MKM om de nya riktvärdena kommer att fastställas på föreslagen nivå (bilaga 6).

Även de påträffade bariumhalterna är kraftigt förhöjda i skiktet 0.45-0.6 m under markytan. En utvärdering med de nya riktvärdena skulle innebära att halten är mer än dubbelt så hög som generella riktvärdet för MKM (bilaga 6).

Förhöjda halter av cancerogena PAH med halter mellan KM och MKM återfinns även i det djupare liggande avfallsförande skiktet på 1.15-1.6 m u my.

I borrhypunkt 0803 förekommer förhöjda halter av metaller och cancerogena PAH. I skiktet 0-0.6 m ligger blyhaltena i nivå med generella riktvärdet för KM vid utvärdering med gamla riktvärden. I de nya har KM-värdet för bly justerats nedåt vilket innebär att blyhalten i detta skikt kan komma att överstiga KM när de nya riktvärdena blir fastställda.

I skiktet 1-1.2 m (provpunkt 0803) förekommer förhöjda halter av barium (290 mg/kg TS), bly (790 mg/kg TS), kadmium (0.68 mg/kg TS) och zink (600 mg/kg TS). Blyhalten ligger långt över MKM enligt både gamla och föreslagna nya riktvärden. Kadmiumhalten ligger mellan KM och MKM. Zinkhalten ligger mellan KM och MKM med nu gällande riktvärden men över MKM enligt föreslagna nya riktvärden. Bariumhalten ligger i nivå med MKM enligt det nya förslaget (bilaga 3 och 6).

I borrhypunkt 0804, 0.5-0.6 m u my, förekommer cancerogena PAH i halter över MKM enligt gamla riktvärden och i nivå med MKM enligt det nya förslaget.

Planområdets nordöstra del

I borrhypunkt 0805 påträffades tyngre alifater i en halt av 164 mg/kg TS. Påträffad förorening är i kombination med den höga organiska halten i provet troligen orsaken till den förhöjda halten av mineralolja som erhöles i provpunkt 0608 under den översiktliga undersökningen.

Dioxinhalten i provpunkterna 0805 och 0807 understiger 4 ng/kg TS och understiger således det generella riktvärdet för KM både enligt nu gällande och nya föreslagna riktvärden (bilaga 3).

Planområdets södra/centrala delar

I provpunkten 0809 har halten cancerogena PAH kontrollerats i ytjorden 0-0.4 m u my och detekterad halt uppgår till 0.7 mg/kg TS. Prover uttogs i flera olika punkter inom ett ca 6x6 m stort område runt gamla provpunkt 0603. Ett generalprov blandades från platsen och har benämnts 0809. Detekterad halt överstiger KM enligt nu gällande

riktvärden, men kommer sannolik att understiga KM när de föreslagna riktvärdena fastställs.

4.1.2 Utvärdering av ämnen för vilka generella riktvärden saknas

I planområdets södra/centrala delar har förekomsten av DDT undersökts i ytjorden 0-0.4 m under markytan. Prover uttogs i flera olika punkter inom två separata områden. Ett generalprov blandades från varje område och har benämnts 0809 och 0810. Provet 0809 har uttagits runt den gamla provpunkten 0603 där spår av DDT påträffats djupare ner i jordprofilen (0.4-1.0 m umy) i samband med den översiktliga markundersökningen.

Inga svenska riktvärden finns att tillgå för DDT. Laboratorieanalysen visar på DDT-halter under detektionsgränsen för analysen i båda områdena (bilaga 3).

5 Bedömning av föroreningsituationen och rekommendationer

En kraftig metall- och PAH-förorening har konstaterats i planområdets nordvästra del. I flera av provpunkterna överstigs de generella riktvärdena för mindre känslig markanvändning för flertalet förekommande ämnen. Höga föroreningshalter är associerade med skikt innehållande sot, kol, slaggrester, glas, poslin, tegel och metall. I vissa områden finns även inslag av organiskt material i dessa skikt, vilket kan påverka transporten och spridningen av organiska föroreningar från området.

Föroreningen är förhållandevis väl avgränsad och huvuddelen ligger mellan den nuvarande dammen och Badhusgatan. Föroreningen är troligen i huvudsak koncentrerad från ca en halv meter ner till en dryg meter under markytan. Det finns dock indikationer på förorening även i ytjorden samt i avfallsförande fyllnadsmassor på djup ner till knappt två meter under markytan.

Ingen risk bedöms föreligga för dioxin på området då båda analyserade proven visade halter under 4 ng/kg TS.

Vidare kunde inga högre halter av DDT påvisas i ytjorden i områdets södra/centrala delar än vad som påträffats under den översiktliga markundersökningen. Även halten cancerogena PAH har

kontrollerats i ytjorden i detta område. Halten cancerogena PAH ligger över KM enligt de nu gällande generella riktvärdena, men med marginal under KM enligt det nya förslaget. De nya generella riktvärdena kommer troligen att fastställas under hösten varför det ännu inte går att säga exakt på vilken nivå dessa kommer att hamna.

För DDT finns inga svenska riktvärden att tillgå, men då högsta detekterade halter ligger under 0.025 mg/kg bedöms halterna i området som låga.

Vare sig påträffade halter av DDT eller cancerogena PAH kommer sannolik utgöra något hinder för planerad markanvändning i planområdets södra/centrala delar då antagen byggnation antas innebära flerfamiljshus utan möjlighet till odling.

Inga nya grundvattenprov har uttagits i samband med den kompletterande markundersökningen på grund av dålig tillgång på vatten. Tillgång till endast tre grundvattenprover från den översiktliga undersökningen innebär en stor osäkerhet i bedömningen av föroreningsituationen i grundvattnet. Man bör ha i åtanke att även om grundvattenuttag inte är aktuellt i dagsläget har grundvattnet ett skyddsvärde för att inte inskränka på ett framtida utnyttjande.

5.1 Rekommendationer

Då föroreningshalter långt över generella riktvärdet för KM, vilket är den gällande markanvändningen inom planområdet, påvisats inom planområdets nordvästra del rekommenderas en fördjupad riskbedömning om de förorenade massorna planeras att lämnas kvar på platsen.

En fördjupad riskbedömning tar hänsyn till de specifika förhållandena inom det aktuella området. Som ett led i riskbedömningen kan platsspecifika riktvärden beräknas och med utgångspunkt från dessa kan en eventuell sanering bli mer kostnadseffektiv och utföras på relevanta grunder.

Vid beräkning av platsspecifika riktvärden tas hänsyn till den aktuella exponeringssituationen på platsen. I de generella riktvärdena för KM är det antaget att grundvattnet från platsen utnyttjas för dricksvattenändamål. Så är inte fallet för det aktuella planområdet som ligger centralt beläget och kommer att försörjas via det kommunala VA-nätet. Intag av grundvatten som är den begränsande exponeringsvägen för bland annat kadmium och bly är således inte

en relevant exponeringsväg för Järnvägsparken. Detta kommer att leda till att åtminstone att riktvärdena för dessa ämnen förändras gentemot de generella riktvärdena för KM.

Det utformningsalternativ som väljs kan komma att påverka behovet av och/eller omfattningen av riskbedömningen. En riskbedömning kan dock jämväl komma att krävas, om än med mindre omfattning, även om norra delen av planområdet förblir parkmark. Detta kan behöva utföras för att bland annat kunna göra en mer komplett bedömning av risken för utläckage av föroreningar från området. Detta innebär att ytterligare provtagning av grundvattnet kan behöva utföras och/eller att ett laktest utförs.

Då de förorenade jordmassorna kan bedömas som otjänliga även av andra än föroreningsmässiga skäl finns möjligheten att de förorenade massorna ändå kommer att avlägsnas. Om massorna ändå ska schaktas bort för att de geotekniskt ej är lämpliga för byggnation behöver ingen vidare utredning göras. Däremot kan provtagning av uppschaktade massor behöva utföras för att skilja förorenade massor från rena för att hålla deponeringskostnader nere.

Då varken utformningsalternativ eller grundläggningsdjup är fastställda i dagsläget är det inte möjligt att bedöma risken med djupare liggande föroreningar. Om delar av ytjorden schaktas bort kan djupare liggande föroreningar exponeras. Eventuell överfyllnad minskar i sin tur risken för direktkontakt med icke flyktiga föroreningar. För kvicksilver, som är flyktigt och påträffats i den nordvästra delen av planområdet är dock föroreningssituationen mer komplex.

SWECO Infrastructure AB
Karlstad, GeoMiljöGruppen

Sara Andersson
Handläggare

Jan Nilsen
Granskning

6 Referenser

Sunne kommun (2006a): Detaljplan för bostäder och Järnvägsplan, del av Sundsvik 1:65 samt 11:3 och 11:4. Planbeskrivning, upprättad 2006-05-10, Sunne kommun, Värmlands län.

Naturvårdsverket (2007): Riktvärden för förorenad mark - Modellbeskrivning och vägledning Remissversion 2007-10-19.

Naturvårdsverket (1998): Förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer. NV rapport 4889, Naturvårdsverket, Stockholm.

Naturvårdsverket (1997a): Generella riktvärden för förorenad mark. Beräkningsprinciper och vägledning för tillämpning – Efterbehandling och sanering. NV rapport 4638, Naturvårdsverket, Stockholm.

SWECO (2008a): Sunne Järnvägsplan, Geotekniska synpunkter. PM daterad 2008-09-02, SWECO Infrastructure AB, Karlstad.

SWECO (2008b): Järnvägsplan Sunne 2008, Förslag till utformning. SWECO Architects AB, Karlstad.

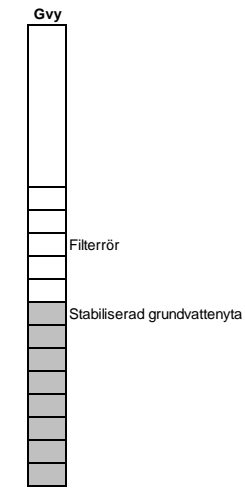
SWECO (2007): Sunne, Sundsvik, Översiktlig miljöteknisk markundersökning Sundsvik 1:65, 11:3 och 11:4. Rapport daterad 2007-12-21, Uppdragsnummer 2334716, SWECO VBB AB, Karlstad.

SWECO (2002): Sunne, Sundsvik 1:65, Järnvägsplan. Geoteknisk undersökning avseende grundläggning, projekteringsunderlag. Uppdragsnummer: 154.2420.000, SWECO VBB VIAK AB, Karlstad.

Jordlagerföljd samt grundvattennivå och resultat av PID-mätning. Gvy betecknar den stabiliserade grundvattenytan uppmätt i grundvattenrör och w betecknar grundvattennivå uppskattad under jordprovtagning. Djup samt gvy och w anges i m umy (meter under markytan) och PID-halter anges i ppm. Grå markering i PID-kolumn markerar prov som analyserats på laboratorium.

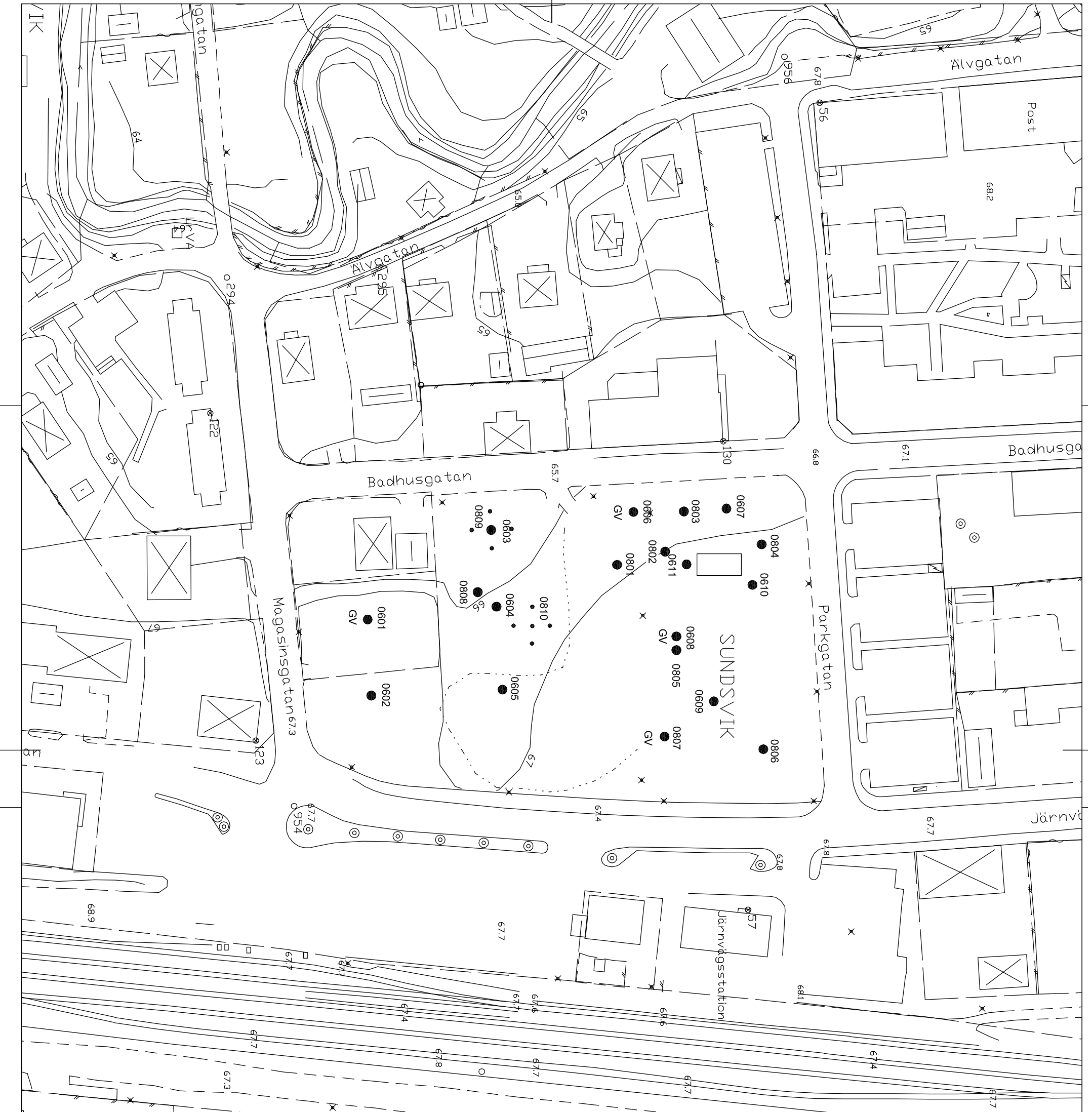
Sunne, del av Sundsvik 1:65, 11:3 och 11:4
2334716.000

Djup	0601			0602			0603			0604			0605			0606			0607			0608			0609			0610			0611					
	Jordart	PID	Gvy	Jordart	PID	w	Jordart	PID	w	Jordart	PID	w	Jordart	PID	w	Jordart	PID	Gvy	Jordart	PID	w	Jordart	PID	Gvy	Jordart	PID	w	Jordart	PID	w						
0.1	Mu			Mu			Mu			Mu			Jordart			Mu			Mu			Mu			Mu			Mu			Mu					
0.2																																				
0.3	Sit	10.8					grsaSa	<10		sigrSa, Tegel	<10							saSit	<10																	
0.4				grsaSit	10.4																															
0.5																																				
0.6																																				
0.7	siSaf/saSit	10.1					grsaSit	<10		muSi, TI	<10							siSa, Mu, sot, tegel	<10																	
0.8																																				
0.9																																				
1.0																																				
1.1				saSit																																
1.2																																				
1.3	siSaf/saSi	11.2					Si	<10					siLe, vx skiktad																							
1.4																																				
1.5																																				
1.6																																				
1.7	siSa skiktad	10.2		siSaf	11.3		saSi	<10																												
1.8																																				
1.9																																				
2.0																																				
2.1																																				
2.2	siSaf	11.4																																		
2.3																																				
2.4																																				
2.5																																				
2.6																																				
2.7	siSafvx skiktad	12.2																																		
2.8																																				
2.9																																				
3.0																																				



Uppgifter på denna ritning får inte användas till annat än angivet projekt utan skriftligt tillstånd från upphovsmannen.

\$GETVAR(DWGPREFIX) \$GETVAR(DWGNAME)

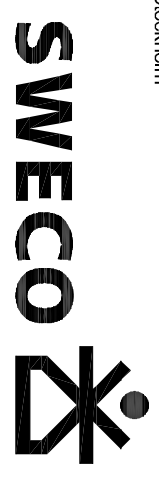


ANM.
GV
Borrhål med grundvattnenör

BET	ANT	ANDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM

Miljöteknisk markundersökning
Sundsvik 1:65, 11:3 och 11:4
Sunne Järnvägsparken

SWECO Infrastructure AB
Kanikenäshallen 10, Box 385, 651 09 Karlstad
Telefon 054- 14 17 00, Telefax 054- 14 17 01
Org.nr: 556507-0868, säte Stockholm
Ingår i SWECO-koncernen
www.sweco.se



UPPDRAG NR 2334980.000	RITAD / KONSTRUERAD AV SRAN	HANDLÄGGARE SRAN
DATUM 2008-09-25	ANSVARIG	

Sunne kommun
Plan- och bygglövenheten
Redovisning av borrhållspunkter

SKALA 1:1000	KYLLER Bilaga 2	BET
-----------------	--------------------	-----

Sunne, Järnvägsparken
Sundsvik 1:65, 11:3 och 11:4
Jordprover

x markerar att det aktuella ämnet inte analyserats

1 Riktvärden NV (KM, MKM)		>MKM (mg/kg TS)										8	40	10										7										
		KM-MKM (mg/kg TS)										0.3	20	2										0.02										
		<KM (mg/kg TS)																																
Provpunkt	Djup (m umy)	Pyren	Bens(a)antracen (Canc PAH)	Krysens (Canc PAH)	Bens(b)fluoranten (Canc PAH)	Bens(k)fluoranten (Canc PAH)	Bens(a)pyren (Canc PAH)	Dibens(a)antracen (Canc PAH)	Bens(gh)perylen	indeno(123cd)pyren (Canc PAH)	PAHs, summa 16	Summa cancerogena PAH	Summa övriga PAH	EPA-PAH	Klorerade allfater	Klorbensener, summa	Klorfenoler, summa	PCB-Total	Kloraneliner	Klornitrobensener	Övriga klorerade KV	4,4-DDE	4,4-DDT	4,4-DDD/2,4DDT	2,4-DDD	DDT/DDE/DDD, summa								
Grupper		EPA-PAH										Klorerade pesticider																						
Detektionsgräns (mg/kg)		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	0.001	0.002	0.001	0.001	Σ								
0601	0.4-1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000								
0602	0.0-0.5	0.07	0.03	0.05	0.05	0.02	0.03	0.00	0.02	0.36	0.43	0.54	0.22	0.76	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.002	0.008	0.000	0.000	0.010								
0603	0.4-1.0	0.07	0.03	0.04	0.05	0.02	0.03	0.00	0.03	0.33	0.42	0.50	0.22	0.72	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001								
0604	0.5-1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000								
0605	1.0-1.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000								
0606	0.0-0.5	1.00	0.34	0.37	0.53	0.20	0.40	0.04	0.00	0.03	4.80	1.91	2.21	4.12	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000								
0607	0.4-1.0	0.51	0.26	0.34	0.50	0.16	0.28	0.04	0.00	0.03	3.50	1.61	1.33	2.94	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000								
0608	0.3-1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000								
0802	0.45-0.6	5.34	2.22	2.52	2.80	2.30	3.58	0.35	1.96	1.88	28.60	15.65	12.99	28.64	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
0802	1.15-1.6	1.88	0.63	0.76	0.55	0.42	0.59	<0.10	0.35	0.32	9.45	3.27	6.18	9.45	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
0803	0-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
0803	1.0-1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
0804	0.0-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
0804	0.5-0.6	5.22	1.56	1.84	1.71	1.37	1.74	0.24	1.26	1.11	23.10	9.57	13.57	23.14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
0805	0.4-1.0	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	0.55	<Det.	0.55	0.55	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
0807	1.5-2.0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								
0809	0.0-0.4	0.35	0.10	0.13	0.12	0.10	0.12	0.02	0.08	0.08	1.60	0.67	0.93	1.60	<Det.	<Det.	X	X	X	X	X	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.025								
0810	0.0-0.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	<Det.	<Det.	X	X	X	X	X	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.025								

Sunne, Järnvägsparken
Sundsvik 1:65, 11:3 och 11:4
Jordprover

x markerar att det aktuella ämnet inte analyserats

1 Riktvärden NV (KM, MKM)		>MKM (mg/kg TS)								
		KM-MKM (mg/kg TS)								
		<KM (mg/kg TS)								
Provpunkt	Djup (m umy)	Klonerade pesticider	Organiska fosforpesticider	Kvävepesticider	Diverse pesticider, övriga org., Fyralater	C10-C16	C16-C22	C22-C30	C30-C40	Mineralolja TPH, summa
Grupper						Mineralolja				
Detektionsgräns (mg/kg)		Σ	Σ	Σ	Σ	10	10	10	10	Σ
0601	0.4-1.0	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0602	0.0-0.5	0.010	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0603	0.4-1.0	0.001	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	12.00	30.00	52.00
0604	0.5-1.0	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	20.00	40.00	75.00
0605	1.0-1.6	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0606	0.0-0.5	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0607	0.4-1.0	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	20.00	29.00	59.00
0608	0.3-1.0	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	28.00	30.00	72.00	270.00	400.00
0802	0.45-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0802	1.15-1.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0803	0-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0803	1.0-1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0804	0.0-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0804	0.5-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0805	0.4-1.0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0807	1.5-2.0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0809	0.0-0.4	<Det.	X	X	X	X	X	X	X	X
0810	0.0-0.4	<Det.	X	X	X	X	X	X	X	X

Rapport



RAPPORT
utfärdad av ackrediterat laboratorium
REPORT issued by an Accredited Laboratory

L0815610

Sida 1 (3)

1087
ISO/IEC 17025

LBAE1MRF1U



Projekt **2334980 J-vparken Sunne**

SWECO Infrastructure AB
Sara Andersson

Registrerad **2008-09-11**
Utfärdad **2008-09-17**

Box 385
651 09 Karlstad

Analys: M1C-JM

Er beteckning	0802 0,45-0,6 m				
Labnummer	U10422979				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	66.3	2%	%	1	V
As	8.12	3.89	mg/kg TS	2	E
Ba	691	105	mg/kg TS	2	E
Be	0.520	0.101	mg/kg TS	2	E
Cd	2.27	0.55	mg/kg TS	2	E
Co	6.09	1.91	mg/kg TS	2	E
Cr	11.9	2.9	mg/kg TS	2	E
Cu	532	114	mg/kg TS	2	E
Fe	36700	6330	mg/kg TS	2	E
Hg	2.41	0.70	mg/kg TS	2	E
Li	8.32	1.31	mg/kg TS	2	E
Mn	1090	185	mg/kg TS	2	E
Mo	1.04	0.43	mg/kg TS	2	E
Ni	13.0	3.0	mg/kg TS	2	E
P	2270	392	mg/kg TS	2	E
Pb	1230	285	mg/kg TS	2	E
Sr	35.1	6.2	mg/kg TS	2	E
V	18.5	4.0	mg/kg TS	2	E
Zn	988	164	mg/kg TS	2	E

Er beteckning	0803 0-0,6 m				
Labnummer	U10422980				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS	78.0	2%	%	1	V
As	<3		mg/kg TS	2	E
Ba	56.9	8.6	mg/kg TS	2	E
Be	0.414	0.081	mg/kg TS	2	E
Cd	0.152	0.102	mg/kg TS	2	E
Co	3.46	1.09	mg/kg TS	2	E
Cr	4.43	1.11	mg/kg TS	2	E
Cu	9.65	2.08	mg/kg TS	2	E
Fe	10400	1800	mg/kg TS	2	E
Hg	<1		mg/kg TS	2	E
Li	9.08	1.43	mg/kg TS	2	E
Mn	241	41	mg/kg TS	2	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	2	E
Ni	4.32	1.03	mg/kg TS	2	E
P	658	113	mg/kg TS	2	E
Pb	76.3	17.2	mg/kg TS	2	E
Sr	4.62	0.81	mg/kg TS	2	E
V	16.5	3.6	mg/kg TS	2	E
Zn	89.5	14.9	mg/kg TS	2	E

ALS Scandinavia AB
Aurorum 10
977 75 Luleå
Sweden

Webb: www.alsglobal.se
E-post: info.lu@alsglobal.com
Tel: + 46 920 28 99 00
Fax: + 46 920 28 99 40

Anna Engberg
Kemist



Er beteckning		0803 1-1,2 m			
Labnummer		U10422981			
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS	78.6	2%	%	1	V
As	<3		mg/kg TS	2	E
Ba	290	44	mg/kg TS	2	E
Be	0.326	0.064	mg/kg TS	2	E
Cd	0.677	0.186	mg/kg TS	2	E
Co	3.92	1.23	mg/kg TS	2	E
Cr	7.19	1.80	mg/kg TS	2	E
Cu	96.1	20.5	mg/kg TS	2	E
Fe	18500	3200	mg/kg TS	2	E
Hg	<1		mg/kg TS	2	E
Li	7.50	1.18	mg/kg TS	2	E
Mn	478	82	mg/kg TS	2	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	2	E
Ni	7.59	1.74	mg/kg TS	2	E
P	2420	417	mg/kg TS	2	E
Pb	186	42	mg/kg TS	2	E
Sr	32.0	5.6	mg/kg TS	2	E
V	15.2	3.3	mg/kg TS	2	E
Zn	601	100	mg/kg TS	2	E

Er beteckning		0804 0-0,6 m			
Labnummer		U10422982			
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS	75.9	2%	%	1	V
As	<3		mg/kg TS	2	E
Ba	131	21	mg/kg TS	2	E
Be	0.479	0.096	mg/kg TS	2	E
Cd	0.347	0.134	mg/kg TS	2	E
Co	3.68	1.16	mg/kg TS	2	E
Cr	6.10	1.55	mg/kg TS	2	E
Cu	16.4	3.5	mg/kg TS	2	E
Fe	11100	2000	mg/kg TS	2	E
Hg	<1		mg/kg TS	2	E
Li	11.2	1.8	mg/kg TS	2	E
Mn	422	72	mg/kg TS	2	E
Mo	0.665	0.250	mg/kg TS	2	E
Ni	4.89	1.13	mg/kg TS	2	E
P	862	148	mg/kg TS	2	E
Pb	38.1	8.6	mg/kg TS	2	E
Sr	13.8	2.5	mg/kg TS	2	E
V	17.8	3.9	mg/kg TS	2	E
Zn	290	48	mg/kg TS	2	E



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

	Utf ¹
E	ICP-AES
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

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

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

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

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

Rapport

T0811666

Sida 1 (8)

LDWM940153



Projekt **Järnvägsparken, Sunne**
Bestnr **2334980**
Registrerad **2008-09-10**
Utfärdad **2008-09-18**

SWECO Infrastructure AB
Sara Andersson

Box 385
651 09 Karlstad

Analys av fast prov

Er beteckning	0802 0,45-0,6m				
Labnummer	O10220861				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	72.8	3.64	%	1	1
naftalen	<0.10		mg/kg TS	1	1
acenaftilen	0.19	0.06	mg/kg TS	1	1
acenaften	<0.10		mg/kg TS	1	1
fluoren	<0.10		mg/kg TS	1	1
fenantren	0.64	0.19	mg/kg TS	1	1
antracen	0.17	0.05	mg/kg TS	1	1
fluoranten	4.69	1.40	mg/kg TS	1	1
pyren	5.34	1.60	mg/kg TS	1	1
^bens(a)antracen	2.22	0.66	mg/kg TS	1	1
^krysen	2.52	0.75	mg/kg TS	1	1
^bens(b)fluoranten	2.80	0.84	mg/kg TS	1	1
^bens(k)fluoranten	2.30	0.69	mg/kg TS	1	1
^bens(a)pyren	3.58	1.07	mg/kg TS	1	1
^dibens(ah)antracen	0.35	0.10	mg/kg TS	1	1
benso(ghi)perylene	1.96	0.59	mg/kg TS	1	1
^indeno(123cd)pyren	1.88	0.56	mg/kg TS	1	1
summa 16 EPA-PAH	28.6		mg/kg TS	1	1
^PAH cancerogena	15.6		mg/kg TS	1	1
PAH övriga	13.0		mg/kg TS	1	1

Er beteckning	0802 1,15-1,60m				
Labnummer	O10220862				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	74.3	3.71	%	1	1
naftalen	<0.10		mg/kg TS	1	1
acenaftilen	<0.10		mg/kg TS	1	1
acenaften	0.11	0.03	mg/kg TS	1	1
fluoren	0.17	0.05	mg/kg TS	1	1
fenantren	1.27	0.38	mg/kg TS	1	1
antracen	0.22	0.07	mg/kg TS	1	1
fluoranten	2.18	0.65	mg/kg TS	1	1
pyren	1.88	0.56	mg/kg TS	1	1
^bens(a)antracen	0.63	0.19	mg/kg TS	1	1
^krysen	0.76	0.23	mg/kg TS	1	1
^bens(b)fluoranten	0.55	0.16	mg/kg TS	1	1
^bens(k)fluoranten	0.42	0.13	mg/kg TS	1	1
^bens(a)pyren	0.59	0.18	mg/kg TS	1	1
^dibens(ah)antracen	<0.10		mg/kg TS	1	1
benso(ghi)perylene	0.35	0.10	mg/kg TS	1	1
^indeno(123cd)pyren	0.32	0.10	mg/kg TS	1	1
summa 16 EPA-PAH	9.45		mg/kg TS	1	1
^PAH cancerogena	3.27		mg/kg TS	1	1
PAH övriga	6.18		mg/kg TS	1	1

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

Linda Söderberg
Linda Söderberg
Kemist

The ALS Laboratory Group



Er beteckning	0804 0,5-0,6m				
Labnummer	O10220863				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	75.7	3.78	%	1	1
naftalen	<0.10		mg/kg TS	1	1
acenaftilen	0.13	0.04	mg/kg TS	1	1
acenaften	<0.10		mg/kg TS	1	1
fluoren	<0.10		mg/kg TS	1	1
fenantren	1.32	0.39	mg/kg TS	1	1
antracen	0.20	0.06	mg/kg TS	1	1
fluoranten	5.44	1.63	mg/kg TS	1	1
pyren	5.22	1.57	mg/kg TS	1	1
^bens(a)antracen	1.56	0.47	mg/kg TS	1	1
^krysen	1.84	0.55	mg/kg TS	1	1
^bens(b)fluoranten	1.71	0.51	mg/kg TS	1	1
^bens(k)fluoranten	1.37	0.41	mg/kg TS	1	1
^bens(a)pyren	1.74	0.52	mg/kg TS	1	1
^dibens(ah)antracen	0.24	0.07	mg/kg TS	1	1
benso(ghi)perylene	1.26	0.38	mg/kg TS	1	1
^indeno(123cd)pyren	1.11	0.33	mg/kg TS	1	1
summa 16 EPA-PAH	23.1		mg/kg TS	1	1
^PAH cancerogena	9.57		mg/kg TS	1	1
PAH övriga	13.6		mg/kg TS	1	1



Er beteckning	0805 0,4-1m				
Labnummer	O10220864				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	20.4	1.02	%	2	1
2,3,7,8-tetraCDD	<1.3		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<2.3		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<15		ng/kg TS	2	1
oktakilordibensodioxin	<14		ng/kg TS	2	1
2,3,7,8-tetraCDF	<2.8		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.6		ng/kg TS	2	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1.6		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<4.4		ng/kg TS	2	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<5.1		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<5.1		ng/kg TS	2	1
oktakilordibensofuran	<8.9		ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0		ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	3.9		ng/kg TS	2	1
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1
alifater >C10-C12	<40		mg/kg TS	3	1
alifater >C12-C16	<40		mg/kg TS	3	1
alifater >C16-C35	164	33	mg/kg TS	3	1
aromater >C8-C10	<6.4		mg/kg TS	3	1
aromater >C10-C35	2.9		mg/kg TS	3	1
naftalen	<0.32		mg/kg TS	3	1
acenaftylen	<0.32		mg/kg TS	3	1
acenaften	<0.32		mg/kg TS	3	1
fluoren	<0.32		mg/kg TS	3	1
fenantren	0.55	0.14	mg/kg TS	3	1
antracen	<0.32		mg/kg TS	3	1
fluoranten	<0.32		mg/kg TS	3	1
pyren	<0.32		mg/kg TS	3	1
^bens(a)antracen	<0.32		mg/kg TS	3	1
^krysen	<0.32		mg/kg TS	3	1
^bens(b)fluoranten	<0.32		mg/kg TS	3	1
^bens(k)fluoranten	<0.32		mg/kg TS	3	1
^bens(a)pyren	<0.32		mg/kg TS	3	1
^dibens(ah)antracen	<0.32		mg/kg TS	3	1
benso(ghi)perylen	<0.32		mg/kg TS	3	1
^indeno(123cd)pyren	<0.32		mg/kg TS	3	1
summa 16 EPA-PAH	0.55		mg/kg TS	3	1
^PAH cancerogena	<1.12		mg/kg TS	3	1
PAH övriga	0.55		mg/kg TS	3	1

Rapport

T0811666

Sida 4 (8)

LDWM940153



Er beteckning	0807 1,5-2m			
Labnummer	O10220865			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	10.7	%	2	1
2,3,7,8-tetraCDD	<2.1	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<2.3	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<4.7	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<4.7	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<4.7	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<9.4	ng/kg TS	2	1
oktaclordibensodioxin	<12	ng/kg TS	2	1
2,3,7,8-tetraCDF	<1.6	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.8	ng/kg TS	2	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1.8	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<3.4	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<3.4	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<3.4	ng/kg TS	2	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<3.4	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<6.3	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<6.3	ng/kg TS	2	1
oktaclordibensofuran	<15	ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0	ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	4	ng/kg TS	2	1



Er beteckning	0809 0-0,4m				
Labnummer	O10220866				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	88.2	4.41	%	1	1
naftalen	<0.01		mg/kg TS	1	1
acenaftylen	0.02	0.006	mg/kg TS	1	1
acenaften	<0.01		mg/kg TS	1	1
fluoren	<0.01		mg/kg TS	1	1
fenantren	0.09	0.03	mg/kg TS	1	1
antracen	0.01	0.003	mg/kg TS	1	1
fluoranten	0.38	0.11	mg/kg TS	1	1
pyren	0.35	0.10	mg/kg TS	1	1
^bens(a)antracen	0.10	0.03	mg/kg TS	1	1
^krysen	0.13	0.04	mg/kg TS	1	1
^bens(b)fluoranten	0.12	0.04	mg/kg TS	1	1
^bens(k)fluoranten	0.10	0.03	mg/kg TS	1	1
^bens(a)pyren	0.12	0.03	mg/kg TS	1	1
^dibens(ah)antracen	0.02	0.005	mg/kg TS	1	1
benso(ghi)perylen	0.08	0.02	mg/kg TS	1	1
^indeno(123cd)pyren	0.08	0.02	mg/kg TS	1	1
summa 16 EPA-PAH	1.60		mg/kg TS	1	1
^PAH cancerogena	0.670		mg/kg TS	1	1
PAH övriga	0.930		mg/kg TS	1	1
hexaklorbensen	<0.005		mg/kg TS	4	1
pentaklorbensen	<0.01		mg/kg TS	4	1
alfa-HCH	<0.01		mg/kg TS	4	1
beta-HCH	<0.01		mg/kg TS	4	1
gamma-HCH (lindan)	<0.01		mg/kg TS	4	1
aldrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
dieldrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
endrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
isodrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
telodrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
heptaklor	<0.01		mg/kg TS	4	1
cis-heptakloreoxid	<0.01		mg/kg TS	4	1
trans-heptakloreoxid	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDT	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDT	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDD	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDD	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDE	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDE	<0.01		mg/kg TS	4	1
alfa-endosulfan	<0.01		mg/kg TS	4	1
hexaklorbutadien	<0.01		mg/kg TS	4	1
hexakloreten	<0.01		mg/kg TS	4	1



Er beteckning	0810 0-0,4m				
Labnummer	O10220867				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	78.8	3.94	%	4	1
hexaklorbensen	<0.005		mg/kg TS	4	1
pentaklorbensen	<0.01		mg/kg TS	4	1
alfa-HCH	<0.01		mg/kg TS	4	1
beta-HCH	<0.01		mg/kg TS	4	1
gamma-HCH (lindan)	<0.01		mg/kg TS	4	1
aldrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
dieldrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
endrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
isodrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
telodrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
heptaklor	<0.01		mg/kg TS	4	1
cis-heptakloreoxid	<0.01		mg/kg TS	4	1
trans-heptakloreoxid	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDT	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDT	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDD	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDD	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDE	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDE	<0.01		mg/kg TS	4	1
alfa-endosulfan	<0.01		mg/kg TS	4	1
hexaklorbutadien	<0.01		mg/kg TS	4	1
hexakloretan	<0.01		mg/kg TS	4	1



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	<p>Paket OJ-1. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA). Metod EPA 8270. Provet extraheras med n-hexan/acetone (1:1). Mätning utförs med GC-MS.</p>
2	<p>Paket OJ-22. Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613. Provet extraheras först med ett polärt organiskt lösningsmedel sedan med n-hexan och vidare med ett opolärt organiskt lösningsmedel. Därefter sker rening från svavel och kvicksilver. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005.</p> <p>Mätosäkerhet; $\pm 30\%$.</p> <p>Mätosäkerheten (%) anges som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.</p>
3	<p>Paket OJ-21H. Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH, cancerogena och övriga.</p> <p>Mätning utförs med GC-MS.</p>
4	<p>Paket OJ-3A. Bestämning av klorerade pesticider, enligt metod baserad på CSN EN ISO 6468. Proven homogeniseras och extraheras med acetone/hexan (1:1) och renas på Florisil-kolonn. Mätning utförs med GC-ECD på två kolonner med olika polaritet.</p>

	Utf ¹
1	<p>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.</p>

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

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

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

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

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

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

Rapport

Sida 8 (8)

T0811666

LDWM940153



BILAGA 6

Generella riktvärden för förorenad mark, ej fastställda
(Naturvårdsverket, 2007)

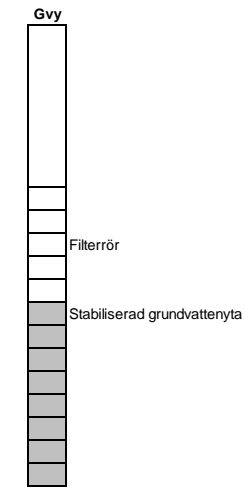
Ämne	KM	MKM	Kommentar
Antimon	2,5	8	
Arsenik	10	25	
Barium	200	300	
Bly	50	400	
Kadmium	0,5	15	
Kobolt	18	25	
Koppar	80	180	
Krom totalt	80	150	Om halt Cr VI är mindre än 1%
Krom (VI)	2	10	
Kvicksilver	0,25	2,5	
Molybden	40	60	
Nickel	40	120	
Silver	5	6	
Vanadin	100	200	
Zink	250	500	
Cyanid total	30	120	
Cyanid fri	0,4	1,5	
Summa fenoler och kresoler	1,5	5	
Summa klorfenoler (mono - penta)	0,5	4	
Summa mono- och diklorbensener	5	15	
Triklorbensener	1	10	
Tetra- och pentaklorbensener	0,5	1,5	
Hexaklorbensenen	0,035	2	
Diklormetan	0,08	0,25	
Dibromklormetan	0,5	1,8	
Bromdiklormetan	0,06	1	
Triklormetan	0,4	1,2	
Koltetraklorid	0,080	0,35	
1,2-dikloreten	0,018	0,060	
1,2-dibrometan	0,0015	0,025	
1,1,1-trikloreten	5	30	
Trikloreten	0,18	0,6	
Tetrakloreten	0,4	1,2	
Dinitrotoluen (2,4)	0,05	0,5	
PCB-7	0,008	0,2	Utgående från PCB-7 är 20% av PCB-tot
Dioxin (TCDD-ekv WHO-TEQ)	0,000018	0,0002	Inkluderar även dioxinliknade PCB
PAH L	3	15	Tidigare del av PAH övriga
PAH M	2,5	20	Tidigare del av PAH övriga
PAH H	1	10	Tidigare PAH canc + Benso(ghi)perylen
Bensen	0,012	0,04	
Toluen	10	40	

Ämne	KM	MKM	Kommentar
Etylbensen	10	50	
Xylen	10	35	
Alifat C5-C10	12	80	
Alifat C10-C16	100	500	
Alifat C16-C35	100	1000	
Aromat C8-C10	10	50	
Aromat C10-C16	3	15	
MTBE	0,2	0,6	

Jordlagerföljd samt grundvattennivå och resultat av PID-mätning. Gvy betecknar den stabiliserade grundvattenytan uppmätt i grundvattenrör och w betecknar grundvattennivå uppskattad under jordprovtagning. Djup samt gvy och w anges i m umy (meter under markytan) och PID-halter anges i ppm. Grå markering i PID-kolumn markerar prov som analyserats på laboratorium.

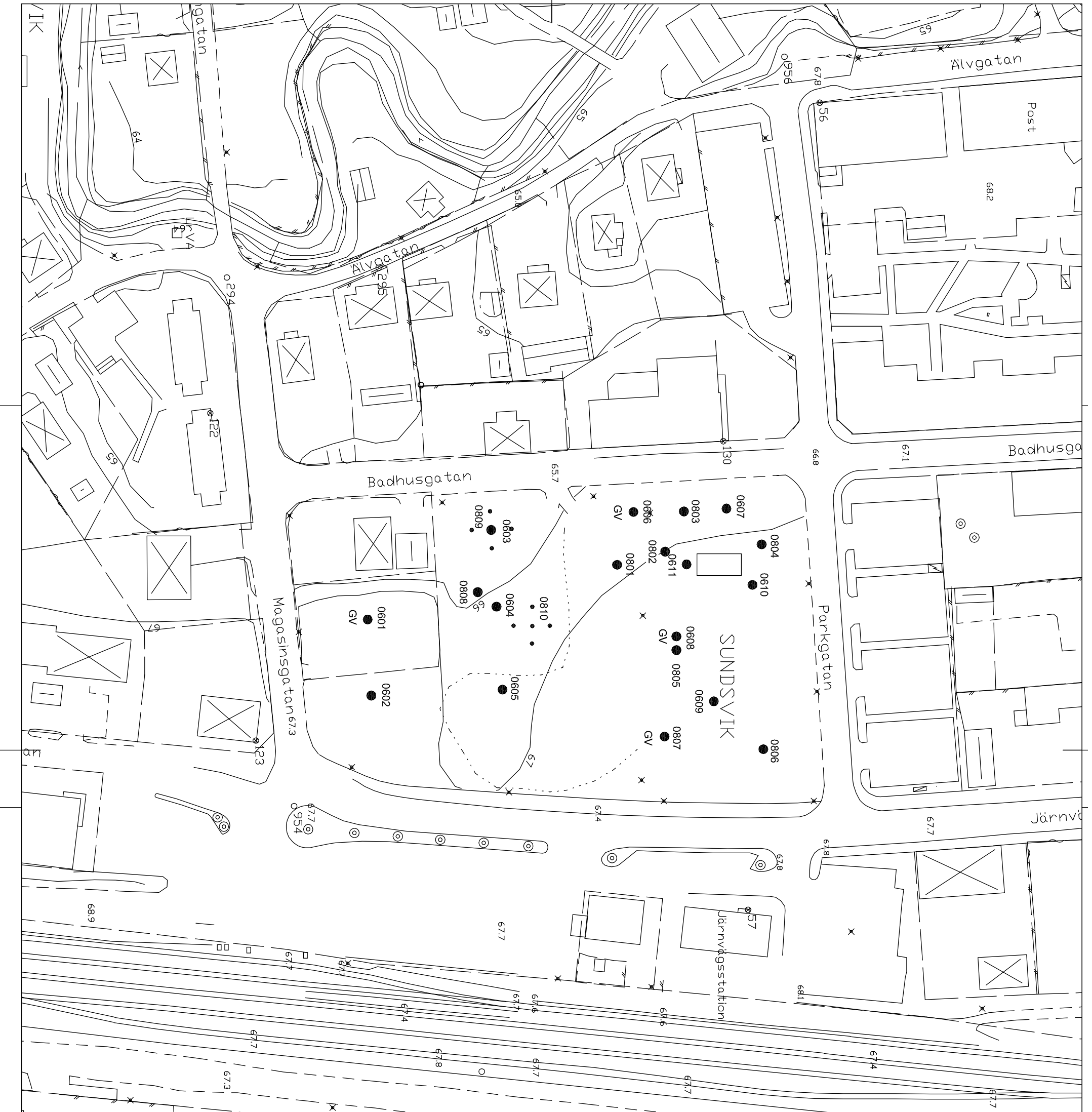
Sunne, del av Sundsvik 1:65, 11:3 och 11:4
2334716.000

Djup	0601			0602			0603			0604			0605			0606			0607			0608			0609			0610			0611						
	Jordart	PID	Gvy	Jordart	PID	w	Jordart	PID	w	Jordart	PID	w	Jordart	PID	w	Jordart	PID	Gvy	Jordart	PID	w	Jordart	PID	Gvy	Jordart	PID	w	Jordart	PID	w	Jordart	PID	w				
0.1	Mu			Mu			Mu			Mu			Jordart			Mu			Mu			Mu			Mu			Mu			Mu						
0.2																																					
0.3	Sit	10.8					grsaSa	<10		sigrSa,Tegel	<10							saSit	<10			Mu, T	<10														
0.4				grsaSit	10.4																																
0.5																																					
0.6																																					
0.7	siSaf/saSit	10.1					grsaSit	<10		muSi, Tl	<10							siSa, Mu, sot, tegel	<10																		
0.8																																					
0.9																																					
1.0																																					
1.1				saSit						leSi	<10																										
1.2													siLe, vx skiktad																								
1.3	siSaf/saSi	11.2					Si	<10			<10																										
1.4																																					
1.5													saleSi skiktad																								
1.6																																					
1.7	siSa skiktad	10.2		siSaf	11.3		saSi	<10			<10																										
1.8																																					
1.9																																					
2.0																																					
2.1																																					
2.2	siSaf	11.4																																			
2.3																																					
2.4																																					
2.5																																					
2.6																																					
2.7	siSafvx skiktad	12.2																																			
2.8																																					
2.9																																					
3.0																																					



Uppgifter på denna ritning får inte användas till annat än angivet projekt utan skriftligt tillstånd från upphovsmannen.

\$GETVAR(DWGPREFIX) \$GETVAR(DWGNAME)

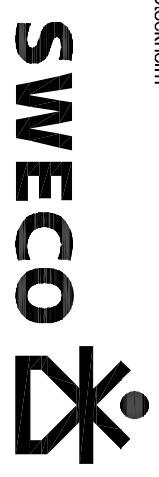


ANM.
GV
Borrhål med grundvattnenör

BET	ANT	ANDRINGEN AYSER	SIGN	DATUM

Miljöteknisk markundersökning
Sundsvik 1:65, 11:3 och 11:4
Sunne Järnvägsparken

SWECO Infrastructure AB
Kanikenäsbanken 10, Box 385, 651 09 Karlstad
Telefon 054- 14 17 00, Telefax 054- 14 17 01
Org.nr: 556507-0868, säte Stockholm
Ingår i SWECO-koncernen
www.sweco.se



UPPDRAG NR 2334980.000	RITAD / KONSTRUERAD AV SRAN	HANDLÄGGARE SRAN
DATUM 2008-09-25	ANSVÄRIG	

Sunne kommun
Plan- och bygglövenheten
Redovisning av borrhåll

SKALA 1:1000	KUMMER Bilaga 2	BET
-----------------	--------------------	-----

Sunne, Järnvägsparken
Sundsvik 1:65, 11:3 och 11:4
Jordprover

x markerar att det aktuella ämnet inte analyserats

1 Riktvärden NV (KM, MKM)		>MKM (mg/kg TS)										8	40	10										7							
		KM-MKM (mg/kg TS)										0.3	20	2										0.02							
		<KM (mg/kg TS)																													
Provpunkt	Djup (m umy)	Pyren	Bens(a)antracen (Canc PAH)	Krysens (Canc PAH)	Bens(b)fluoranten (Canc PAH)	Bens(k)fluoranten (Canc PAH)	Bens(a)pyren (Canc PAH)	Dibens(a)antracen (Canc PAH)	Bens(gh)perylen	indeno(123cd)pyren (Canc PAH)	PAHs, summa 16	Summa cancerogena PAH	Summa övriga PAH	EPA-PAH	Klorerade allfater	Klorbensener, summa	Klorfenoler, summa	PCB-Total	Kloraneliner	Klornitrobensener	Övriga klorerade KV	4,4-DDE	4,4-DDT	4,4-DDD/2,4DDT	2,4-DDD	DDT/DDE/DDD, summa					
Grupper		EPA-PAH										Klorerade pesticider																			
Detektionsgräns (mg/kg)		0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	0.001	0.002	0.001	0.001	Σ					
0601	0.4-1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
0602	0.0-0.5	0.07	0.03	0.05	0.05	0.02	0.03	0.00	0.02	0.36	0.43	0.54	0.22	0.76	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.002	0.008	0.000	0.000	0.010					
0603	0.4-1.0	0.07	0.03	0.04	0.05	0.02	0.03	0.00	0.03	0.33	0.42	0.50	0.22	0.72	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001					
0604	0.5-1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
0605	1.0-1.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
0606	0.0-0.5	1.00	0.34	0.37	0.53	0.20	0.40	0.04	0.00	0.03	4.80	1.91	2.21	4.12	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
0607	0.4-1.0	0.51	0.26	0.34	0.50	0.16	0.28	0.04	0.00	0.03	3.50	1.61	1.33	2.94	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
0608	0.3-1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					
0802	0.45-0.6	5.34	2.22	2.52	2.80	2.30	3.58	0.35	1.96	1.88	28.60	15.65	12.99	28.64	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
0802	1.15-1.6	1.88	0.63	0.76	0.55	0.42	0.59	<0.10	0.35	0.32	9.45	3.27	6.18	9.45	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
0803	0-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
0803	1.0-1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
0804	0.0-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
0804	0.5-0.6	5.22	1.56	1.84	1.71	1.37	1.74	0.24	1.26	1.11	23.10	9.57	13.57	23.14	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
0805	0.4-1.0	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	<0.32	0.55	<Det.	0.55	0.55	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
0807	1.5-2.0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
0809	0.0-0.4	0.35	0.10	0.13	0.12	0.10	0.12	0.02	0.08	0.08	1.60	0.67	0.93	1.60	<Det.	<Det.	X	X	X	X	X	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.025					
0810	0.0-0.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	<Det.	<Det.	X	X	X	X	X	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.025					

Sunne, Järnvägsparken
Sundsvik 1:65, 11:3 och 11:4
Jordprover

x markerar att det aktuella ämnet inte analyserats

1 Riktvärden NV (KM, MKM)		>MKM (mg/kg TS)								
		KM-MKM (mg/kg TS)								
		<KM (mg/kg TS)								
Provpunkt	Djup (m umy)	Klonerade pesticider	Organiska fosforpesticider	Kvävepesticider	Diverse pesticider, övriga org., Fyfalater	C10-C16	C16-C22	C22-C30	C30-C40	Mineralolja TPH, summa
Grupper						Mineralolja				
Detektionsgräns (mg/kg)		Σ	Σ	Σ	Σ	10	10	10	10	Σ
0601	0.4-1.0	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0602	0.0-0.5	0.010	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0603	0.4-1.0	0.001	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	12.00	30.00	52.00
0604	0.5-1.0	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	20.00	40.00	75.00
0605	1.0-1.6	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0606	0.0-0.5	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0607	0.4-1.0	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	0.00	0.00	20.00	29.00	59.00
0608	0.3-1.0	<Det.	<Det.	<Det.	<Det.	28.00	30.00	72.00	270.00	400.00
0802	0.45-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0802	1.15-1.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0803	0-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0803	1.0-1.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0804	0.0-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0804	0.5-0.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0805	0.4-1.0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0807	1.5-2.0	X	X	X	X	X	X	X	X	X
0809	0.0-0.4	<Det.	X	X	X	X	X	X	X	X
0810	0.0-0.4	<Det.	X	X	X	X	X	X	X	X

Rapport

T0811666

Sida 1 (8)

LDWM940153



Projekt **Järnvägsparken, Sunne**
Bestnr **2334980**
Registrerad **2008-09-10**
Utfärdad **2008-09-18**

SWECO Infrastructure AB
Sara Andersson

Box 385
651 09 Karlstad

Analys av fast prov

Er beteckning	0802 0,45-0,6m				
Labnummer	O10220861				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	72.8	3.64	%	1	1
naftalen	<0.10		mg/kg TS	1	1
acenaftilen	0.19	0.06	mg/kg TS	1	1
acenaften	<0.10		mg/kg TS	1	1
fluoren	<0.10		mg/kg TS	1	1
fenantren	0.64	0.19	mg/kg TS	1	1
antracen	0.17	0.05	mg/kg TS	1	1
fluoranten	4.69	1.40	mg/kg TS	1	1
pyren	5.34	1.60	mg/kg TS	1	1
^bens(a)antracen	2.22	0.66	mg/kg TS	1	1
^krysen	2.52	0.75	mg/kg TS	1	1
^bens(b)fluoranten	2.80	0.84	mg/kg TS	1	1
^bens(k)fluoranten	2.30	0.69	mg/kg TS	1	1
^bens(a)pyren	3.58	1.07	mg/kg TS	1	1
^dibens(ah)antracen	0.35	0.10	mg/kg TS	1	1
benso(ghi)perylene	1.96	0.59	mg/kg TS	1	1
^indeno(123cd)pyren	1.88	0.56	mg/kg TS	1	1
summa 16 EPA-PAH	28.6		mg/kg TS	1	1
^PAH cancerogena	15.6		mg/kg TS	1	1
PAH övriga	13.0		mg/kg TS	1	1

Er beteckning	0802 1,15-1,60m				
Labnummer	O10220862				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	74.3	3.71	%	1	1
naftalen	<0.10		mg/kg TS	1	1
acenaftilen	<0.10		mg/kg TS	1	1
acenaften	0.11	0.03	mg/kg TS	1	1
fluoren	0.17	0.05	mg/kg TS	1	1
fenantren	1.27	0.38	mg/kg TS	1	1
antracen	0.22	0.07	mg/kg TS	1	1
fluoranten	2.18	0.65	mg/kg TS	1	1
pyren	1.88	0.56	mg/kg TS	1	1
^bens(a)antracen	0.63	0.19	mg/kg TS	1	1
^krysen	0.76	0.23	mg/kg TS	1	1
^bens(b)fluoranten	0.55	0.16	mg/kg TS	1	1
^bens(k)fluoranten	0.42	0.13	mg/kg TS	1	1
^bens(a)pyren	0.59	0.18	mg/kg TS	1	1
^dibens(ah)antracen	<0.10		mg/kg TS	1	1
benso(ghi)perylene	0.35	0.10	mg/kg TS	1	1
^indeno(123cd)pyren	0.32	0.10	mg/kg TS	1	1
summa 16 EPA-PAH	9.45		mg/kg TS	1	1
^PAH cancerogena	3.27		mg/kg TS	1	1
PAH övriga	6.18		mg/kg TS	1	1

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

Linda Söderberg
Linda Söderberg
Kemist

The ALS Laboratory Group



Er beteckning	0804 0,5-0,6m				
Labnummer	O10220863				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	75.7	3.78	%	1	1
naftalen	<0.10		mg/kg TS	1	1
acenaftilen	0.13	0.04	mg/kg TS	1	1
acenaften	<0.10		mg/kg TS	1	1
fluoren	<0.10		mg/kg TS	1	1
fenantren	1.32	0.39	mg/kg TS	1	1
antracen	0.20	0.06	mg/kg TS	1	1
fluoranten	5.44	1.63	mg/kg TS	1	1
pyren	5.22	1.57	mg/kg TS	1	1
^bens(a)antracen	1.56	0.47	mg/kg TS	1	1
^krysen	1.84	0.55	mg/kg TS	1	1
^bens(b)fluoranten	1.71	0.51	mg/kg TS	1	1
^bens(k)fluoranten	1.37	0.41	mg/kg TS	1	1
^bens(a)pyren	1.74	0.52	mg/kg TS	1	1
^dibens(ah)antracen	0.24	0.07	mg/kg TS	1	1
benso(ghi)perylene	1.26	0.38	mg/kg TS	1	1
^indeno(123cd)pyren	1.11	0.33	mg/kg TS	1	1
summa 16 EPA-PAH	23.1		mg/kg TS	1	1
^PAH cancerogena	9.57		mg/kg TS	1	1
PAH övriga	13.6		mg/kg TS	1	1



Er beteckning	0805 0,4-1m				
Labnummer	O10220864				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	20.4	1.02	%	2	1
2,3,7,8-tetraCDD	<1.3		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<2.3		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<15		ng/kg TS	2	1
oktakilordibensodioxin	<14		ng/kg TS	2	1
2,3,7,8-tetraCDF	<2.8		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.6		ng/kg TS	2	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1.6		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<4.4		ng/kg TS	2	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<4.4		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<5.1		ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<5.1		ng/kg TS	2	1
oktakilordibensofuran	<8.9		ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0		ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	3.9		ng/kg TS	2	1
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	3	1
alifater >C10-C12	<40		mg/kg TS	3	1
alifater >C12-C16	<40		mg/kg TS	3	1
alifater >C16-C35	164	33	mg/kg TS	3	1
aromater >C8-C10	<6.4		mg/kg TS	3	1
aromater >C10-C35	2.9		mg/kg TS	3	1
naftalen	<0.32		mg/kg TS	3	1
acenaftylen	<0.32		mg/kg TS	3	1
acenaften	<0.32		mg/kg TS	3	1
fluoren	<0.32		mg/kg TS	3	1
fenantren	0.55	0.14	mg/kg TS	3	1
antracen	<0.32		mg/kg TS	3	1
fluoranten	<0.32		mg/kg TS	3	1
pyren	<0.32		mg/kg TS	3	1
^bens(a)antracen	<0.32		mg/kg TS	3	1
^krysen	<0.32		mg/kg TS	3	1
^bens(b)fluoranten	<0.32		mg/kg TS	3	1
^bens(k)fluoranten	<0.32		mg/kg TS	3	1
^bens(a)pyren	<0.32		mg/kg TS	3	1
^dibens(ah)antracen	<0.32		mg/kg TS	3	1
benso(ghi)perylen	<0.32		mg/kg TS	3	1
^indeno(123cd)pyren	<0.32		mg/kg TS	3	1
summa 16 EPA-PAH	0.55		mg/kg TS	3	1
^PAH cancerogena	<1.12		mg/kg TS	3	1
PAH övriga	0.55		mg/kg TS	3	1

Rapport

T0811666

Sida 4 (8)

LDWM940153



Er beteckning	0807 1,5-2m			
Labnummer	O10220865			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
TS_105°C	10.7	%	2	1
2,3,7,8-tetraCDD	<2.1	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDD	<2.3	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<4.7	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<4.7	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<4.7	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<9.4	ng/kg TS	2	1
oktaclordibensodioxin	<12	ng/kg TS	2	1
2,3,7,8-tetraCDF	<1.6	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.8	ng/kg TS	2	1
2,3,4,7,8-pentaCDF	<1.8	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<3.4	ng/kg TS	2	1
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<3.4	ng/kg TS	2	1
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<3.4	ng/kg TS	2	1
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<3.4	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<6.3	ng/kg TS	2	1
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<6.3	ng/kg TS	2	1
oktaclordibensofuran	<15	ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0	ng/kg TS	2	1
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	4	ng/kg TS	2	1



Er beteckning	0809 0-0,4m				
Labnummer	O10220866				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	88.2	4.41	%	1	1
naftalen	<0.01		mg/kg TS	1	1
acenaftülen	0.02	0.006	mg/kg TS	1	1
acenaften	<0.01		mg/kg TS	1	1
fluoren	<0.01		mg/kg TS	1	1
fenantren	0.09	0.03	mg/kg TS	1	1
antracen	0.01	0.003	mg/kg TS	1	1
fluoranten	0.38	0.11	mg/kg TS	1	1
pyren	0.35	0.10	mg/kg TS	1	1
^bens(a)antracen	0.10	0.03	mg/kg TS	1	1
^krysen	0.13	0.04	mg/kg TS	1	1
^bens(b)fluoranten	0.12	0.04	mg/kg TS	1	1
^bens(k)fluoranten	0.10	0.03	mg/kg TS	1	1
^bens(a)pyren	0.12	0.03	mg/kg TS	1	1
^dibens(ah)antracen	0.02	0.005	mg/kg TS	1	1
benso(ghi)perylene	0.08	0.02	mg/kg TS	1	1
^indeno(123cd)pyren	0.08	0.02	mg/kg TS	1	1
summa 16 EPA-PAH	1.60		mg/kg TS	1	1
^PAH cancerogena	0.670		mg/kg TS	1	1
PAH övriga	0.930		mg/kg TS	1	1
hexaklorbensen	<0.005		mg/kg TS	4	1
pentaklorbensen	<0.01		mg/kg TS	4	1
alfa-HCH	<0.01		mg/kg TS	4	1
beta-HCH	<0.01		mg/kg TS	4	1
gamma-HCH (lindan)	<0.01		mg/kg TS	4	1
aldrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
dieldrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
endrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
isodrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
telodrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
heptaklor	<0.01		mg/kg TS	4	1
cis-heptakloreoxid	<0.01		mg/kg TS	4	1
trans-heptakloreoxid	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDT	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDT	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDD	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDD	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDE	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDE	<0.01		mg/kg TS	4	1
alfa-endosulfan	<0.01		mg/kg TS	4	1
hexaklorbutadien	<0.01		mg/kg TS	4	1
hexakloreten	<0.01		mg/kg TS	4	1

Rapport

T0811666

Sida 6 (8)

LDWM940153



Er beteckning	0810 0-0,4m				
Labnummer	O10220867				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	78.8	3.94	%	4	1
hexaklorbensen	<0.005		mg/kg TS	4	1
pentaklorbensen	<0.01		mg/kg TS	4	1
alfa-HCH	<0.01		mg/kg TS	4	1
beta-HCH	<0.01		mg/kg TS	4	1
gamma-HCH (lindan)	<0.01		mg/kg TS	4	1
aldrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
dieldrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
endrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
isodrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
telodrin	<0.01		mg/kg TS	4	1
heptaklor	<0.01		mg/kg TS	4	1
cis-heptakloreoxid	<0.01		mg/kg TS	4	1
trans-heptakloreoxid	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDT	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDT	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDD	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDD	<0.01		mg/kg TS	4	1
o,p'-DDE	<0.01		mg/kg TS	4	1
p,p'-DDE	<0.01		mg/kg TS	4	1
alfa-endosulfan	<0.01		mg/kg TS	4	1
hexaklorbutadien	<0.01		mg/kg TS	4	1
hexakloretan	<0.01		mg/kg TS	4	1



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	<p>Paket OJ-1. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA). Metod EPA 8270. Provet extraheras med n-hexan/acetone (1:1). Mätning utförs med GC-MS.</p>
2	<p>Paket OJ-22. Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613. Provet extraheras först med ett polärt organiskt lösningsmedel sedan med n-hexan och vidare med ett opolärt organiskt lösningsmedel. Därefter sker rening från svavel och kvicksilver. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005.</p> <p>Mätosäkerhet; $\pm 30\%$.</p> <p>Mätosäkerheten (%) anges som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.</p>
3	<p>Paket OJ-21H. Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH, cancerogena och övriga.</p> <p>Mätning utförs med GC-MS.</p>
4	<p>Paket OJ-3A. Bestämning av klorerade pesticider, enligt metod baserad på CSN EN ISO 6468. Proven homogeniseras och extraheras med acetone/hexan (1:1) och renas på Florisil-kolonn. Mätning utförs med GC-ECD på två kolonner med olika polaritet.</p>

	Utf ¹
1	<p>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.</p>

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

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

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

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

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

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

Rapport

Sida 8 (8)

T0811666

LDWM940153



BILAGA 6

Generella riktvärden för förorenad mark, ej fastställda
(Naturvårdsverket, 2007)

Ämne	KM	MKM	Kommentar
Antimon	2,5	8	
Arsenik	10	25	
Barium	200	300	
Bly	50	400	
Kadmium	0,5	15	
Kobolt	18	25	
Koppar	80	180	
Krom totalt	80	150	Om halt Cr VI är mindre än 1%
Krom (VI)	2	10	
Kvicksilver	0,25	2,5	
Molybden	40	60	
Nickel	40	120	
Silver	5	6	
Vanadin	100	200	
Zink	250	500	
Cyanid total	30	120	
Cyanid fri	0,4	1,5	
Summa fenoler och kresoler	1,5	5	
Summa klorfenoler (mono - penta)	0,5	4	
Summa mono- och diklorbensener	5	15	
Triklorbensener	1	10	
Tetra- och pentaklorbensener	0,5	1,5	
Hexaklorbensenen	0,035	2	
Diklorometan	0,08	0,25	
Dibromklorometan	0,5	1,8	
Bromdiklorometan	0,06	1	
Triklorometan	0,4	1,2	
Koltetraklorid	0,080	0,35	
1,2-dikloreten	0,018	0,060	
1,2-dibrometen	0,0015	0,025	
1,1,1-trikloreten	5	30	
Trikloreten	0,18	0,6	
Tetrakloreten	0,4	1,2	
Dinitrotoluen (2,4)	0,05	0,5	
PCB-7	0,008	0,2	Utgående från PCB-7 är 20% av PCB-tot
Dioxin (TCDD-ekv WHO-TEQ)	0,000018	0,0002	Inkluderar även dioxinliknade PCB
PAH L	3	15	Tidigare del av PAH övriga
PAH M	2,5	20	Tidigare del av PAH övriga
PAH H	1	10	Tidigare PAH canc + Benso(ghi)perylen
Bensen	0,012	0,04	
Toluen	10	40	

Ämne	KM	MKM	Kommentar
Etylbensen	10	50	
Xylen	10	35	
Alifat C5-C10	12	80	
Alifat C10-C16	100	500	
Alifat C16-C35	100	1000	
Aromat C8-C10	10	50	
Aromat C10-C16	3	15	
MTBE	0,2	0,6	