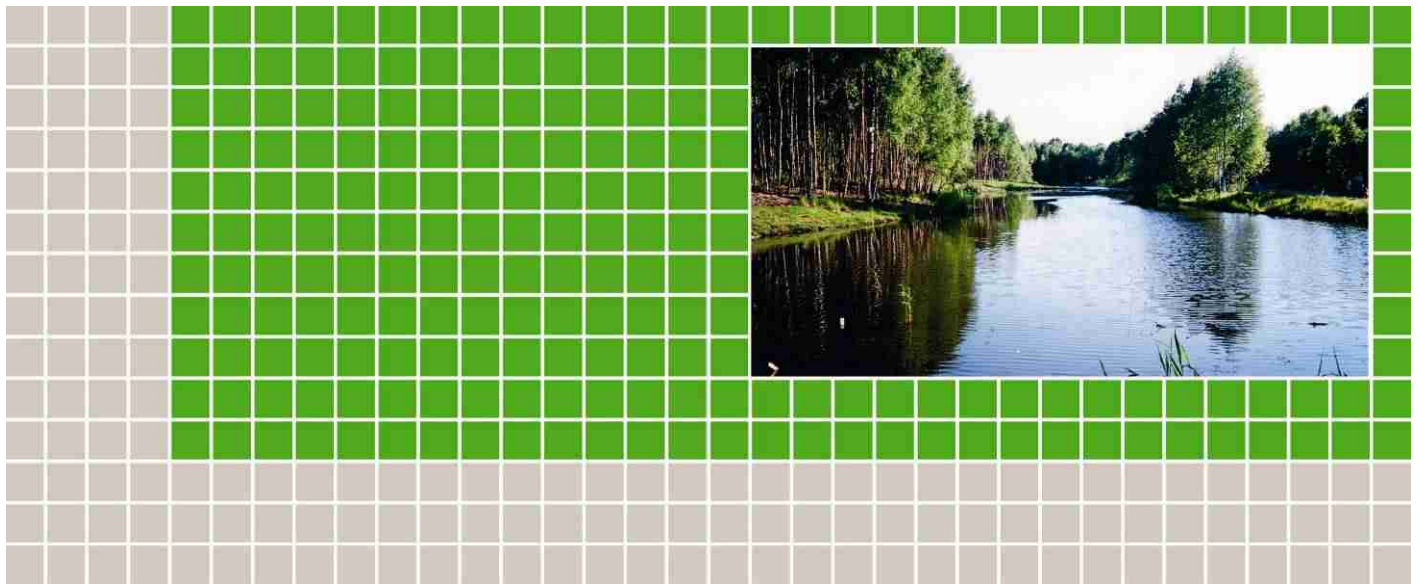




RAPPORT

Översiktlig miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning, Sickla IP Del av Sicklaön 40:12 och Sicklaön 268:4, Nacka Kommun

2009-12-18

Upprättad av: Johan Larell, Sofia Frankki

Granskad av: Ann-Helen Österås

Uppdragsnr: 10129142



RAPPORT

Översiktlig miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning, Sickla IP

Del av Sicklaön 40:12 och Sicklaön 268:4, Nacka Kommun

2009-12-18

Kund

Bygganalys AB
Mats Eklund
Box 4025
131 04 Nacka Strand

Konsult

WSP Environmental
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 8 688 60 00
Fax: +46 8 688 69 22
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

WSP Environmental
Johan Larell
Telefon 08-688 6125
Mobiltelefon: 070 643 8336
E-post: johan.larell@wspgroup.se



Innehåll

1	Uppdrag och bakgrund	5
2	Undersökningens syfte	5
3	Undersökningens omfattning	5
4	Förutsättningar	6
4.1	Områdesbeskrivning	6
4.2	Geologi och hydrogeologi	6
5	Verksamhetsbeskrivning	7
5.1	Tidigare verksamheter	7
5.2	Nuvarande och planerade verksamheter	7
5.2.1	Dagens verksamhet	7
5.2.2	Ny fotbollsplan	7
5.2.3	Ny gymnastikhall	7
5.2.4	Ombyggnad matsal	8
6	Översiktliga föroreningsförutsättningar - konceptuell modell	8
7	Generella riktvärden	9
7.1	Riktvärden i jord	9
7.2	Riktvärden i grundvatten	10
8	Genomförande av undersökningen	10
8.1	Hydrogeologi	10
8.2	Mark- och grundvattenundersökning	10
9	Resultat	11
9.1	Geologiska förhållanden	11
9.2	Hydrogeologiska förhållanden	11
9.3	Fältanalyser och fältobservationer	13
9.3.1	Jord	13
9.3.2	Grundvatten	14
9.4	Laboratorieanalyser av jord	14
9.4.1	Organiska ämnen	15
9.4.2	Metaller	15
9.4.3	Tidigare undersökningar vid gymnastikhallen	18
9.5	Laboratorieanalyser av grundvatten	18
9.5.1	Organiska ämnen	18
9.5.2	Metaller	19
10	Föroreningssituationen	20
10.1	Föroreningssituation i jord	20
10.2	Föroreningssituation i grundvatten	23
11	Beräkning av platsspecifika riktvärden jord	23
11.1	Antaganden	23
11.1.1	Skydd av människors hälsa	24
11.1.2	Skydd av markmiljö samt av ytvatten	25
11.2	Resultat riktvärden	25
12	Förenklad riskbedömning	26
12.1	Jord	26
12.1.1	Hälsorisker	26
12.1.2	Skydd av markmiljön	27
12.1.3	Skydd av ytvatten	27
12.2	Grundvatten	27
12.2.1	Spridningsförutsättningar i grundvattnet	28
12.3	Sammanfattande bedömning	28
13	Slutsatser och rekommendationer	28



Bilagor

Dokumentation av fältundersökningen	Bilaga 1
Sammanställning av fältobservationer och fältanalyser, korrelation för metaller.	Bilaga 2
Resultat från tidigare utförd provtagning för gymnastikhallen	Bilaga 3
Laboratorierapport: Jord	Bilaga 4
Laboratorierapport: Grundvatten	Bilaga 5
Beräkningar för platsspecifika riktvärden	Bilaga 6
Sammanställning platsspecifika riktvärden	Bilaga 7
Provtagningspunkter i plan.	M101



1 Uppdrag och bakgrund

WSP Environmental har på uppdrag av Bygganalys AB gjort en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom del av fastigheten Sicklaön 40:12 och del av Sicklaön 268:4, Nacka kommun.

Nacka Kommun, idrott och fritid, planerar att rusta upp fastigheterna med ombyggnad av fotbollsplanen och uppförande av ny gymnastikhall samt tillbyggnad av befintlig matsal.

Området ligger delvis inom gammalt deponiområde där det sedan tidigare är känt att föroreningar förekommer i både fyllningsjord och grundvatten, men utbredningen av föroreningarna inom aktuell fastighet har ännu inte klarlagts.

Nacka kommuns miljö- och stadsbyggnadsnämnd har genom delegationsbeslut förelagt att markundersökningar ska utföras inför exploateringen.

Innan genomförandet av föreliggande översiktliga undersökning, utfördes provtagning inom området för gymnastikhallen vid två tillfällen. Dels i tre punkter av projektets markentreprenör, dels av WSP i syfte att klassificera hela ytan utifrån föroreningsnivå inför borttransport vid yttlig markschakt (ner till 1 m under markytan). Båda provtagningarna visade att främst metaller förekommer med halter över de generella riktvärdena för både känslig (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM).

2 Undersökningens syfte

Föreliggande undersökning syftar till att översiktligt kartlägga föroreningssituationen i mark och grundvatten inför kommande exploatering. Utredningen ska ge svar på:

- Eventuella föroreningars sammansättning och koncentration.
- Föroreningarnas farlighet, spridningsförutsättningar och föreliggande exponeringsrisker
- Förenklad riskbedömning med platsanpassade riktvärden.

Undersökningar utförs på både jord och grundvatten inom området.

3 Undersökningens omfattning

Arbetet har genomförts i följande steg:

- ☐ Upprättande av provtagningsplan.
- ☐ Fältdarbete.
- ☐ Fält- och laboratorieanalyser.
- ☐ Rapportering inklusive förenklad riskbedömning.
- ☐ Framtagande av platsspecifika riktvärden

I utvärderingen av föroreningssituationen utnyttjas även resultaten från den tidigare utförda provtagningen vid gymnastikhallen som komplement.

4 Förutsättningar

4.1 Områdesbeskrivning

Fastigheterna ligger mellan Järlaleden, Gillevägen och Planrivägen (se Figur 1). Den del av området som utgörs av fastigheten Sicklaön 40:12 är endast en del av en stor fastighet som avser kommunala vägar och marktytor i denna del av kommunen. Området för matsalen ingår i fastigheten Sicklaön 268:4 som avser hela området för Sickla skola. Hela det aktuella området omfattar ca 11 000 m². Söder om området ligger bostäder, direkt i väster grundskolan (Sickla skola) och i norr och öster finns främst handel och kontor. Recipient är de sammanhängande sjöarna Järlasjön i öster med avstånd cirka 200 m (Kyrkviken) och Sicklasjön i söder, avstånd cirka 250 m.



Figur 1. Del av Sicklaön 40:12 och 268:4, Nacka kommun. Området markeras med en röd cirkel.

4.2 Geologi och hydrogeologi

Området är ursprungligen sankt (Kyrkvikens strand gick tidigare närmare denna del av området) och är därför utfyllt med förväntat stora mäktigheter fyllnadsmassor på lera eller torv. Det finns två grundvattenmagasin, ett under det relativt mäktiga lerlagret, och ett över leran i fyllnadsmassorna. I omgivningarna närmast aktuellt om-



rådet ligger trycknivån för de två magasinerna på ungefär samma nivå och i denna del av området motsvarar det Järlasjöns nivå (cirka 2,5 m under markytan).

Fyllningen består troligen av mycket blandat ursprung och förväntas utgöras av både byggrester, jord och sten från omgivande markschakter och eventuellt industriavfall.

5 Verksamhetsbeskrivning

5.1 Tidigare verksamheter

Området har troligen tidigare varit en del av "Sicklatippen" med verksamhet mellan 1930- och 1960-talet. Områdets historik har tidigare utretts av bland annat Nacka kommun utan att det exakt har fastställts var deponins gränser gick¹. Hela området mellan Nacka station och Sickla skola har beskrivits som tippområde så bedömningsvis har åtminstone den norra delen av aktuellt område utgjort del av tippområdet.

Tippmassor kom enligt utförd inventering från hela Stockholmsområdet och innehöll allt möjligt, främst industriavfall men även hushållsavfall. Mycket kemiskt avfall har deponerats. Utöver detta har området för Sicklatippen fyllts ut med jord- och bergmassor från omkringliggande markarbeten.

Norr om Järlaleden är förekomst av deponerade föroreningar i fyllningen tydlig. I grundvattnets undre magasin har det påträffats höga halter av föroreningar under Järlaleden, främst PAH/naftalen (bedömt som stenkoltjära) och flyktiga ämnen som bensen, toluen, xylener och alkylbensener.

Det finns inga uppgifter som framkommit att området har använts till andra verksamheter före nuvarande.

5.2 Nuvarande och planerade verksamheter

5.2.1 Dagens verksamhet

Största delen av området utgörs av grusad fotbollsplan som angränsar mot Järlaleden. I södra delen ligger en byggnad (inom Sicklaön 268:4) som används som matsal för intilliggande Sickla skola. Skolan gränsar i sydväst mot undersökt område och vars verksamhet består av åk 1-6 samt förskoleklasser.

5.2.2 Ny fotbollsplan

Fotbollsplanen ska vara av konstgräs och anläggas i den östra delen i nord-sydlig riktning. Exakt hur markkonstruktion ska utföras är inte bestämt.

5.2.3 Ny gymnastikhall

Gymnastikhall ska anläggas inom den nordvästra delen invid Järlaleden. Vid anläggande av hallen kommer schaktning att ske på en yta av ca 1 800 m² (35x50 m) ned till mellan 0,5 till 1 m djup. I norra delen av byggnaden ska en djupare konstruktion

¹ "Inventering av markföroreningar i Sickla", odaterat koncept från kommunens miljöenhet, erhållet 2005 från Eva Dahlbäck.

anläggas vilket innebär att färdig botten i den delen hamnar på ca 2,5-3 m under markytan. Djupare schakt krävs därför i den delen av området.

5.2.4 Ombyggnad matsal

Den befintliga byggnaden med matsal i söder ska rivas och ersättas med en ny matsalsbyggnad. Den kommer även i fortsättningen att användas för skolans verksamhet.

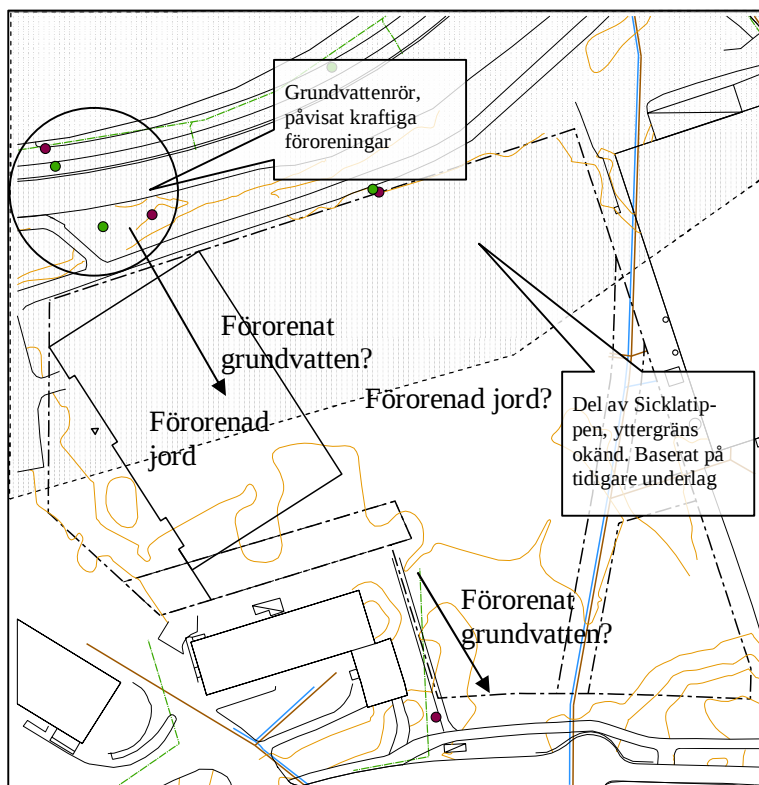
6 Översiktliga föroreningsförutsättningar - konceptuell modell

Den konceptuella modellen beskriver kopplingarna mellan föroreningskälla, spridnings- och exponeringsvägar samt skyddsobjekt. Underlag som utgjorde grund för utformningen av undersökningen.

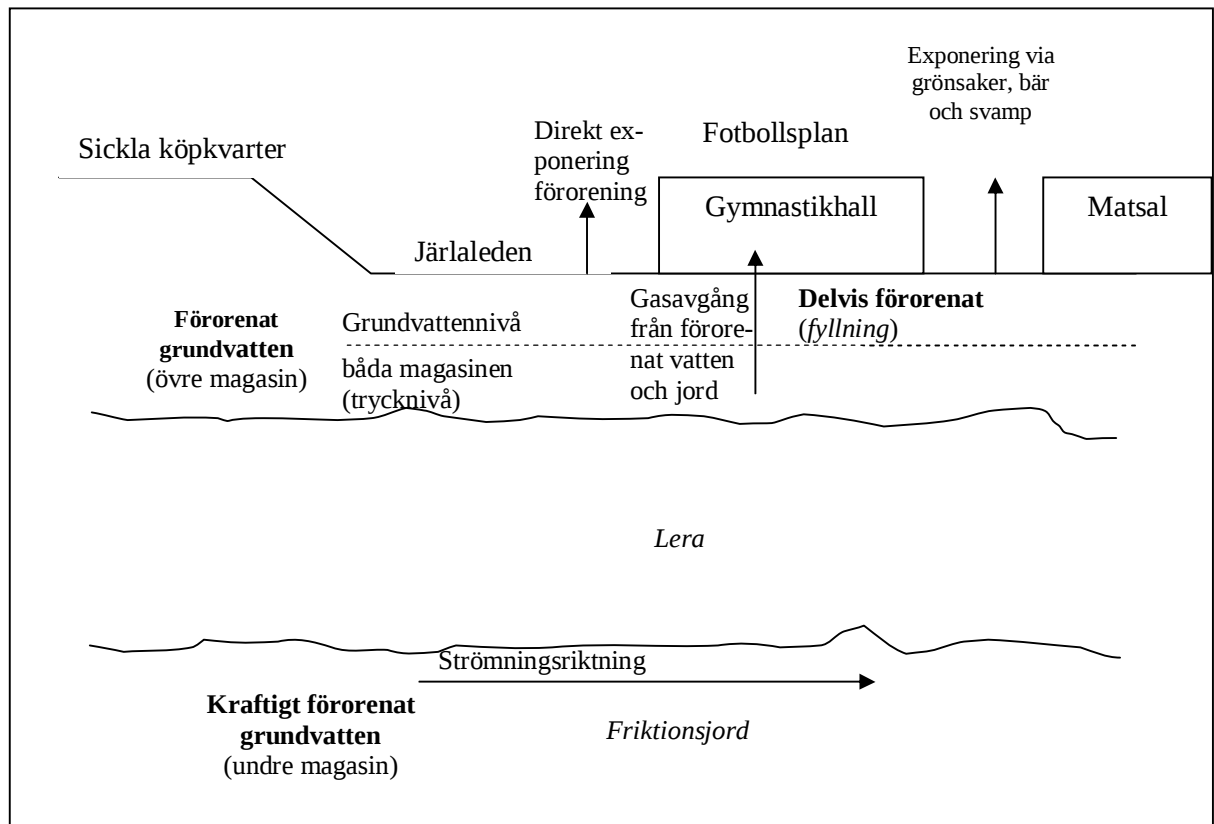
Det är sedan tidigare känt att grundvattnet främst i det undre magasinet närmast området i Järlaleden är förorenat av organiska ämnen. I den ytliga ytliga fyllningsjorden inom området för gymnastikhallen har det påträffats föroreningar av främst metaller.

Skyddsobjekt som kan identifieras inom området är människor, markmiljön, samt recipienten Järlasjön/Sickla sjö Grundvatten används inte för dricksvatten och det förväntas inte bli aktuellt i framtiden. I avslutande avsnitt med förenklad riskbedömning utvärderas riskerna mer ingående.

I figur 2 och 3 redovisas de principiella förutsättningarna.



Figur 2. Plan. Principskiss för tänkbar föroreningsförekomst och möjlig spridning av förorenat grundvatten.



Figur 3. Profil. Principskiss för tänkbar föroreningsförekomst och möjliga spridnings- och exponeringsvägar

7 Generella riktvärden

7.1 Riktvärden i jord

Resultaten från laboratorieanalyserna jämförs med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV, 2009).

Naturvårdsverkets riktvärden är uppdelade i två typer av markanvändning:

Känslig Markanvändning (KM): Markkvaliteten begränsar inte val av markanvändning och grundvattnet skyddas. Marken skall t.ex. kunna användas till bostäder, daghem, odling etc. Grundvatten inom området används till dricksvatten. De exponerade grupperna antas vara barn, vuxna och äldre som lever inom området under en livstid. De flesta typer av markekosystem skyddas. Ekosystem i närbeläget ytvatten skyddas.

Mindre Känslig Markanvändning (MKM): Markkvaliteten begränsar val av markanvändning och grundvattnet skyddas. Marken kan t.ex. användas för kontor, industrier eller vägar. Grundvattnet skyddas som en naturresurs. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas inom området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som tillfälligt vistas inom området. Vissa typer av markekosystem skyddas och grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter samt ytvatten.



Följande exponeringsvägar beaktas vid de olika markanvändningsalternativen:

Skyddsobjekt/Exponeringsväg	KM	MKM
<i>Människor</i>		
Intag av jord (oralt)	X	X
Hudkontakt	X	X
Inandning av damm	X	X
Inandning av ångor	X	X
Intag av grundvatten	X	
Intag av växter	X	
<i>Miljö</i>		
Effekter inom området	X	X
Effekter i ytvattenrecipient	X	X
Grundvatten som resurs	X	X

7.2 Riktvärden i grundvatten

Vid bedömning av oljekolväten används branschspecifika riktvärden från Kemakta (2006) avseende bensinstationer. För metaller jämförs resultaten med SGUs riktvärden avseende miljö kvalitetsnormer för grundvatten (SGU-FS 2008:2). Där riktvärden saknas jämförs halter med Naturvårdsverket bedömningsgrunder för förorenade områden (rapport 4918).

8 Genomförande av undersökningen

8.1 Hydrogeologi

Som projekteringsunderlag till framtagandet av provtagningsplanen med installationen av grundvattenrör skapades sektionsritningar baserat på befintligt geotekniskt och hydrogeologiskt underlag. Underlaget är framtaget i Autograf.

Resultaten av grundvattenpejlingarna från de åtta grundvattenrör som installerades, tillsammans med pejling av rör från omkringliggande markytor, bearbetades i GIS för bedömning av grundvattnets gradienter (tryckytans lutning i plan).

8.2 Mark- och grundvattenundersökning

Undersökningen avseende jordprovtagningen är översiktlig och utformad genom en kombination av systematisk och slumpmässig placering av provpunkter.

Provtagningen utfördes den 4-5 november med skruvborr ned till max ca 4 m.u.my. Totalt provtogs nio provpunkter med samlingsprover i halvmetersintervall alternativt med anpassning efter jordlagergränser. Samtliga prover är analyserade med XRF-instrument avseende metaller. Ett urval av tio prov analyserades på metaller hos ALS Scandinavia. Därutöver utfördes analys på PAH i 16 prover och övriga organiska ämnen i tio prov.

Åtta stycken grundvattenrör (PEH 63 mm) installerades den 5-10 november i fyra punkter (ett rör i respektive grundvattenmagasin) med största djup ca 13 m.u.my, se tabell 1. Vattnet i rören omsattes efter några dagar och provtogs därefter drygt en vecka efter utförd installation. Vattnet analyserades på föroreningsinnehåll hos ALS Scandinavia.

Undersökningen av grundvattnet är utformad för att kartlägga föroreningar i både det övre- och undre grundvattenmagasinet. Utformningen är även anpassad för att



rören i möjligaste mån ska kunna utnyttjas för ett eventuellt kontrollprogram i samband med markarbeten.

Tabell 1 Installerade djup för grundvattenrören.

	GV31 ö	GV32 ö	Gv33 ö	GV34 ö	GV31 u	GV32 u	GV33 u	GV34 u
Total rörlängd (m)	4	5	4	4	14	13	6	11
Varav filter (m)	2	2	2	2	2	3	1	2
Nivå botten (m.u.my)	3,6	3,8	3,6	3,1	13,2	11,8	5,0	10,0
Plushöjd rörtopp	+8,18	+8,35	+7,94	+8,38	+8,61	+8,36	+8,56	+8,45

9 Resultat

Resultaten av fältobservationer och fältanalyser redovisas i Bilaga 2. Samtliga analysrapporter redovisas i Bilaga 4 och 5. Provpunkternas lägen framgår av ritning M101.

Resultaten från tidigare utförd provtagning inom området för gymnastikhallen finns sammanställda i bilaga 3 som komplement.

9.1 Geologiska förhållanden

Markytan inom anläggningsområdet är relativt plant med nivå ca +7,5-7,8 inom större delen av dagens grusade fotbollsplan. Vid matsalen är nivån som mest cirka +8,3. Området är utfyllt och jorden består av blandad fyllning ovan naturlig jord.

Fyllningens mäktighet är relativt stor inom området och är i genomsnitt ca 3 m i de undersökta punkterna. I den sydöstra delen är fyllningen något grundare, 2-2,5 m, och i norr mot Järlaleden något djupare ca 4 m.

Fyllningen utgörs huvudsakligen av block, sten och grus men även tydligt inslag av tegel, slagg och andra byggnadsrester.

Den naturliga jorden utgörs till största delen av lera ovan friktionsjord/morän på berg. Ett översta skikt av torv förekommer ställvis. Mäktigheten på leran varierar i de fyra punkterna med installerade grundvattenrör mellan i huvudsak 4 till 8 m. I den östra delen var djupet till bedömt berg ca 5 m och mäktigheten på leran därmed endast 2 m (GV33u).

9.2 Hydrogeologiska förhållanden

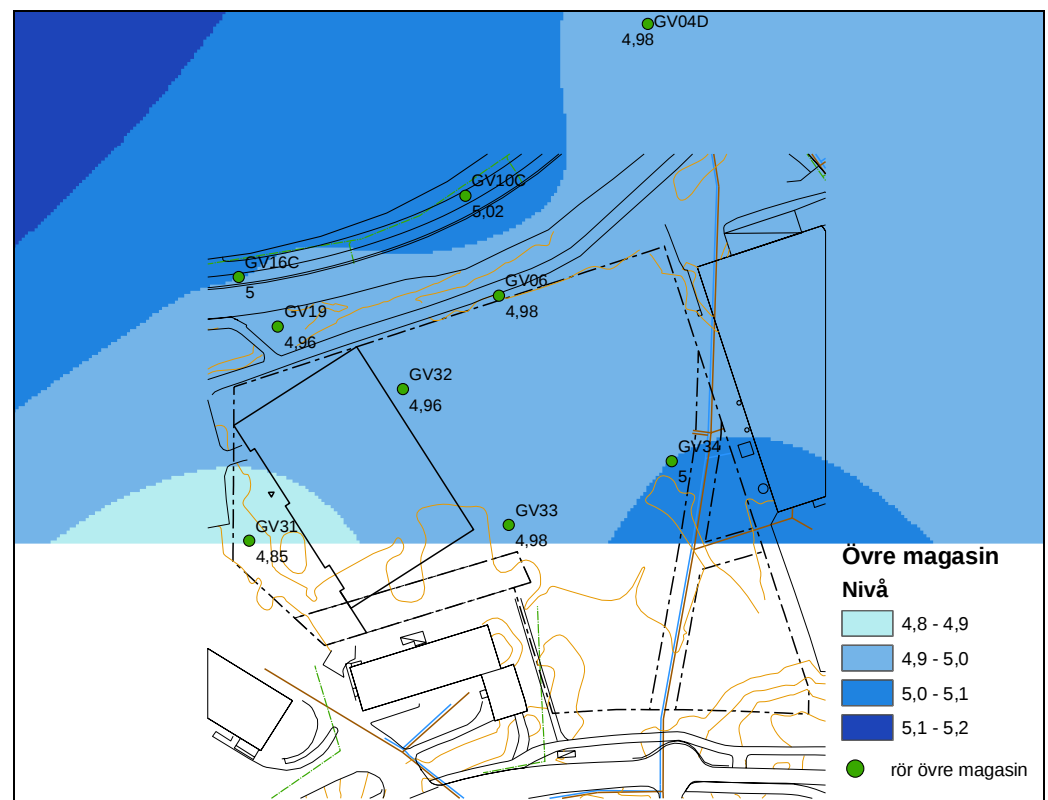
Inom området finns två grundvattenmagasin, ett undre magasin i friktionsjorden på berg. Det övre magasinet finns i fyllning ovan leran.

Grundvattnets trycknivå i det övre och undre magasinet är ungefär lika. I det undre magasinet ligger nivån mellan ca 4,7-5,0 och i det övre mellan ca 4,8 -5,0, vilket motsvarar ca 2,5 m under den stora plana markytan i den norra delen. Nivån styrs troligen av Järsljön som är knappt 5 m. Att nivåerna är lika kan också visa att det är kontakt mellan övre och undre magasin. Med den omfattande tippning som har gjorts i hela området för "Sicklatippen" är det också troligt att jorden mellan magasinerna på sina ställen blivit störd, genom t.ex. skred och liknande. Ingen gravitations-inducerad transport bör dock kunna ske mellan magasinerna eftersom nivåerna är lika.

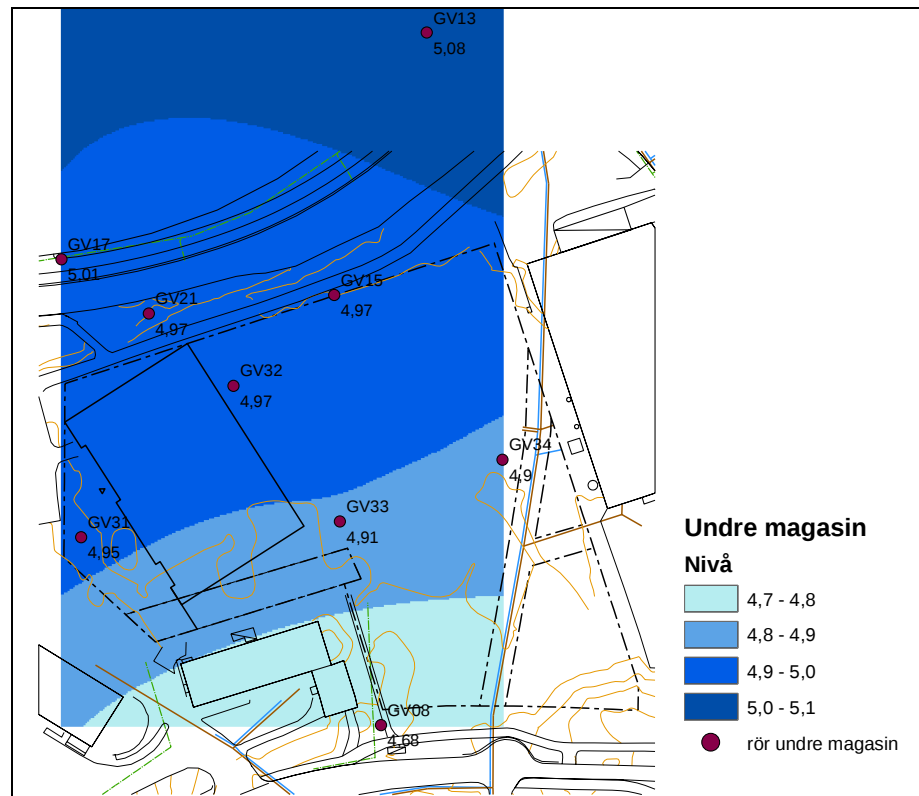


Gradienterna är mycket flacka (figur 2 och 3). En flack gradient tyder på att magasinen har relativt hög genomsläpplighet (hydraulisk konduktivitet). Resultaten från fältprovtagningen ger samma indikation då tillrinningen var mycket god vid omsättning av vatten. I det undre magasinet pumpades på kort tid minst 200 liter ur rören, och i det övre magasinet omsattes utan svårighet 50 liter med mindre pump trots att vattenpelaren bara var mellan 0,5-1 m.

I det undre magasinet är gradienten sydlig medan gradienten i det övre magasinet är mer diffus. I hela området har magasinet i stort sett samma nivå med en lutning tolkad som mer öst-västlig. Resultaten visar att strömningsriktningen i det övre magasinet kan vara åt sydväst istället för förväntat nordöst, mot Kyrkviken. Resultatet styrs främst av att vattennivån i rör GV31-ö ligger lägre än i de övriga rören.



Figur 4. Övre grundvattenmagasin, inmätta nivåer den 16 november.



Figur 5. Undre grundvattenmagasin, inmätta nivåer den 16 november.

9.3 Fältanalyser och fältobservationer

9.3.1 Jord

Inga generella luktintryck eller resultat från PID-mätningarna indikerade förekomst av flyktiga ämnen.

Synintryck från provtagningarna visade på förekomst av rivningsmassor, svarta skikt närmast markytan i norra delen, samt spår av skrot.

Resultaten av XRF-mätningar redovisas i bilaga 2 med det urval av metaller som utgjort underlag för översiktlig, indikativ, bedömning av föroreningsituationen. Mätningarna bedöms som något osäkra, troligen på grund av heterogen jordmatris och fukt. Vid kontroll av överensstämmelsen mellan XRF-mätningar och labbanalyser visar främst zink och koppar någorlunda god korrelation, för zink främst vid XRF-halter över cirka KM-nivå (250 mg/kg). Nivåerna på bly och vanadin bekräftas visserligen men dataunderlaget är för svagt med enbart låga halter för att kunna korreleras.

Då zink är den metall som mer allmänt förekommer inom området med varierande högre halter, och dessutom verkar förekomma tillsammans med andra metaller, har resultaten från XRF-analyserna för zink använts för att karaktärisera området. Analysdata har bearbetats statistiskt och resultaten visar att området bedöms bestå av fyllning med likvärdigt ursprung.

Resultaten av XRF-analyserna indikerar:



- generell förekomst av metaller med halter över riktvärdet för KM och ställvis över MKM av främst zink inom den norra delen av området (punkt 09W01 till 09W08).
- att föroreningar är heterogent förekommande, åtminstone inom den norra delen av området.
- att främst jordlagren mellan ca 0,5 och 2 m under markytan har höga halter.

I tabell 2 och 3 redovisas beräknade medelvärden och max- och minhalter för zink och koppar på utförda XRF-analyser.

Tabell 2. Halter av zink och koppar vid XRF-analys. Urval som bedöms beräkningsbara.

Jord	Metall, xrf-data (mg/kg)	
Ämne	Zink (justerat mot labb)	Koppar (justerat mot labb)
Min	44	26
Max	2500	409
Medel	280	83
Median	160	57
Riktvärde KM	250	80
Riktvärde MKM	500	200

Tabell 3. Halter av zink och koppar vid XRF-analys, uppdelat på norra respektive södra delen av området.

Jord	Metall, xrf-data (mg/kg)			
Ämne	norra		södra	
	Zink (justerat)	Zink (justerat)	Koppar (justerat)	Koppar (justerat)
Min	81	45	24	24
Max	2500	188	409	102
Medel	360	110	83	43
Median	190	104	57	35
Riktvärde KM	250	250	80	80
Riktvärde MKM	500	500	200	200

9.3.2 Grundvatten

Vid provtagning av grundvatten noterades stark lukt av flyktiga ämnen i rör GV32, från undre magasinet. I övriga rör kändes liknande lukt men de observationerna är mer osäkra. I bilaga 2 redovisas fältobservationer samt fältmätningar. Fältmätningarna överensstämde med luktintrycken.

9.4 Laboratorieanalyser av jord

Laboratorierapporterna redovisas i Bilaga 4.



9.4.1 Organiska ämnen

Totalt 16 jordprov analyserades med avseende på PAH och tio av dessa även på övriga organiska ämnen. PAH-analyserna är främst riktade mot de övre jordlagren. Analysresultat presenteras i Tabell 4.

PAH förekommer allmänt i halter mellan KM och MKM på varierande jorddjup.

I punkt 09W08 påträffades avvikande höga halter av PAH vilket indikerar punktförorenning.

Övriga organiska ämnen förekommer i stort sett med halter under KM.

9.4.2 Metaller

Totalt tio jordprov analyserades på metaller. Resultatet presenteras i Tabell 5. Urvalet är från hela området men riktat för att verifiera XRF-analyserna samt koncentrerat till de översta jordlagren. Resultatet återspeglar därför inte områdets verkliga fördelning, vilket istället XRF-analyserna har till syfte att göra.

Analysresultatet verifierar XRF-resultaten med höga halter av zink i punkt 09W04 och 08, över MKM, samt allmänt förekomst av bly och zink mellan KM och MKM.

Barium förekommer i nästan hälften av proverna med halter över MKM, vilket i stort sammanfaller med motsvarande prov med höga halter av zink.

Även koppar påvisas med halter över MKM men i mindre omfattning än zink.

Kvicksilver påvisas i ett prov med halt över MKM, i övriga är två punkter över KM men annars i huvudsak under labbets rapporteringsgräns. Rapporteringsgränsen är dock högre än gränsen för KM så det är inte helt tydligt om halterna underskrider KM.

Tabell 4 Halter av organiska ämnen jämfört med riktvärdena för KM och MKM. Halter över riktvärdet för KM markeras med fet stil och halter över MKM med understruken fet stil. Enhet mg/kg TS. (- = ej analyserad / jämförvärde saknas, m.u.my = meter under markytan).

Prov (mg/kg TS)	09W01 -3	09W02 -1	09W02 -2	09W04 -1	09W04 -2	09W05 -1	09W05 -4	09W06 -1	09W08 -1	09W08 -2	09W08 -4	09W10 -1	09W10 -2	09W12 -1	09W12 -3	09W14 -1	KM	MKM
Djup (m.u.my)	1-1,5	0-0,5	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0-0,5	1,5-2	0-0,5	0-0,3	0,3-1	1,5-2	0-0,5	0,5-1	0-0,5	1-1,5	0-0,5		
TS_105°C	89	76	84	86	74	93	92	85	88	88	91	89	90	85	87	96	-	-
TOC (%)	1,5	-	2,2	2,7	2,2	-	0,63	-	1,8	-	-	-	-	2,4	1,2	1	-	-
alifater >C10- C12	<10	-	<10	<10	<10	-	<10	-	<10	<10	<10	-	<10	-	<10	-	100	<u>500</u>
alifater >C12- C16	<10	-	<10	<10	11	-	<10	-	<10	<10	<10	-	<10	-	<10	-	100	<u>500</u>
alifater >C16- C35	<10	-	<10	<10	110	-	<10	-	<10	83	79	-	<10	-	<10	-	100	<u>1000</u>
klorbensener, semivol.	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	-	<1	-	5	<u>15</u>
summa PCB	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	-	<1	<1	<1	-	<1	-	<1	-	0,008	<u>0,2</u>
PAH L	<0,12	<0,015	<0,12	<0,12	<0,12	<0,015	<0,12	0,047	<0,12	14	8,1	0,12	0,14	<0,015	0,48	0,011	3	<u>15</u>
PAH M	0,2	2,1	0,45	0,25	0,8	0,75	0,29	2,5	0,22	<u>320</u>	<u>180</u>	8,8	11	0,70	10	1,7	3	<u>20</u>
PAH H	<0,32	1,7	0,23	<0,32	1,1	1,3	0,22	5,7	<0,32	<u>210</u>	<u>120</u>	9,9	15	0,88	9,6	3,1	1	<u>10</u>
Andra fören.	ej det	-	ej det	ej det	ej det	-	ej det	-	ej det	ej det	ej det	-	ej det	-	ej det	-		



Tabell 5 Halter av metaller i riktat urval av prover jämfört med riktvärdena för KM och MKM. Halter över riktvärdet för KM markeras med fet stil och halter över MKM med understruken fet stil. Enhet mg/kg TS. (- = ej analyserad / jämförvärde saknas, m.u.my = meter under markytan).

Prov (mg/kg TS)	09W01 -3	09W01 -5	09W04- 1	09W04- 2	09W04- 3	09W05 -4	09W06 -2	09W08 -1	09W08 -3	09W14 -1	KM	MKM
Djup (m.u.my)	1-1,5	2-2,5	0-0,5	0,5-1	1-1,5	1,5-2	0,5-1	0-0,3	1-1,5	0-0,5		
TS %	89	88	85	72	86	93	82	88	87	96	-	-
As	3,2	5,13	3,6	12	<3	<3	9,2	8,2	5,9	4,4	10	<u>25</u>
Ba	130	260	<u>510</u>	<u>420</u>	<u>490</u>	64	240	<u>320</u>	200	50	200	<u>300</u>
Cd	0,39	0,42	0,37	1,1	0,59	0,72	0,79	2,6	1,0	<0,1	0,5	<u>15</u>
Co	7,3	7,2	9,2	11	11	5,5	14	5,2	5,4	5,4	15	<u>35</u>
Cr	38	51	35	51	51	19	52	22	110	21	80	<u>150</u>
Cu	31	61	75	<u>320</u>	<u>300</u>	37	<u>300</u>	98	98	16	80	<u>200</u>
Mo	<0,4	0,76	1,9	2,8	1,3	<0,4	3,8	<0,4	<0,4	<0,4	40	<u>100</u>
Ni	19	22	30	73	36	13	90	19	16	11	40	<u>120</u>
Pb	32	100	69	180	150	64	260	<u>550</u>	340	17	50	<u>400</u>
V	41	34	40	46	48	24	<u>290</u>	28	29	32	100	<u>200</u>
Zn	430	350	270	<u>2100</u>	<u>630</u>	<u>1300</u>	490	<u>1600</u>	<u>550</u>	68	250	<u>500</u>
Hg	<1	<1	1,5	<u>4,5</u>	<1	<1	<1	<1	1,9	<1	0,25	<u>2,5</u>



9.4.3 Tidigare undersökningar vid gymnastikhallen

Provpunkterna i mark vid gymnastikhallen visar lite olika resultat med både höga och låga halter av metaller. Kompletterat med den detaljerade provtagningen som tidigare utfördes i 10x10 m rutnät så blir resultatet att denna del av området har samma föroreningsnivå som generellt påträffas i hela det norra området, relativt höga halter med heterogen fördelning.

Labresultaten från rutnätsprovtagningen som redovisas i bilaga 3 avser jordmassor som ska schaktas bort. Haltnivån under färdig botten för planerad gymnastikhall kan därför inte uppskattas säkert utifrån det underlaget men ger sannolikt en indikation på föroreningssituationen. Av metallerna är det barium, bly och zink som påträffades med tydligt förhöjda halter. PAH-halten låg generellt mellan KM och MKM.

Inga nämnvärda punktföroreningar har kunnat påvisas från de två undersökningarna, i vart fall inte i de övre jordlagren (0-1 m under markytan). En punkt med hög halt av PAH påträffades visserligen i rutnätsprovtagningen men den bedöms inte ha så stor utbredning i plan.

De fem prov som entreprenören tog från provgropar inom området för gymnastikhallen och analyserade på labb, visade ungefär samma halter och fördelning som vid rutnätsprovtagningen. Prov togs från 0,5 m (3 st), 1 m och 2 m under markytan.

9.5 Laboratorieanalyser av grundvatten

9.5.1 Organiska ämnen

Föroreningar påvisas i flera av provtagningspunkterna, främst i det undre magasinet. Enbart i GV34 var halterna genomgående låga.

Höga halter av organiska ämnen påvisades framförallt i punkt GV32-u, undre magasinet. Halten av bensen och ämnesgruppen övriga-PAH, överskrider flera av de generella riktvärdena (oavsett om de är relevanta eller ej för området). Bensen överskrider riktvärdet för ångor till byggnader sju gånger, det riktvärde som främst kan antas vara relevant inom område avseende hälsoskadlig exponering. I gruppen övriga-PAH utgörs innehållet uteslutande av naftalen. Även andra lösningsmedel som toluen, etylbensen och xylener påvisades.

Även i punkt GV33-u förekommer motsvarande ämnen fast med betydligt lägre halter och enbart över riktvärdena för dricksvatten.

I punkt GV31-u ser fördelningen lite annorlunda ut. Enbart toluen detekterades av ovanstående nämnda ämnen, men istället var halterna av alifater högre. Enbart de tyngre fraktionerna av alifaterna (C16-C35) överskrider riktvärdet för dricksvatten.

Analysresultaten presenteras i Tabell 6. Laboratorierapporterna redovisas i Bilaga 5



Tabell 6 Halter av organiska ämnen jämfört med Kemaktas riktväden (2006). Prov med halt över rapporteringsgränsen är fetmarkerade. Gråmarkering avser att något av riktvärdena överskrids. Enhet µg/l.

Prov	GV31 u	GV31 ö	GV32 u	GV32 ö	GV33 u	GV33 ö	GV34 u	GV34 ö	Kemakta 2006				
									"Riktvärde för ämnen i grundvatten vid bensinstationer"				
Ämne (µg/l)									Ångor i byggnader	Bevattning	Miljörisk, ytvatten	Miljörisk, våtmarker	Dricks-vatten
Alifater													
>C5-C8	<10	<10	<100	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	-	-	-
>C8-C10	<10	<10	<100	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	-	-	-
>C10-C12	16	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	-	-	-
>C5-C12	16	<30	<210	<30	<30	<30	<30	<30	100	1000	3000	1000	100
>C12-C16	40	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	-	-	-
>C5-C16									-	-	-	-	-
>C16-C35	190	<30	<30	<30	79	49	<30	<30	-	-	-	-	-
>C12-C35	230	<40	<40	<40	79	49	<40	<40	-	1000	5000	1000	100
Aromater													
bensen	<0,2	<0,2	280	2,4	23	<0,2	<0,2	<0,2	40	50	1000	1000	1
toluen	0,6	<0,2	21	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	7000	600	1000	2000	40
etylbensen	<0,2	<0,2	12	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	6000	400	1000	700	30
xylener	<0,2	<0,2	130	<0,2	3,3	<0,2	<0,2	<0,2	20k	4000	1000	1000	300
PAH canc	<0,4	<0,4	<0,4	1,3	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	200	10	5	10	0,1
PAH övriga	<0,5	<0,5	1100	2,7	7,4	<0,5	0,3	<0,5	1500	70	100	50	4
Övr ämnen	detk ¹	Ej det	detk ²	Ej det	detk ³	Ej det	Ej det	Ej det					

1) 4-nonylfenol, 4-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)fenol ca 5 µg/l

2) 2,4,6-trimetylfenol ca 66 µg/l, 2,6-dimetylfenol ca 72 µg/l

3) 2,4-dimetylfenol ca 17 µg/l

9.5.2 Metaller

Analyserade metaller förekommer med låga halter. Jämfört med riktvärden, där det finns framtaget, ligger halterna tydligt under.

För övriga metaller där riktvärden saknas ligger halten av kobolt genomgående något över referensvärdet för naturligt, helt opåverkat grundvatten. I en punkt ligger halten av nickel 3 ggr över referensvärdet och zink strax över. Baserat på Naturvårdsverkets bedömningsgrunder från 1999 är halten av nickel *mindre allvarlig* och zinkhalten är *måttlig* enligt Naturvårdsverket senaste bedömningsgrunder (2009).

Analysresultaten presenteras i Tabell 7. Laboratorierapporterna redovisas i Bilaga 5.



Tabell 7 Halter av organiska ämnen jämfört med riktväden (SGU-FS 2008:2). Prov med halt över opåverkat grundvatten är fetmarkerad, över riktvärde är understruken. Enhet µg/l.

Prov	GV31 u	GV31 ö	GV32 u	GV32 ö	GV33 u	GV33 ö	GV34 u	GV34 ö	SGU-FS 2008:2 statusklassificering och miljökvalitetsnormer för grundvatten	
									Riktvärde nationell nivå	Referensvärde opåverkat nationell nivå
Grundämne (µg/l)										
As	1,3	1,3	0,58	2,9	1,8	0,1	1,5	0,6	<u>10</u>	1
Ba	62	63	40	50	40	30	43	32	-	-
Cd	<0,002	<0,002	0,014	<0,002	0,028	0,038	0,63	<0,002	<u>5</u>	0,1
Co	1,9	1,4	3,0	0,63	1,1	0,58	1,1	0,43	-	0,5
Cr	0,41	0,15	0,066	0,95	0,11	0,047	0,10	0,42	-	1
Cu	0,23	1,4	0,61	4,0	1,7	3,1	0,35	1,9	-	6
Hg	<0,002	<0,002	<0,002	0,0064	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<u>1</u>	0,006
Mo	0,89	4,4	2,2	12	5,5	6,1	2,5	12	-	-
Ni	8,8	4,8	15¹	3,4	5,1	1,6	4,7	1,9	-	5
Pb	0,036	0,22	0,020	0,15	0,040	0,11	<0,01	0,030	<u>10</u>	0,5
Zn	2,6	12	2,0	10	57	140²	7,5	24	-	100

1) "Mindre allvarligt" (<50). Bedömningsgrunder, rapport 4918, Naturvårdsverket (1999)

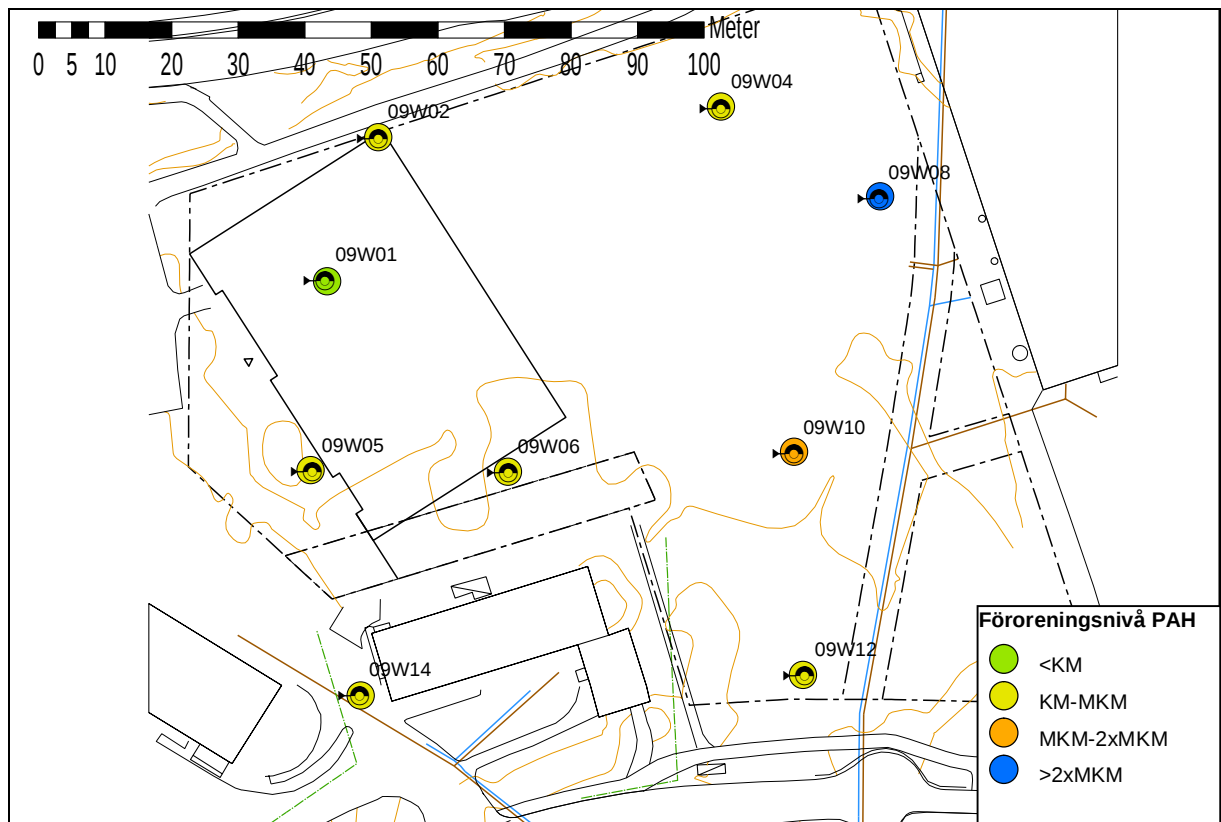
2) "Måttlig halt" (20-300). Bedömning av tillstånd, Naturvårdsverket (hemsida, 2009)

10 Föroreningssituationen

10.1 Föroreningssituation i jord

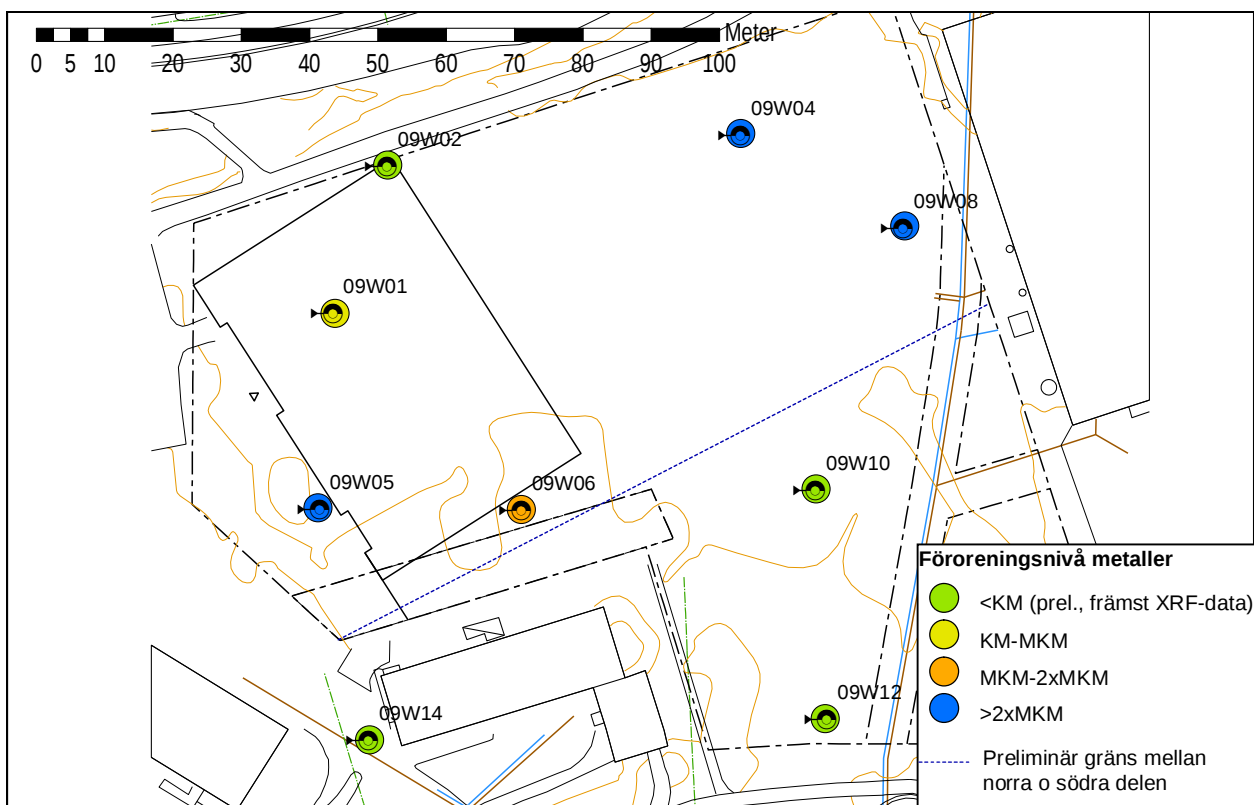
PAH förekommer allmänt i halter mellan KM och MKM inom hela undersökningsområdet (Figur 6). Förmodade punktföroreningar förekommer, främst längst åt öster i området för planerad fotbollsplan. Föroreningssituationen för organiska ämnen bedöms enligt följande:

- Generell haltnivå för hela området avseende PAH: KM-MKM, men ställvis högre halter över MKM.
- Förmodad punktförorening av PAH påträffad vid punkt 09W08 (östra delen), med halter motsvarande 200 ggr riktvärdet för KM och 16 ggr riktvärdet för MKM. Föroreningen bedöms finnas från 0,3 m djup ner till cirka 2 m.
- Övriga organiska ämnen har endast påvisats med halter under KM och antas vara låga inom området.



Figur 6. Översiktlig föroreningsituation av PAH jämfört med de generella riktvärdena. Avser hela undersökta profilen i varje punkt.

Metaller är mer allmänt förekommande med halter över både KM och MKM i den norra delen av området (Figur 7). I den södra delen förefaller halterna av metaller vara låga, under KM. Antalet provpunkter och analyser är dock få varför resultatet är osäkert.



Figur 7. Översiktlig föroreningssituation av metaller jämfört med de generella riktvärdena. Avser hela undersökta profilen i varje punkt.

Baserat på resultaten i den översiktliga undersökningen, tillsammans med resultaten från tidigare utförd provtagning inom området för planerad gymnastikhall (bilaga 3), bedöms metallföroreningarna vara så pass heterogent förekommande inom den norra delen att det inte är möjligt att med befintligt översiktligt underlag göra en mer detaljerad bedömning av föroreningsnivån.

Den sammantagna föroreningsnivån av metaller bedöms inom den norra delen generellt överstiga riktvärdet för MKM. Genom att beräkna 90:e percentilen av uppmätta halter antas den översta gränsen kunna definieras. Resultaterande haltnivåer för respektive metall framgår av Tabell 8, med tillhörande bedömd generell nivå relaterat till de generella riktvärdena. I tabellen anges även antagen volym jord med de beräknade halterna. Volymen baseras på djupet 0,5-2,0 m under markytan. Den övre gränsen baseras på att den ytligaste jorden har bedömts innehålla lägre halter. Den undre gränsen är i princip grundvattnets nivå (2,5 m.u.my) men då resultaten av fältarbeten och fältanalyser indikerar att fyllningen under 2 m består av renare samt blockigare fyllning sätts gränsen till 2 m.

I nedan redovisade jordvolymer ingår alltså inte den ytliga jorden som visserligen bedömts vara renare men som trots allt innehåller föroreningar. Dataunderlaget är för litet för att mer ingående beräkna halter men eftersom en stor del av denna ytliga jord antas grävas bort för markkonstruktionerna vid kommande markarbeten så kommer jorden inte finnas kvar. Den förenklade riskbedömningen av området påverkas därmed ytterst begränsat.



Tabell 8. Bedömd generell föroreningsnivå för respektive metall som påträffats med förhöjd halt inom den norra delen, på större djup än 0,5 m. Övriga metaller bedöms förekomma med halt under KM men kan ställvis förekomma med högre halter.

Metall	90:e percentil (labb) mg/kg TS	Bedömd nivå	Kommentar
Zink	1700 (>2MKM)	MKM-2MKM, ställvis >2MKM	
Bly	380 (<MKM)	KM-MKM	
Koppar	300 (<2MKM)	KM-MKM	
Barium	490 (<2MKM)	MKM-2MKM	
Kadmium	1 (<MKM)	KM-MKM	
Kvicksilver	4 (<2MKM)	under KM, ställvis KM-MKM	Enbart ett prov med hög halt, de flesta under det gräns

Beräknad ungefärlig jordvolym för halter enligt tabell 8:

- Hela norra delen: **9 100 m³**
0,5-2 m.u.my inom en yta 105x60 m
- Varav volym under gymnastikhall: **1 350 m³**
1800 m² x 0,75 m (ca 0,5-1 m antas redan vara urgrävt)

10.2 Föroreningssituation i grundvatten

I GV32, undre magasinet, påvisades hög halt av främst bensen och övriga-PAH (främst naftalen) överstigande bland annat riktvärdet för ångor till byggnader. I övre magasinet var halterna betydligt lägre, i huvudsak under riktvärdena även för dricksvatten.

I GV33, nedströms GV32, påträffades liknande föroreningssammansättning men med tydligt lägre halter jämfört med GV32.

I GV31 är halterna låga men i stället påvisades alifater.

I både GV 31, 32 och 33 påvisade i undre magasinet olika former av fenoler.

I GV34 är halterna låga för samtliga ämnen, i huvudsak under labbets rapporteringsgräns.

Metaller i grundvattnet är inget problem inom området då dessa endast har påvisats med låga halter.

11 Beräkning av platsspecifika riktvärden jord

Platsspecifika riktvärden har beräknats med Naturvårdsverkets beräkningsprogram version 1.00 och i enlighet med naturvårdsverkets vägledning för riktvärden för förorenad mark (NV, rapport 5976). Riktvärden har tagits fram för de ämnen som uppmätts i halter överskridande de generella riktvärdena för känslig markanvändning (KM).

11.1 Antaganden

Riktvärdena är framtagna för skydd av människors hälsa, markmiljön på platsen samt skydd av omgivande ytvatten.

Grundvattnet i det undre magasinet i området är förorenat (främst av organiska ämnen) och det reella skyddsvärdet bedöms därmed vara lågt. Markmiljön på platsen



bedöms också ha ett litet skyddsvärde då jorden består av fyllning med dåliga förutsättningar för marklevande organismer.

För skydd av människors hälsa har riktvärden beräknats för tre olika identifierade markanvändningar, med motivering av att förutsättningarna för exponering från markföroreningar skiljer sig åt dem emellan.

De tre markanvändningarna på platsen är:

- Gymnastikhall
- Täckande yta
- Öppen yta

Skillnaden mellan markklasserna i antaganden avser endast exponering av människor, medan skydd av markmiljön på platsen samt ytvatten och grundvatten i omgivningen antas vara samma för hela området (se ovan). I efterföljande underkapitel beskrivs indelningen och antagandena närmare.

En indelning i olika markklassar är endast motiverat ifall markanvändningen inom större sammanhängande områden skiljer sig åt. Innan eventuell åtgärd vidtas bör en diskussion hållas ifall det är motiverat att använda olika åtgärdsåtgärder för olika delområden inom Sickla IP.

11.1.1 Skydd av människors hälsa

Exponeringstid för förorenad jord inom området skiljer sig från antagandena för de generella riktvärdena. Hälsoriskbaserade riktvärden har därför beräknats för tre olika fall, gymnastikhall (gäller även matsal), täckande yta och öppen yta (beskrivs mer utförligt nedan).

Avvikelser från de generella antagandena för KM presenteras nedan. För fullständig information om avvikelser från Naturvårdsverkets modell se bilaga 6 och 7.

Dricksvatten har tagits bort som exponeringsväg för samtliga markanvändningar eftersom inget dricksvattenuttag finns på platsen idag och inte planeras i framtiden.

Gymnastikhall

Denna markanvändning avser yta under byggnader såsom gymnastikhall och matsal. Under byggnader är åtkomsten till jorden och därmed exponeringen begränsad. Exponeringsantaganden för intag av jord, inandning damm och hudkontakt har därför minskats till 20 dagar per år vilket tar höjd för markarbeten etc. i anslutning till skolbyggnaden. Intag av växter antas inte vara en aktuell exponeringsväg.

Gymnastikhallen är planerad att användas för skolidrott och föreningsverksamhet. Skolbarn kan därmed antas vistas i gymnastikhallen både på skoltid och på fritid. Exponering för inandning ånga antas för både vuxna och barn vara 200 dagar per år vilket inbegriper ett skolar (178 dagar) och ett antal extra tillfällen under året för barn, alternativt ett års arbetstid för den personal som vistas i byggnaderna.

Täckande yta

Denna markanvändning avser yta som täcks av konstgräs eller asfalt. Det innebär att det förekommer en fysisk barriär som ger minskad exponering för ev. underliggande förorenad jord. En ökad exponering kan dock ske vid t.ex. markarbeten inom området och exponeringen har därför satts till 20 dagar per år för intag av jord, inandning damm och hudkontakt. Exponering via inandning ånga antas endast ske utomhus 365 dagar per år.

Öppen yta



Denna markklass avser yta med plattor, planteringar etc. där den förorenade jorden inte täcks av en beständig fysisk barriär. Intag av växter antas vara 1 kg per person och år, eftersom odlingsytan är begränsad samt ej antas vara avsedd för odling av grönsaker. Inandning av föroreningar i gasfas antas endast ske utomhus 365 dagar per år.

11.1.2 Skydd av markmiljö samt av ytvatten

De generella riktvärdena bedöms preliminärt vara tillämpbara inom området med avseende på skydd av markmiljö och spridning till ytvatten. Det aktuella området ligger i angränsning till industriområden som nyligen gjorts om till handelsområde. Området har generellt förorenad jord och även grundvattenföroreningar. Mot bakgrund av detta anses förutsättningarna på platsen för ett rikt markliv vara begränsad och skyddsnivån för markmiljön på platsen samt skydd av ytvatten sätts till i nivå med de generella antagandena för mindre känslig markanvändning (MKM). Grundvattnets skyddsvärde bedöms vara lågt då det redan är förorenat uppströms den aktuella fastigheten och beaktas inte vidare.

11.2 Resultat riktvärden

I bilaga 6 redovisas uttagsrapporterna från beräkningsverktyget. I Tabell 9 presenteras beräknade riktvärden för hälsa uppdelat på de tre olika identifierade markanvändningarna inom området, samt riktvärden för skydd av markmiljö och skydd av ytvatten.

De sammanvägda riktvärdena för respektive markanvändningsklass och det lägsta av de sammanvägda riktvärdena redovisas i Tabell 10.

De hälsoriskbaserade riktvärdena styrs främst av intag av jord, förutom de ämnen som kan avgå i gasfas (kvicksilver och PAH) där även inandning av ånga är styrande, se bilaga 6 och 7 för detaljerad information.

Tabell 9 Platsspecifika riktvärden för Sickla IP. Hälsoriskbaserade riktvärden för de tre olika markanvändningarna, riktvärden för skydd av markmiljö samt skydd av ytvatten.

Ämne	Hälsoriskbaserade riktvärden			Skydd av markmiljö	Spridning (mg/kg)	
	Gymnastik-hall	Täckande yta	Öppen yta		Skydd mot fri fas	Skydd av ytvatten
Arsenik	60	60	3	40	ej aktuell	90
Barium	20000	20000	1000	300	ej aktuell	12000
Bly	1500	1400	81	400	ej aktuell	900
Kadmium	83	81	2,7	20	ej aktuell	4
Koppar	250000	220000	8200	200	ej aktuell	600
Krom tot	ej begr.	ej begr.	82000	150	ej aktuell	450
Kvicksilver	0,81	48	3,4	10	ej aktuell	1,5
Nickel	6200	5300	280	120	ej aktuell	300
Vanadin	9300	9200	520	200	ej aktuell	500
Zink	320000	320000	11000	500	ej aktuell	2400
PAH L	77	5400	650	15	500	43
PAH M	6,4	380	73	40	250	28
PAH H	38	37	3	10	50	37
Alifat >C16-C35	620000	ej begr.	84000	1000	2500	830000



De sammanvägda riktvärdena representerar det lägsta av de framräknade riktvärdena för respektive ämne och markanvändning. Det sammanvägda riktvärdet ger skydd för människors hälsa, samt skydd av markmiljö och ytvatten för respektive markanvändning inom området. Flertalet av de sammanvägda riktvärdena styrs av skydd av ytvatten eller markmiljön på platsen. För markanvändningen ”gymnastikhall” styrs riktvärdena för kvicksilver och PAH av hälsorisker via inandning ånga. För markanvändningen ”öppen yta” styrs riktvärdena för bly, kadmium och PAH-H av hälsorisker via intag jord.

Tabell 10 Sammanvägda riktvärden för respektive markanvändning, styrande exponeringsväg samt lägsta riktvärdet för de tre markanvändningarna. MM – skydd av markmiljö, YV – Skydd av ytvatten, IÅ – inandning ånga, AK – exponering andra källor, IJ – intag av jord, FF – Fri fas, Hud – Hudkontakt jord/damm.

Ämne	Gymnastikhall		Täckande yta		Öppen yta		Lägsta riktvärde
	Riktvärde	Styrande	Riktvärde	Styrande	Riktvärde	Styrande	
Arsenik	60	IJ	60	IJ	10	Bakgr.	10
Barium	12 000	YV	12 000	YV	300	MM	300
Bly	1 000	YV	1 000	YV	80	IJ + AK	80
Kadmium	4,0	YV	4,0	YV	2,5	IJ + AK	2,5
Koppar	600	YV	600	YV	200	MM	200
Krom tot	500	YV	500	YV	150	MM	150
Kvicksilver	0,80	IÅ	1,5	YV	1,5	YV	0,8
Nickel	300	YV	300	YV	120	MM	120
Vanadin	500	YV	500	YV	200	MM	200
Zink	2 500	YV	2 500	YV	500	MM	500
PAH L	40	YV	40	YV	15	MM	15
PAH M	6,0	IÅ	30	Hud	30	YV	6
PAH H	35	YV	35	YV	3,0	IJ	3
Alifat >C16-C35	2 500	FF	2 500	FF	1 000	MM	1000

12 Förenklad riskbedömning

För att utvärdera riskerna med uppmätta halter av föroreningar i jord och grundvatten inom Sickla IP används beräknade platsspecifika riktvärden för jord samt riktvärden för grundvatten vid bensinstationer (Kemakta, 2006). Då det i dagsläget inte är klart i detalj hur fastigheten ska användas är det inte möjligt att göra en fullständig riskbedömning. Se resonemang under avsnitten nedan.

12.1 Jord

Förhöjda halter av metaller och PAH förekommer i jord inom fastigheten. Nedan utreds riskerna med avseende på människors hälsa, skydd av markmiljön, grundvatten och ytvatten var och en för sig.

12.1.1 Hälsorisker

För barium, kadmium, krom, koppar, nickel, vanadin och zink har inga halter påträffats överskridande något av de beräknade platsspecifika hälsoriskbaserade riktvärdena. Inga ämnen har påträffats i akuttoxiska halter. Nedan redovisas de ämnen som påträffats över respektive markanvändnings hälsoriskbaserade riktvärde.

Gymnastikhall

Av de hälsoriskbaserade riktvärdena för gymnastikhall överskrider riktvärdet för kvicksilver i tre av de analyserade proverna från hela området och riktvärdet för



PAH-H i 6 av de analyserade punkterna. Om dessa halter förekommer under byggnaden kan det inte uteslutas att det föreligger en risk för människors hälsa. I den rutnätsprovtagning som gjordes inom ytan för gymnastikhallen påträffades detekterbar halt av kvicksilver enbart i ett av 11 analyserade prov (bilaga 3), vilket ger indikation om att halterna är låga under planerad byggnad. I det detekterade provet var halten ca 1 mg/kg, dvs. strax över riktvärdet. Då urgrävning är aktuell av fyllnadsmassor bör provtagning av schaktbotten göras för att kunna bedöma eventuella risker med avseende på inandning ånga från föroreningar i mark. Observera att föroreningar i grundvattnet kan avgå i gasfas, detta behandlas i nästföljande avsnitt (12.2).

Övriga analyserade ämnen förekommer inte i halter som överskrider de hälsoriskbaserade riktvärdena för markanvändningen ”gymnastikhall”.

Täckande yta

Halten av PAH-H överskrider i punkt 09W08 det hälsoriskbaserade riktvärdet för ”täckande yta”. Om denna punkt representerar en större yta kan en långsiktig hälsorisk föreligga.

Öppen yta

Halten av bly överskrider det hälsoriskbaserade riktvärdet i fyra av 6 analyserade punkter. Om dessa halter förekommer inom ett område som används som öppen yta föreligger en långsiktig risk för människors hälsa.

Halten av kvicksilver överskrider det hälsoriskbaserade riktvärdet i en punkt och för arsenik överskrider halten också i en punkt. Dessa punktförekomster bedöms inte som en allmän nivå och utgör därmed en låg hälsorisk för människor.

Halten av PAH-H överskrider det hälsobaserade riktvärdet i flera punkter i den östra delen av området. Riktvärdet styrs av intag av jord varför förekomst av PAH i främst ytligare jordlager kan utgöra en långsiktig hälsorisk inom området.

12.1.2 Skydd av markmiljön

De metaller som förekommer i halter över riktvärdet för skydd av markmiljön är barium, bly, koppar, vanadin och zink. Halterna över riktvärdet förekommer i fyra av punkterna med laboratorieanalyser. Markmiljön inom området bedöms dock ha ett begränsat skyddsvärde då jordmassorna består av fyllning som i sig innebär att förutsättningarna för marklevande organismer är begränsade. Den växtlighet som planeras inom området är av parkkaraktär och bedöms inte påverkas av uppmätta halter i jord.

12.1.3 Skydd av ytvatten

Halterna av bly, kvicksilver, nickel, zink och PAH (L/M/H) överskrider riktvärdet för skydd av ytvatten i ett par av de analyserade provpunkterna. Metallhalterna i grundvattnet visar dock inte på någon pågående spridning av metaller. PAH-halterna i grundvattnet är dock förhöjda, se vidare under avsnitt 12.2.

12.2 Grundvatten

Halterna i det övre magasinet är idag lägre än de riktvärden (med avseende på inandning ånga) för grundvatten som tagits fram för grundvatten vid bensinstationer (Kemakta 2006).

I det undre magasinet förekommer halter av bensen som överskrider riktvärdet för inandning ånga i GV32. Denna punkt ligger strax utanför det planerade läget för idrottshallen och kan antas representera en del av grundvattnet under idrottshallens



utbredning. Det kan inte uteslutas att det finns kontakt mellan magasinen (se 9.2), men mäktiga lerlager och sammanfallande vattennivåer gör att någon nämnvärd spridning idag inte bedöms förekomma mellan de två magasinen. Om en större kontakt uppstår kan föroreningen spridas till det övre magasinet och därmed utgöra en hälsorisk. Halterna i angränsande grundvattenrör i det undre magasinet ligger dock under riktvärdet.

12.2.1 Spridningsförutsättningar i grundvattnet

I det undre magasinet är strömningsriktningen mot söder vilket innebär att påträffade föroreningar i den norra delen av området med tiden riskerar att spridas genom området och vidare till Sickla sjö.

I det övre magasinet är gradienten, och därmed strömningsriktningen, eventuellt sydvästlig. I så fall strömmar vattnet i riktning mot skolan, snarare än förväntat i riktning mot Kyrkviken. Gradienten för området är dock i stort sett obefintlig och den potentiella spridningen därmed mycket långsam. Det övre magasinet är sannolikt inte kontinuerligt. Nivåer kan styras av fyllningens egenskaper och det är allmänt vanligt med störningar såsom heterogena egenskaper hos fyllning och anläggningar i mark t.ex. ledningsgravar mm. Att bedöma spridningsriktning i det övre magasinet är därför svårt att göra för aktuellt område. Eftersom påträffade föroreningshalter i det övre magasinet är relativt låga bedöms det vara av liten betydelse hur vattnet strömmar då risken för påverkan av ytvatten bedöms som låg.

12.3 Sammanfattande bedömning

Inom fastigheten kan risk för människors hälsa föreligga om halterna i områden som kommer att nyttjas som "öppen mark" är i nivå med de högsta uppmätta halterna av bly. Om de generellt uppskattade halter som anges i Tabell 8 i avsnittet 10.1 (*Föroreningssituation i jord*) är representativa för området så kan behov av riskreducering av bly bli aktuellt. Bedömningsvis är det i så fall främst inom den översta cirka 1 m av marken som det kan bli aktuellt.

Risk för människors hälsa genom inträngning av ånga i byggnader skulle på lång sikt kunna uppkomma om grundvattnet från det undre magasinet kommer i kontakt med det övre magasinet.

Risken för föroreningar (kvicksilver och PAH) i gasfas från jord under gymnastikhallen bör bedömas utifrån schaktbottenprov efter urgrävning för installation.

De uppmätta halterna i jord kan enligt riktvärdesmodellen utgöra en risk för spridning till ytvatten, men då de inte uppmätts i grundvattenprov som tagits bedöms den aktuella spridningen från området som låg.

Föroreningshalterna ligger delvis över vad som bedöms utgöra en risk för markmiljön men då jordmassorna består av fyllning som i sig innebär att förutsättningarna för marklevande organismer är begränsade bedöms skydd av markmiljön utifrån planerad växtlighet ej utgöra en begränsande faktor.

13 Slutsatser och rekommendationer

Genomförda undersökningar inom fastigheten Sicklaön 40:12 och Sicklaön 268:4 har visat följande:

Jord

- Den generella föroreningsnivån i jord för metaller skiljer sig mellan den norra och södra delen, med högst halter i den norra. I norra förekommer metaller med



halter över generella riktvärdet för MKM och i södra med halter ner mot KM. Den generella nivån av PAH är mer jämnt fördelad över hela området, mellan KM till MKM. Ställvis höga halter förekommer i fyllningen.

- Den generella föroreningssituationen under planerad gymnastikhall är densamma som för övriga norra området. Inga större punktkällor har påträffats.

Grundvatten

- Det undre grundvattenmagasinet innehåller höga halter av organiska ämnen i punkt GV32 närmast Järlaleden. Halten av bensen överskrider sju gånger det generella riktvärdet för skydd av inandning av ånga i byggnader. Nedströms i GV33 är halterna lägre och även i de övriga punkterna.
- Halterna av metaller är låga och utgör därmed inte ett problem.
- Genomsläpligheten bedöms vara hög i grundvattenmagasinen samtidigt som gradienterna är flacka. Det innebär att strömningshastigheten bedöms som låg trots den goda genomsläpligheten.
- Strömningsriktningen i det undre magasinet är sydlig, vilket innebär att påträffade föroreningar som finns i grundvattnet uppströms (mot Järlaleden) potentiellt kan spridas genom fastigheten.

Riskbedömning

- Den platsspecifika riskbedömningen visar att långsiktiga hälsorisker kan finnas inom "öppna ytor" på grund av höga halter av bly och PAH i jord.
- I den östra delen av norra området påträffades mycket höga halter av PAH, upp till 200 ggr riktvärdet för KM på djup ca 0,3 till 2 m.u.my. Det rekommenderas att föroreningen avgränsas för bedömning av vidare åtgärder.
- Inom området för gymnastikhallen visar den platspecifika riskbedömningen att hälsorisker kan uppkomma vid gasavgång från föroreningar i grundvattnet (vid omblandning av det undre och det övre grundvattenmagasinet), samt vid eventuell förekomst av höga halter kvicksilver och PAH.

Allmänna rekommendationer

- Vid kommande grundläggningsarbeten rekommenderas försiktighet med pålning, djupa schakt eller liknande penetrering av det tätande lerskiktet mellan övre- och undre grundvattenmagasinet. Detta för att minimera risken för att det förorenat vatten från det undre magasinet leder till exponering upp mot markytan, främst via gasavgång t.ex. under byggnader.
- Omfattande länsupnpumpning av grundvatten ut från området bör undvikas av försiktighetsskäl då det kan riskera att dra in föroreningar uppströms.
- Eftersom aktuellt område i huvudsak antas ligga nedströms föroreningskällorna bör grundvattennivåerna av samma skäl som ovan, även framöver hållas kvar på dagens nivå för att minska risken för att grundvattengradienten ökar genom området.
- Kompletterande provtagning rekommenderas av markytor som planeras att användas enligt markanvändningen "öppen yta".
- Eftersom undersökningen är översiktlig och området är bedömt heterogent förörenat rekommenderas kompletterande provtagning i samband med markschakt eller inför eventuella saneringsåtgärder för att avgränsa föroreningar.



Provtagningsstrategi och urval av analyser baseras på erfarenhetsmässiga bedömningar och branschpraxis. Av naturliga skäl kan dock inte uteslutas att det finns förorening i punkter/områden som inte har undersökts eller att det förekommer ämnen och föreningar som inte analyserats.

Stockholm den 18 december 2009

WSP Environmental

Avdelningen Mark och Vatten

Johan Larell

Ann-Helen Österås

Uppdragsnummer 10129142	Datum 2009-12-18
Uppdragsnamn Miljötekniska mark- och grundvattenundersökningar, Sickla IP. Översiktlig undersökning.	Rev. datum -
Handläggare Johan Larell	Fälttekniker John Alskär
Kund Bygganalys AB	Kundens kontaktperson/projektledare Mats Eklund
Omfattning ☐ Genomgång av ritningsmaterial och tidigare undersökningar. ☐ Provtagningsplan. ☐ Störd provtagning utomhus i mark med borrhandsvagn (GeoTech 604) i nio provpunkter ner till max. 4 m djup. ☐ Installation av 8 st grundvattenrör (NOEX 90 och PEH 63 mm) ner till max 13 m, 4 st i respektive magasin. Utfört med foderrörsborrning. ☐ Avvägning och inmätning av samtliga provtagningspunkter. ☐ Fältanalys av samtliga jordprover på metaller och flyktiga ämnen. ☐ Omsättning av grundvattenrör ☐ Provtagning av grundvatten cirka en vecka efter installation ☐ Laboratorieanalys av utvalda jordprover. ☐ Laboratorieanalys på samtliga grundvattenprov ☐ Förenklad riskbedömning med framtagande av platsspecifika riktvärden.	
Platsbesök -	
Fältarbetstid 2009-11-04 till 2009-11-10	
Fältarbete Fältarbetet har genomförs enligt tillämpliga delar av Fälthandbok Miljötekniska markundersökningar (SGF Rapport 1:2004), Metodik för inventering av förorenade områden (Naturvårdsverket Rapport 4918) samt Vägledning för miljötekniska markundersökningar del 1 och 2 (Naturvårdsverket rapport 4310 och 4311).	
Fältanalyser ☐ Samtliga jordprover har analyserats med XRF-instrument (röntgenfluorescensinstrument, NITON XL3t-serie) för översiktlig mätning av metallhalter. ☐ Samtliga prover har analyserat med PID-instrument (fotojoniseringsinstrument, fabrikat Mini Rae) för indikativ scanning av flyktiga organiska ämnen. ☐ Fyskem-parametrar på grundvattnet kontrollerade med fältinstrument: pH, temp, konduktivitet samt syre.	

Laboratorieanalyser

Laboratorieanalyser har gjorts i följande omfattning:

Laboratorieanalys	Ingående ämnen/föreningar ¹	Antal analyser	Antal analyser
		Jord	Grundvatten
Normal analys av metaller	As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb Zn m.fl.	10	8
Semivolatila ämnen, screening	Alifater >C10-C12, >C12-C16, >C16-C35, klorbensener, PCB, PAH samt ev. påträffade övriga ämnen	10	8
Volatila ämnen, screening	Alifater >C5-C8 >C8-C10, betex, trikloreten, vinylklorid mfl, samt ev. påträffade övriga ämnen	-	8
Polycykliska aromatiska kolväten	16 PAH föreningar enligt EPA (antal inklusive ingående i screening ovan)	16	8
TOC	Totalhalt organiskt kol (beräknat från glödningsförlust och pH.	9	-

Samtliga analyser har utförts av ALS Scandinavia AB, som är ackrediterat av SWEDAC.

Laboratorieanalyser på jord har utförts i syfte att undersöka föroreningsindikationer som uppmätts med fältinstrumenten och genom lukt- och synintryck vid provtagningen. Laboratorieanalyserna har också till syfte att undersöka ämnen som inte kan upptäckas med fältinstrument.

Tidigare undersökningar och undersökningsunderlag

- Miljöteknisk markprovtagning, gymnastikhall. Provtagning i provgropar indelat som rutnät i området för planerad gymnastikhall, 2009-10-30

-Miljögeoteknisk analys, Sickla Skola. Provtagningsdatum 2009-09-30 och 2009-10-05. Entreprenör Bygg-entreprenör M. Sundström AB.

- PM Geoteknik, Sickla IP. 2007-11-20. Konsult WSP Samhällsbyggnad.

Kartunderlag

Grundkarta erhållen av beställaren.

Utsättnings- och avvägningsdata

Utsättning av punkter har utförts av beställarens entreprenör. Avvägning av gv-rör har utförts av WSP med totalstation utifrån anvisad fixpunkt.

Koordinater anges i ST74 0 gon (65.0). Plushöjder redovisas i höjdsystem RH00.

¹ En fullständig förteckning av ämnen och analysmetoder redovisas i bilagda labbrapporter.

WSP Environmental

Uppdragsnr: 10129142

Uppdragsnamn: Sickla IP

Översiktlig miljöteknisk markundersökning

Provtagning 2009-11-04--05

KM-MKM

MKM-2MKM

>2MKM

Kommentarer:	Labanalyser vid ALSAnalytica:
* Geoteknisk benämning enligt SGF:s beteckningssystem. ** Analys av flyktiga kolväten med PID Mini Rae. Kalibrerad mot isobutylen 100ppm. Alla resultat i ppm isobutulenekvivalenter. *** Översiktlig analys av metaller med XRF fältmetod, mg/kg. **** Analysresultaten redovisas separat.	1 = TOC 2 = Metallanalys, M1-C 3 = Screening halvflyktiga kolväten, OJ12-a 4 = Screening flyktiga kolväten, OJ13-a 5 = Petroleumkolväten, OJ21-a 6 = PAH 16, OJ1

Data från provtagning, fält- och labanalys

Punkt	Beteckn.	Nivå	Prel. geoteknisk (m.u.my.) benämning*	Anmärkning	Fältanalys (PID)**	Fältanalys XRF***, rådata ej justerat mot labb						Labanalyser****						Anmärkning lab
					(ppm)	As	Cu	Hg	Pb	V	Zn	1	2	3	4	5	6	
09W01	1	0,0	-	0,5 F/saGr		0	<7	27	<9	<12	60	93						
09W01	2	0,5	-	1,0 F/saGr		0	9	51	<10	<13	97	301						
09W01	3	1,0		1,5 F/grSa		0	11	39	<10	<13	<53	280	1	2	3			ME <MKM / Cu 31, Pb 32, Zn 434; Org <KM
09W01	4	1,5	-	2,0 F/musaGr		0	<9	33	<9	<13	61	194						
09W01	5	2,0		2,5 F/saGr		0	<9	33	<9	17	61	194		2				ME <MKM / Cu 61, Pb 101, Zn 348, Ba 261
09W01	6	2,5	-	3,0 F/saGr		0,2	10	35	<9	24	71	192						
09W01	7	3,0		3,5 F/saGr		0	<8	32	<9	<12	63	166						
09W01	8	3,5	-	4,0 F/saGr, lite mu+Gy 3,8	Fuktigt	0,8	<9	46	<9	18	82	177						
09W02	1	0,0	-	0,5 F/saMu		0,2	<7	28	<8	13	<50	83					6	PAH <MKM
09W02	2	0,5		1,0 F/sisaMu		0,2	<9	29	<9	20	44	95	1		3			Org <KM
09W02	3	1,0	-	1,5 F/mu saGr		0,2	<9	<24	<9	20	<51	120						
09W02	4	1,5	-	2,0 F/mu saGr		0,4	<8	<24	<8	16	<49	95						
09W02	5	2,0		3,0 F/grSa	Löst lagrat, osäkert prov	0,2	<10	31	<10	25	<42	182						
09W02	-	3,0		4,0 F	Löst lagrat, rinner av	-												
09W04	1	0,0	-	0,5 F/saGr	Svart	0,3	<8	50	<9	15	87	179	1	2	3			ME <2MKM / Cu 75, Pb 69, Zn 270, Ba 514, Hg 1,5 ; PAH <MKM
09W04	2	0,5	-	1,0 F/saGr	Rivningsmassor	0,5	16	230	<12	119	51	3941	1	2	3			ME >2MKM / As 12, Cu 317, Pb 176, Zn 2100, Ba 420, Hg 4,5; PAH <MKM
09W04	3	1,0		1,5 F/saGr	Osäkert prov	0,3	<22	108	<10	426	67	545		2				ME <2MKM / Cu 304, Pb 147, Zn 628, Ba 486
09W04	4	1,5	-	2,0 F/saGr	Stopp på block ; osäkert prov	0,9	<11	75	<9	48	59	448						
09W05	1	0,0	-	0,5 F/saGr		0,7	<9	46	<10	19	60	81					6	PAH <MKM
09W05	2	0,5		1,0 F/saGr		1	<9	34	<9	18	61	81						
09W05	3	1,0	-	1,5 F/saGr		2,3	<9	38	<9	21	<55	143						
09W05	4	1,5	-	2,0 F/saGr	Plåtbit	1,1	12	43	<10	32	<51	720	1	2	3			ME >2MKM / Cu 37, Pb 64, Zn 1270 ; Org <KM
09W05	5	2,0		2,3 F? sasi	Stopp 2,3 m	0,9	<9	51	<10	15	<53	130						
09W06	1	0,0	-	0,5 F/saGR +tegel		0,2	<8	59	<9	<12	<116	146					6	PAH <MKM
09W06	2	0,5	-	1,0 F/saGr		0,5	16	259	<9	45	296	323	1	2				ME <2MKM / Cu 304, Pb 257, Zn 490, V 294, Ni 90, Ba 244
09W06	3	1,0		1,5 F/le si saGr		0,2	<12	67	<9	70	128	177						
09W06	4	1,5	-	2,0 F/st si saGr		0,4	<10	66	<9	34	135	192						
09W06	-	2,0		2,8 Sten	Stopp på block	-												
09W08	1	0,0	-	0,3 F/grSa	Svart	1,4	16	67	<10	80	54	851	1	2	3			ME >2MKM / Cu 98, Pb 555, Zn 1610, Cd 2,60, Ba 319 ; Org <MKM
09W08	2	0,3	-	1,0 F/saGr	Rivningsmassor	2,3	<17	95	<10	180	55	496			3			PAH >2MKM (summa 550)
09W08	3	1,0		1,5 F/saGr		2,6	<16	66	<10	154	43	417		2				ME <2MKM / Cu 98, Pb 339, Zn 555, Cd 1, Ba 204, Cr 109, Hg 1,95
09W08	4	1,5	-	2,0 F/saGr		3,7	<14	53	<10	111	43	297	1		3			PAH >2MKM (summa 310)
09W08	-	2,0		2,8 F	Stopp på block ; rinner av,löst lagrat,sten	-												
09W10	1	0,0	-	0,5 F/saGr		1	12	71	<10	<14	97	142					6	PAH <MKM
09W10	2	0,5	-	1,0 F/st saGr		0,9	<11	73	<10	37	85	156			3			PAH <2MKM
09W10	3	1,0		2,0 sand	Osäkert prov	2	15	44	<9	28	<97	135						
09W10	-	2,0		2,5 F stenigt		-												
09W10	4	2,5	-	3,0 Let		1,6	<9	38	<10	<14	64	188						
09W12	1	0,0	-	0,5 F/saLet		0,5	<9	<34	<11	<14	<41	66					6	PAH <MKM
09W12	2	0,5	-	1,0 F/st saGr	Dåligt prov, stenigt	1,1	<10	<37	<13	<16	<98	92						
09W12	3	1,0		2,0 F/saGr	Rivningsmassor, löst	2,2	<10	<25	<9	31	<48	132	1		3			PAH <MKM
09W12	4	2,0	-	2,5 Let		1,3	10	<37	<12	<14	<54	86						
09W12	5	2,5	-	3,0 Let sa		1	<8	<34	<11	<13	<40	45						
09W14	1	0,1		0,5 F/saGr		0,5	<8	28	<9	<11	73	47	1	2			6	ME < KM ; PAH <MKM
09W14	2	0,5	-	1,0 F/saGr		1,7	<8	<24	<9	<11	<50	83						
09W14	3	1,0	-	1,5 F/grSa		1,1	<10	<25	<9	36	<52	173						
09W14	4	1,5		2,0 F/grSa		1,1	<8	<25	<9	13	59	117						
09W14	-	2,0		3,2 F/ grovt	Ramlar av	-												
09W14	5	3,2	-	4,0 Let		1	<8	33	<9	<12	76	76						

Nivåmätning av gamla och nya GV-rör samt omsättning av nya GV-rör (16/11-09)

Vädret var mulet med regn och 7-8 plusgrader.

Samtliga gamla GV-rör kontrollerades och grundvattennivåerna mätes in, se tabell 1 nedan:

Tabell 1: Grundvattennivåer i gamla GV-rör (16/11)

Grundvattenrör	Grundvattenyta ök rör (m)	Kommentar
GV11B	5,73	
GV12C	2,05	
GV20B	2,13	
GV18	0,80	
GV05	0,45	Lock och däcksel saknades. Locket hittades och sattes på plats.
GV14	1,52	
GV15	2,05	Däcksel saknas
GV06	1,91	
GV21	3,10	
GV?	3,19	
GV??	3,18	
GV22	-	Bortgrävd/hittades ej
GV16C	3,27	Plastdäcksel
GV17C	3,14	Plastdäcksel
GV10	1,57 (2,12 till markytan)	Sitter i brunn
GV04D	1,12	Ca 10 cm under gräsyta
GV13C	1,09	Ca 10 cm under gräsyta
GV08	2,81	Däcksel saknas

Samtliga nya GV-rör kontrollerades och grundvattennivåerna mätes in samt att man omsatte de nya GV-rören enligt tabell 2 nedan:

Tabell 2: Grundvattennivåer i nya GV-rör (16/11)

Grundvattenrör	Grundvattenyta ök rör (m)	Kommentar/omsättning
GV 31 u	3,66 (botten 13,90)	Kunde ej omsättas, snett rör
GV 31 ö	3,33 (botten 3,91)	50 liter med enkel 12 voltspump
GV 32 u	3,39 (botten 12,90)	Erosionsskador vid GV-röret, > 200 liter med MP1
GV32 ö	3,39 (botten 3,92)	Erosionsskador vid GV-röret, 50 liter med enkel 12 voltspump
GV 33 u	3,65 (botten 5,92)	> 200 liter med MP1
GV 33 ö	2,96 (botten 3,92)	50 liter med enkel 12 voltspump
GV 34 u	3,55 (botten 10,95)	> 200 liter med MP1
GV 34 ö	3,38 (botten 3,93)	50 liter med enkel 12 voltspump

Efter omsättning kontrollerades grundvattnet med hjälp av fältinstrument enligt tabell 3 nedan:

Tabell 3: Fältparametrar nya GV-rör (16/11)

GV-rör	pH-värde	Temperatur (°C)	Konduktivitet (µS/cm)	Syre (mg/l)	Kommentar
31 u	-	-	-	-	Snett rör ingen omsättning
31 ö	7,18	10,4	866	4,58	Svag kemisk lukt, relativt klart vatten
32 u	7,06	8,8	1 131	6,14	Stark kemisk lukt, gråaktigt vatten
32 ö	6,80	10,0	971	2,88	Svag kemisk lukt, gråaktigt vatten
33 u	6,16	9,4	1 161	5,48	Svag kemisk lukt, gråaktigt vatten
33 ö	7,09	7,9	409	4,58	Svag kemisk lukt, gråaktigt vatten
34 u	6,85	9,0	1 282	4,88	Svag kemisk lukt, gråaktigt vatten
34 ö	7,09	8,8	588	3,48	Svag kemisk lukt, relativt klart vatten

Samtliga grundvatten innehöll mer eller mindre partiklar som härrör från sättningen av GV-rören.

Nivåmätning, omsättning och provtagning av nya GV-rör (19/11-09)

Vädret var mulet med regn och 5-6 plusgrader.

Samtliga nya GV-rör kontrollerades och grundvattennivåerna mätes in samt att man omsatte de nya GV-rören enligt tabell 4 nedan:

Tabell 4: Grundvattennivåer i nya GV-rör (19/11)

Grundvattenrör	Grundvattenyta ök rör (m)	Kommentar/omsättning
GV 31 u	3,63 (botten 13,90)	Man omsatte 10 liter med en backventil
GV 31 ö	3,30 (botten 3,91)	50 liter med enkel 12 voltspump
GV 32 u	3,35 (botten 12,90)	Erosionsskador vid GV-röret, > 200 liter med MP1
GV32 ö	3,37 (botten 3,92)	Erosionsskador vid GV-röret, 50 liter med enkel 12 voltspump
GV 33 u	3,60 (botten 5,92)	> 200 liter med MP1
GV 33 ö	2,93 (botten 3,92)	50 liter med enkel 12 voltspump
GV 34 u	3,51 (botten 10,95)	> 200 liter med MP1
GV 34 ö	3,36 (botten 3,93)	50 liter med enkel 12 voltspump

Efter omsättning kontrollerades grundvattnet med hjälp av fältinstrument enligt tabell 5 nedan:

Tabell 5: Fältparametrar nya GV-rör (19/11)

GV-rör	pH-värde	Temperatur (°C)	Konduktivitet (µS/cm)	Syre (mg/l)	Kommentar
31 u	6,48	8,6	1 323	3,38	Svag kemisk lukt, gråaktigt vatten
31 ö	6,66	9,7	833	1,40	Svag kemisk lukt, relativt klart vatten
32 u	6,95	8,1	1 071	6,28	Stark kemisk lukt, gråaktigt vatten
32 ö	6,55	8,8	695	3,48	Svag kemisk lukt, gråaktigt vatten
33 u	6,65	8,9	758	2,45	Svag kemisk lukt, gråaktigt vatten
33 ö	6,76	7,6	352	5,46	Svag kemisk lukt, gråaktigt vatten
34 u	6,68	9,5	1 266	1,33	Svag kemisk lukt, gråaktigt vatten
34 ö	6,99	8,8	519	3,22	Svag kemisk lukt, relativt klart vatten

Efter omsättning provtogs samtliga grundvatten. Samtliga grundvattenprover innehöll mer eller mindre partiklar som härrör från sättningen av GV-rören.

I anslutning till grundvattenrör 32 u och 32 ö finns en schaktgrop med ytvatten. Nämda ytvatten kontrollerades med hjälp av fältinstrument enligt tabell 6 nedan:

Tabell 6: Fältparametrar ytvatten (19/11)

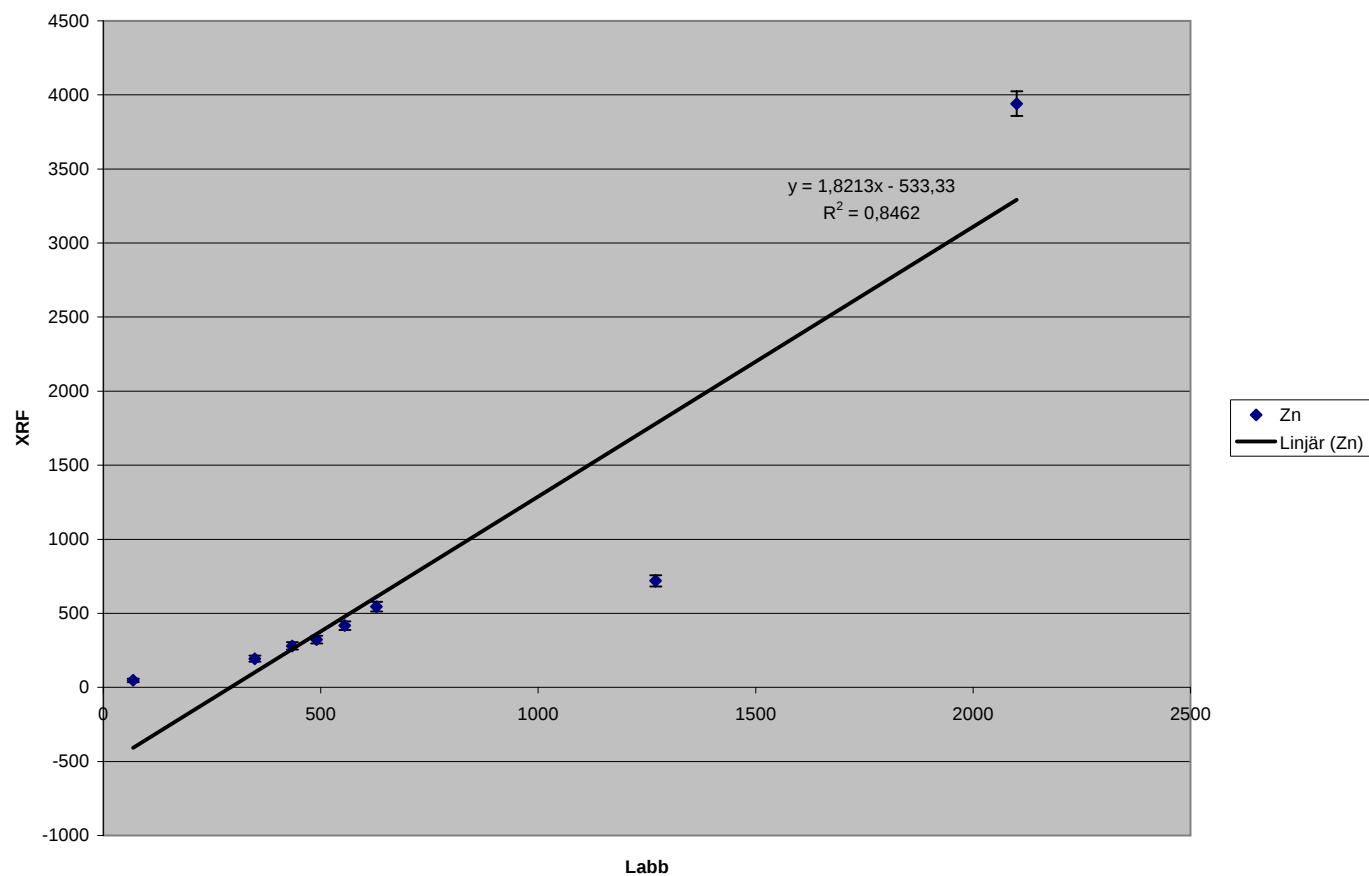
GV-rör	pH-värde	Temperatur (°C)	Konduktivitet (µS/cm)	Syre (mg/l)	Kommentar
Ytvatten	7,72	6,0	623	8,78	Klart vatten utan lukt

/Magnus Karlsson

Punkt	Prov	Nivå (m.u.my.)	Zn	Zn justerat
09W01	1	0,0 - 0,5	93	93
09W01	2	0,5 - 1,0	301	458
09W01	3	1,0 - 1,5	280	447
09W01	4	1,5 - 2,0	194	194
09W01	5	2,0 - 2,5	194	194
09W01	6	2,5 - 3,0	192	192
09W01	7	3,0 - 3,5	166	166
09W01	8	3,5 - 4,0	177	177
09W02	1	0,0 - 0,5	83	83
09W02	2	0,5 - 1,0	95	95
09W02	3	1,0 - 1,5	120	120
09W02	4	1,5 - 2,0	95	95
09W02	5	2,0 - 3,0	182	182
09W04	1	0,0 - 0,5	179	179
09W04	2	0,5 - 1,0	3941	2457
09W04	3	1,0 - 1,5	545	592
09W04	4	1,5 - 2,0	448	539
09W05	1	0,0 - 0,5	81	81
09W05	2	0,5 - 1,0	81	81
09W05	3	1,0 - 1,5	143	143
09W05	4	1,5 - 2,0	720	688
09W05	5	2,0 - 2,3	130	130
09W06	1	0,0 - 0,5	146	146
09W06	2	0,5 - 1,0	323	470
09W06	3	1,0 - 1,5	177	177
09W06	4	1,5 - 2,0	192	192
09W08	1	0,0 - 0,3	851	760
09W08	2	0,3 - 1,0	496	565
09W08	3	1,0 - 1,5	417	522
09W08	4	1,5 - 2,0	297	456
09W10	1	0,0 - 0,5	142	142
09W10	2	0,5 - 1,0	156	156
09W10	3	1,0 - 2,0	135	135
09W10	4	2,5 - 3,0	188	188
09W12	1	0,0 - 0,5	66	66
09W12	2	0,5 - 1,0	92	92
09W12	3	1,0 - 2,0	132	132
09W12	4	2,0 - 2,5	86	86
09W12	5	2,5 - 3,0	45	45
09W14	1	0,1 - 0,5	47	47
09W14	2	0,5 - 1,0	83	83
09W14	3	1,0 - 1,5	173	173
09W14	4	1,5 - 2,0	117	117
09W14	5	3,2 - 4,0	76	76

KM-MKM
MKM-2MKM
>2MKM

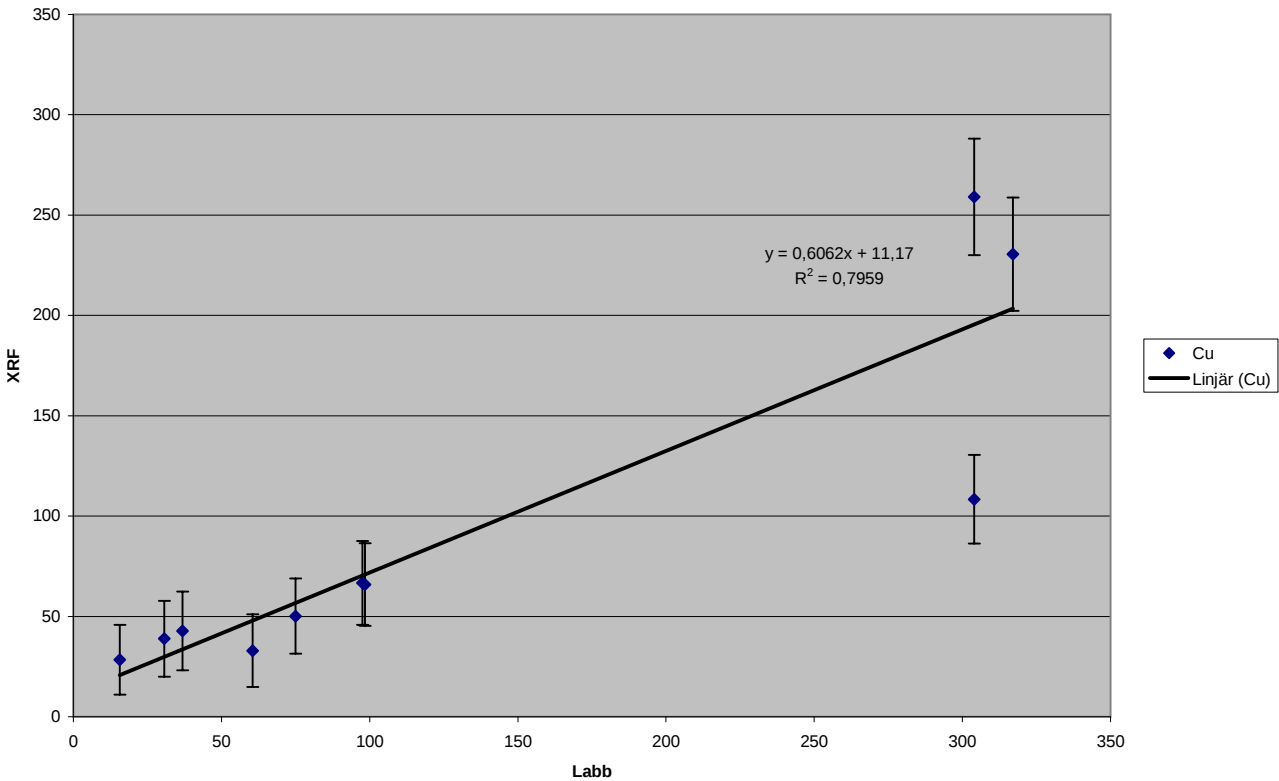
Korrelation för zink



Punkt	Prov	Nivå	Zn	Zn
		(m.u.my.)		justerat
09W01	1	0,0 - 0,5	27	26,0805
09W01	2	0,5 - 1,0	51	66
09W01	3	1,0 - 1,5	39	46
09W01	4	1,5 - 2,0	33	36
09W01	5	2,0 - 2,5	33	36
09W01	6	2,5 - 3,0	35	40
09W01	7	3,0 - 3,5	32	34
09W01	8	3,5 - 4,0	46	58
09W02	1	0,0 - 0,5	28	28
09W02	2	0,5 - 1,0	29	29
09W02	3	1,0 - 1,5	< LOD	23,94
09W02	4	1,5 - 2,0	< LOD	24,45
09W02	5	2,0 - 3,0	31	33
09W04	1	0,0 - 0,5	50	65
09W04	2	0,5 - 1,0	230	362
09W04	3	1,0 - 1,5	108	161
09W04	4	1,5 - 2,0	75	105
09W05	1	0,0 - 0,5	46	57
09W05	2	0,5 - 1,0	34	39
09W05	3	1,0 - 1,5	38	45
09W05	4	1,5 - 2,0	43	52
09W05	5	2,0 - 2,3	51	67
09W06	1	0,0 - 0,5	59	79
09W06	2	0,5 - 1,0	259	409
09W06	3	1,0 - 1,5	67	92
09W06	4	1,5 - 2,0	66	92
09W08	1	0,0 - 0,3	67	92
09W08	2	0,3 - 1,0	95	138
09W08	3	1,0 - 1,5	66	91
09W08	4	1,5 - 2,0	53	69
09W10	1	0,0 - 0,5	71	99
09W10	2	0,5 - 1,0	73	102
09W10	3	1,0 - 2,0	44	54
09W10	4	2,5 - 3,0	38	45
09W12	1	0,0 - 0,5	< LOD	34,12
09W12	2	0,5 - 1,0	< LOD	37,14
09W12	3	1,0 - 2,0	< LOD	25,42
09W12	4	2,0 - 2,5	< LOD	36,7
09W12	5	2,5 - 3,0	< LOD	33,74
09W14	1	0,1 - 0,5	28	29
09W14	2	0,5 - 1,0	< LOD	24,18
09W14	3	1,0 - 1,5	< LOD	24,88
09W14	4	1,5 - 2,0	< LOD	24,9
09W14	5	3,2 - 4,0	33	36

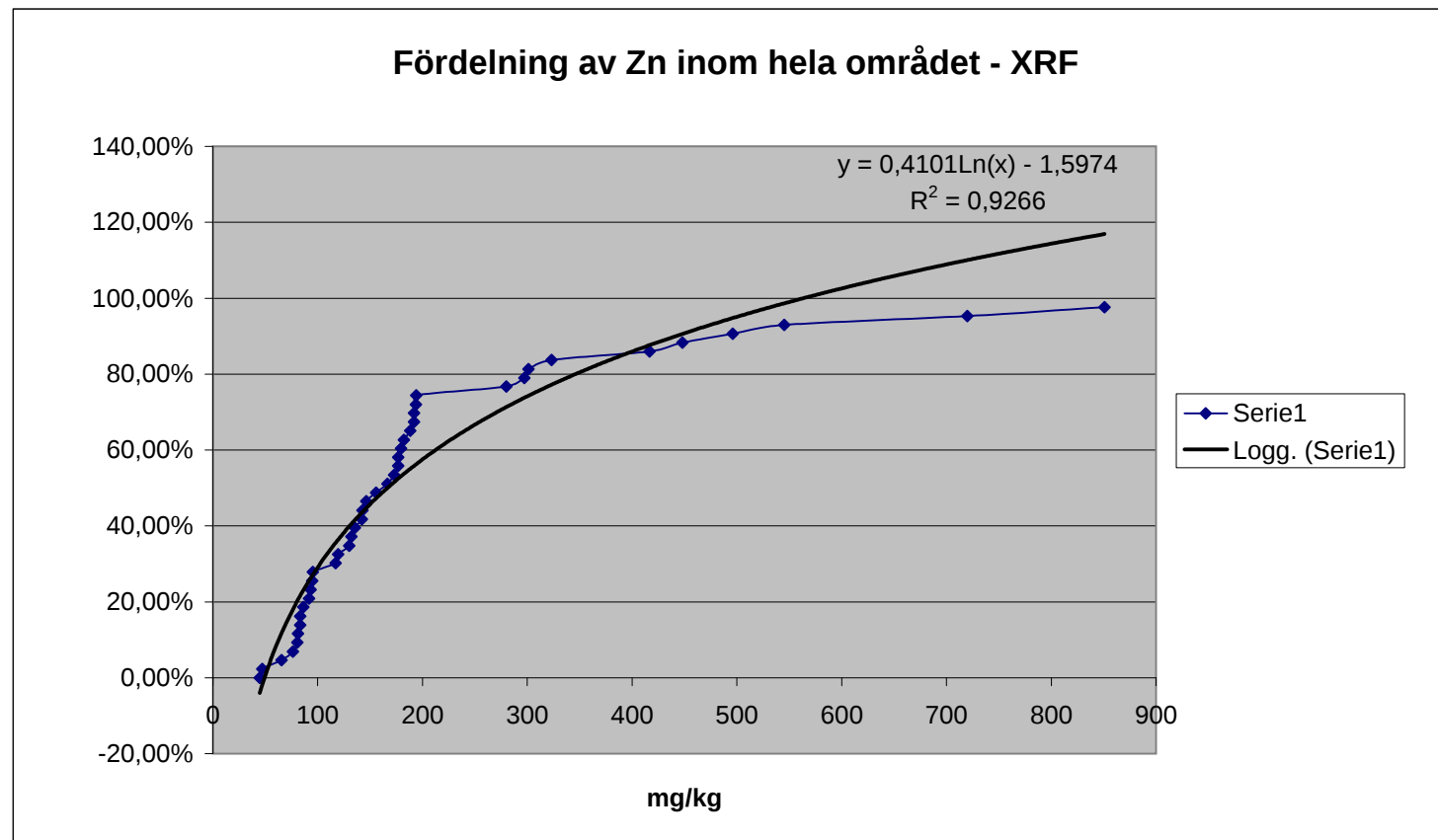
KM-MKM
MKM-2MKM
>2MKM

Korrelation för koppar



Point	Zn	Rank	Percent
44	3941	1	100,00%
43	851	2	97,60%
42	720	3	95,30%
41	545	4	93,00%
40	496	5	90,60%
39	448	6	88,30%
38	417	7	86,00%
37	323	8	83,70%
36	301	9	81,30%
35	297	10	79,00%
34	280	11	76,70%
33	194	12	74,40%
32	194	13	72,00%
31	192	14	69,70%
30	192	15	67,40%
29	188	16	65,10%
28	182	17	62,70%
27	179	18	60,40%
26	177	19	58,10%
25	177	20	55,80%
24	173	21	53,40%
23	166	22	51,10%
22	156	23	48,80%
21	146	24	46,50%
20	143	25	44,10%
19	142	26	41,80%
18	135	27	39,50%
17	132	28	37,20%
16	130	29	34,80%
15	120	30	32,50%
14	117	31	30,20%
13	95	32	27,90%
12	95	33	25,50%
11	93	34	23,20%
10	92	35	20,90%
9	86	36	18,60%
8	83	37	16,20%
7	83	38	13,90%
6	81	39	11,60%
5	81	40	9,30%
4	76	41	6,90%
3	66	42	4,60%
2	47	43	2,30%
1	45	44	0,00%

Extremvärde exkluderat



Föroreningsnivå av metaller vid provtagning inom gymnastikhallens område, oktober 09**Provtagning i provgrop**

Analys utfört både med XRF och på labb.

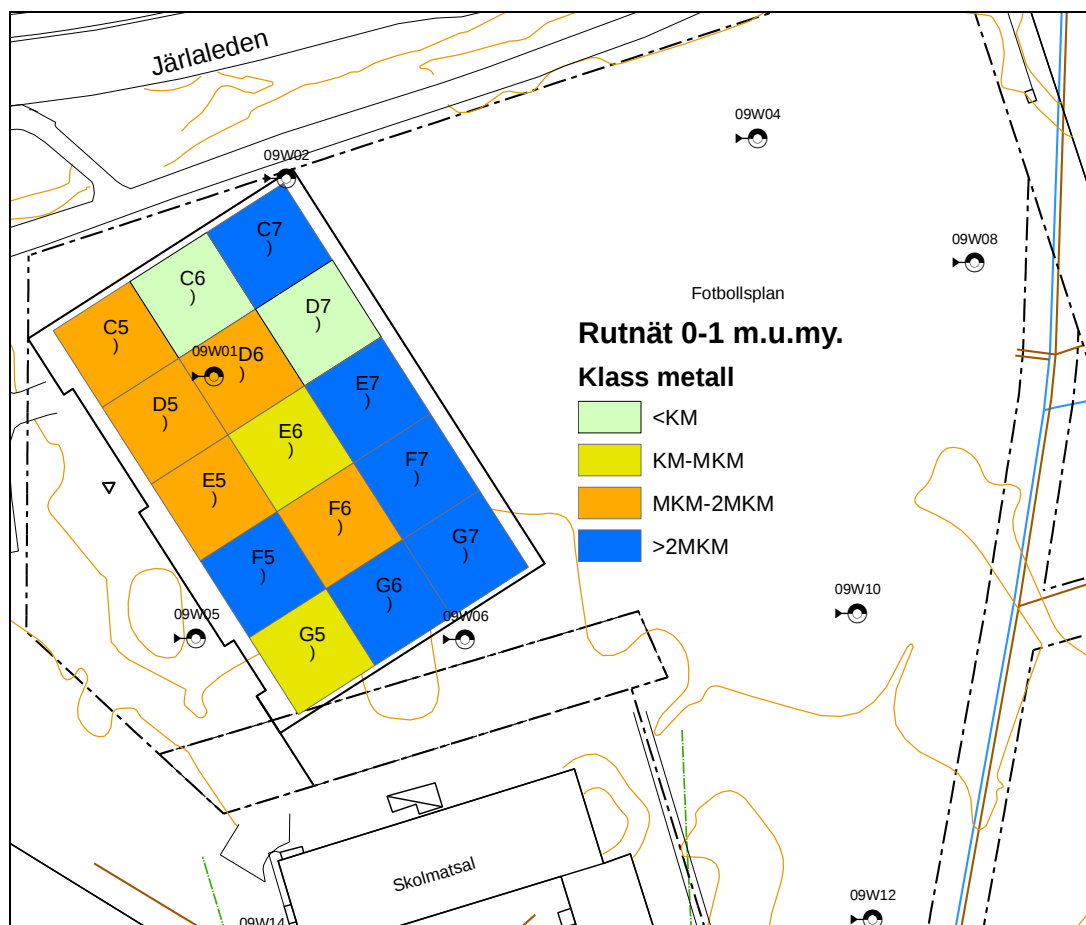
Högst halter utgörs främst av zink och barium, i en punkt krom.

Bly förekommer allmänt mellan KM och MKM

PAH förekommer allmänt mellan KM och MKM, och i en punkt hög halt.

Labbrapport finns redovisad på nästa sida.

Figur. Resultat av metallanalyserna.



Labbprotokoll

From: ALS Scandinavia AB, Maskinvägen 2, 183 25 Täby. Tfn: 08/52 77 52 00. Fax: 08/768 3423. Email: info.ta@alsglobal.com													
To: WSP Environmental Ref: Johan Larell [johan.larell@wspgroup.se]													
Program: JORD					gul = KM-MKM								
Ordernumber: T0913113 (10129142;)					orange = >MKM								
Report created: 2009-11-18 by ingalill.rosen					blå = >2MKM								
ELEMENT mg/kg TS	SAMPLE	C5 prov 2	D6 prov 1	E7 prov 2	G5 prov 2	F5 prov 2	G7 prov 2	E5 prov 1	D6 prov 2	F7 prov 1	F6 prov 1	F6 prov 2	C7 prov 1
DJUP	m u my	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0-0,1	0-0,5	0-0,5 m	0-1
TS 105°C %	%	84,3	82,3	85,2	87,8		83,5	86,9	83,9	80,1	85,4		84,7
alifater >C10-C12		<20	<20	<20	<20								
alifater >C12-C16		<20	<20	<20	<20								
alifater >C16-C35		<20	73	<20	<20								
klorbensener, summa		<1	<1	<1	<1								
PCB, summa		<1	<1	<1	<1								
naftalen		0,11	<0,1	<0,1	<0,1		0,14	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
acenaftylen		<0,1	<0,1	0,1	<0,1		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
acenaften		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		1,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
fluoren		<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		1,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
fenantren		0,5	<0,1	1,1	0,31		19	<0,1	0,22	<0,1	0,16		<0,1
antracen		<0,1	<0,1	0,13	<0,1		4,6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		<0,1
fluoranten		0,53	0,19	2,3	1,1		27	0,11	0,73	0,12	0,4		0,4
pyren		0,46	0,16	1,7	0,96		22	<0,1	0,66	0,1	0,34		0,32
bens(a)antracen		0,37	0,1	0,9	0,78		8,3	0,05	0,29	0,05	0,2		0,25
krysen		0,35	0,09	1,2	0,85		8,1	<0,05	0,24	0,05	0,23		0,26
bens(b)fluoranten		0,49	0,13	1,7	1,5		9,4	0,07	0,38	0,07	0,33		0,48
bens(k)fluoranten		0,16	<0,05	0,59	0,52		3,5	<0,05	0,14	<0,05	0,11		0,17
bens(a)pyren		0,34	0,11	1	0,99		6,5	<0,05	0,27	<0,05	0,2		0,17
dibens(ah)antracen		0,05	0,05	0,18	0,17		0,58	<0,05	0,05	<0,05	<0,05		<0,05
benso(ghi)perylen		0,22	0,14	0,81	0,75		2,4	<0,1	0,18	<0,1	0,16		0,13
indeno(123cd)pyren		0,19	0,09	0,8	0,63		2,7	<0,05	0,18	<0,05	0,15		0,14
PAH, summa 16		3,8	<1,3	13	8,6		120	<1,3	3,3	<1,3	2,3		2,3
PAH, summa cancerogena		2	0,57	6,4	5,5		39	0,12	1,6	0,17	1,2		1,5
PAH, summa övriga		1,8	0,49	6,2	3,1		78	0,11	1,8	0,22	1,1		0,85
PAH, summa L		<0,15	<0,15	<0,15	<0,15		1,9	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15		<0,15
PAH, summa M		1,5	0,35	5,2	2,4		74	0,11	1,6	0,22	0,9		0,72
PAH, summa H		2,2	0,71	7,2	6,2		41	0,12	1,7	0,17	1,4		1,6
andra föreningar (semi-vol.)		ej det	ej det	ej det	ej det								

ELEMENT mg/kg TS	SAMPLE	C5 prov 2	D6 prov 1	E7 prov 2	G5 prov 2	F5 prov 2	G7 prov 2	E5 prov 1	D6 prov 2	F7 prov 1	F6 prov 1	F6 prov 2	C7 prov 1
DJUP	m u my	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0-0,1	0-0,5	0-0,5 m	0-1
TS 105°C		84,3	79,1	85,9	87,7	82,4	82,4	88,2	84,3	79		80,7	87
As		5,41	4,58	<3	3,45	3,84	3,39	<3	6	6,1		8,4	11,2
Ba		126	210	629	127	618	347	163	97,8	810		257	289
Be		0,396	0,429	0,599	0,53	1,08	1,18	0,681	0,581	4,13		0,776	1,32
Cd		0,567	0,91	0,557	0,397	0,536	1,39	0,784	1,14	0,218		0,723	0,526
Co		4,55	4,63	4,83	5,36	8,05	5,98	5,78	5,68	12,5		6,48	6,58
Cr		17,8	37,7	21,4	17,7	33,7	30,4	23,5	76,9	24,7		25,7	1790
Cu		22,4	55,8	42,1	63,7	117	34,5	23	39,4	56,6		42,2	32,1
Fe		15500	15900	16200	13500	21000	15200	16800	17500	31700		20300	20100
Li		10,9	9,93	10,4	10,4	13,4	9,82	12,7	13,4	16,3		14,7	11,5
Mn		263	247	289	210	310	334	265	284	608		378	266
Mo		<0.4	0,712	<0.4	<0.4	0,713	<0.4	<0.4	<0.4	1,58		<0.4	0,443
Ni		8,31	10,8	12,6	11,5	23,1	14,7	13,8	13,6	33,4		15,5	15,8
P		321	368	678	533	610	536	394	465	1190		558	826
Pb		109	236	99,8	69,7	95,4	140	41,2	108	26,6		75,2	43,7
Sr		68,7	139	75,8	29,9	132	105	80,8	70,4	471		51,1	138
V		20,7	28,5	30,7	21,5	39,3	33,9	33,7	30,7	59,2		37,8	37,4
Zn		613	290	1020	356	372	1580	428	370	67,5		762	341
Hg		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	1,09

Laboratorierapporter

Jord

Projekt
Bestnr 10129142
Registrerad 2009-11-16
Utfärdad 2009-11-25

WSP Environmental
Johan Larell
Mark och Vatten
Arenavägen 7
121 88 Stockholm-Globen

Analys av fast prov

Er beteckning	09W01-3			
Labnummer	O10288745			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
glödförlust*	2.7	% av TS	1	1
TOC*	1.5	% av TS	1	1
TS 105°C	88.9	%	2	1
alifater >C10-C12	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C12-C16	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C16-C35	<10	mg/kg TS	2	1
klorbensener, semivol.	<1	mg/kg TS	2	1
summa PCB	<1	mg/kg TS	2	1
naftalen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaftilen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaften	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoren	<0.08	mg/kg TS	2	1
fenantren	<0.08	mg/kg TS	2	1
antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoranten	0.10	mg/kg TS	2	1
pyren	0.10	mg/kg TS	2	1
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
krysen	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(b)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	1
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
benso(ghi)perylene	<0.08	mg/kg TS	2	1
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	1
PAH, summa 16	0.20	mg/kg TS	2	1
PAH, summa cancerogena	<0.28	mg/kg TS	2	1
PAH, summa övriga	0.20	mg/kg TS	2	1
PAH, summa L	<0.12	mg/kg TS	2	1
PAH, summa M	0.20	mg/kg TS	2	1
PAH, summa H	<0.32	mg/kg TS	2	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det		2	1

Er beteckning	09W02-2			
Labnummer	O10288746			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
glödförlust*	3.8	% av TS	1	1
TOC*	2.2	% av TS	1	1
TS 105°C	84.1	%	2	1
alifater >C10-C12	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C12-C16	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C16-C35	<10	mg/kg TS	2	1
klorbensener, semivol.	<1	mg/kg TS	2	1
summa PCB	<1	mg/kg TS	2	1
naftalen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaftylen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaften	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoren	<0.08	mg/kg TS	2	1
fenantren	0.11	mg/kg TS	2	1
antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoranten	0.18	mg/kg TS	2	1
pyren	0.16	mg/kg TS	2	1
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
krysen	0.12	mg/kg TS	2	1
bens(b)fluoranten	0.11	mg/kg TS	2	1
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	1
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
benso(ghi)perylene	<0.08	mg/kg TS	2	1
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	1
PAH, summa 16	0.68	mg/kg TS	2	1
PAH, summa cancerogena	0.23	mg/kg TS	2	1
PAH, summa övriga	0.45	mg/kg TS	2	1
PAH, summa L	<0.12	mg/kg TS	2	1
PAH, summa M	0.45	mg/kg TS	2	1
PAH, summa H	0.23	mg/kg TS	2	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det		2	1

Er beteckning	09W04-1			
Labnummer	O10288747			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
glödförlust*	4.7	% av TS	1	1
TOC*	2.7	% av TS	1	1
TS 105°C	86.2	%	2	1
alifater >C10-C12	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C12-C16	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C16-C35	<10	mg/kg TS	2	1
klorbensener, semivol.	<1	mg/kg TS	2	1
summa PCB	<1	mg/kg TS	2	1
naftalen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaftilen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaften	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoren	<0.08	mg/kg TS	2	1
fenantren	<0.08	mg/kg TS	2	1
antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoranten	0.13	mg/kg TS	2	1
pyren	0.12	mg/kg TS	2	1
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
krysen	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(b)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	1
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
benso(ghi)perylene	<0.08	mg/kg TS	2	1
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	1
PAH, summa 16	0.25	mg/kg TS	2	1
PAH, summa cancerogena	<0.28	mg/kg TS	2	1
PAH, summa övriga	0.25	mg/kg TS	2	1
PAH, summa L	<0.12	mg/kg TS	2	1
PAH, summa M	0.25	mg/kg TS	2	1
PAH, summa H	<0.32	mg/kg TS	2	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det		2	1

Er beteckning	09W04-2			
Labnummer	O10288748			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utt
glödförlust*	3.8	% av TS	1	1
TOC*	2.2	% av TS	1	1
TS 105°C	74.0	%	2	1
alifater >C10-C12	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C12-C16	11	mg/kg TS	2	1
alifater >C16-C35	110	mg/kg TS	2	1
klorbensener, semivol.	<1	mg/kg TS	2	1
summa PCB	<1	mg/kg TS	2	1
naftalen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaftylen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaften	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoren	<0.08	mg/kg TS	2	1
fenantren	0.20	mg/kg TS	2	1
antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoranten	0.33	mg/kg TS	2	1
pyren	0.27	mg/kg TS	2	1
bens(a)antracen	0.18	mg/kg TS	2	1
krysen	0.18	mg/kg TS	2	1
bens(b)fluoranten	0.21	mg/kg TS	2	1
bens(k)fluoranten	0.10	mg/kg TS	2	1
bens(a)pyren	0.14	mg/kg TS	2	1
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
benso(ghi)perylen	0.17	mg/kg TS	2	1
indeno(123cd)pyren	0.11	mg/kg TS	2	1
PAH, summa 16	1.9	mg/kg TS	2	1
PAH, summa cancerogena	0.92	mg/kg TS	2	1
PAH, summa övriga	0.97	mg/kg TS	2	1
PAH, summa L	<0.12	mg/kg TS	2	1
PAH, summa M	0.80	mg/kg TS	2	1
PAH, summa H	1.1	mg/kg TS	2	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det		2	1

Er beteckning	09W05-4			
Labnummer	O10288749			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
glödförlust*	1.1	% av TS	1	1
TOC*	0.63	% av TS	1	1
TS 105°C	92.3	%	2	1
alifater >C10-C12	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C12-C16	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C16-C35	<10	mg/kg TS	2	1
klorbensener, semivol.	<1	mg/kg TS	2	1
summa PCB	<1	mg/kg TS	2	1
naftalen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaftylen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaften	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoren	<0.08	mg/kg TS	2	1
fenantren	<0.08	mg/kg TS	2	1
antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoranten	0.15	mg/kg TS	2	1
pyren	0.14	mg/kg TS	2	1
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
krysen	0.10	mg/kg TS	2	1
bens(b)fluoranten	0.12	mg/kg TS	2	1
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	1
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
benso(ghi)perylene	<0.08	mg/kg TS	2	1
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	1
PAH, summa 16	0.51	mg/kg TS	2	1
PAH, summa cancerogena	0.22	mg/kg TS	2	1
PAH, summa övriga	0.29	mg/kg TS	2	1
PAH, summa L	<0.12	mg/kg TS	2	1
PAH, summa M	0.29	mg/kg TS	2	1
PAH, summa H	0.22	mg/kg TS	2	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det		2	1

Er beteckning	09W08-1			
Labnummer	O10288750			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
glödförlust*	3.1	% av TS	1	1
TOC*	1.8	% av TS	1	1
TS 105°C	88.4	%	2	1
alifater >C10-C12	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C12-C16	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C16-C35	<10	mg/kg TS	2	1
klorbensener, semivol.	<1	mg/kg TS	2	1
summa PCB	<1	mg/kg TS	2	1
naftalen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaftilen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaften	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoren	<0.08	mg/kg TS	2	1
fenantren	<0.08	mg/kg TS	2	1
antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoranten	0.12	mg/kg TS	2	1
pyren	0.10	mg/kg TS	2	1
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
krysen	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(b)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	1
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	1
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	1
benso(ghi)perylene	<0.08	mg/kg TS	2	1
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	1
PAH, summa 16	0.22	mg/kg TS	2	1
PAH, summa cancerogena	<0.28	mg/kg TS	2	1
PAH, summa övriga	0.22	mg/kg TS	2	1
PAH, summa L	<0.12	mg/kg TS	2	1
PAH, summa M	0.22	mg/kg TS	2	1
PAH, summa H	<0.32	mg/kg TS	2	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det		2	1

Er beteckning	09W012-3			
Labnummer	O10288751			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
glödförlust*	2.1	% av TS	1	1
TOC*	1.2	% av TS	1	1
TS, 105°C	87.2	%	2	1
alifater >C10-C12	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C12-C16	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C16-C35	<10	mg/kg TS	2	1
klorbensener, semivol.	<1	mg/kg TS	2	1
summa PCB	<1	mg/kg TS	2	1
naftalen	0.16	mg/kg TS	2	1
acenaftilen	0.20	mg/kg TS	2	1
acenaften	0.12	mg/kg TS	2	1
fluoren	0.17	mg/kg TS	2	1
fenantren	2.4	mg/kg TS	2	1
antracen	0.61	mg/kg TS	2	1
fluoranten	3.8	mg/kg TS	2	1
pyren	3.1	mg/kg TS	2	1
bens(a)antracen	1.7	mg/kg TS	2	1
krysen	1.6	mg/kg TS	2	1
bens(b)fluoranten	1.9	mg/kg TS	2	1
bens(k)fluoranten	0.81	mg/kg TS	2	1
bens(a)pyren	1.5	mg/kg TS	2	1
dibens(ah)antracen	0.21	mg/kg TS	2	1
benso(ghi)perylene	0.93	mg/kg TS	2	1
indeno(123cd)pyren	0.98	mg/kg TS	2	1
PAH, summa 16	20	mg/kg TS	2	1
PAH, summa cancerogena	8.7	mg/kg TS	2	1
PAH, summa övriga	11	mg/kg TS	2	1
PAH, summa L	0.48	mg/kg TS	2	1
PAH, summa M	10	mg/kg TS	2	1
PAH, summa H	9.6	mg/kg TS	2	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det		2	1

Er beteckning	09W08-2			
Labnummer	O10288752			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	87.7	%	2	1
alifater >C10-C12	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C12-C16	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C16-C35	83	mg/kg TS	2	1
klorbensener, semivol.	<1	mg/kg TS	2	1
summa PCB	<1	mg/kg TS	2	1
naftalen	3.7	mg/kg TS	2	1
acenaftylen	1.2	mg/kg TS	2	1
acenaften	9.3	mg/kg TS	2	1
fluoren	19	mg/kg TS	2	1
fenantren	95	mg/kg TS	2	1
antracen	36	mg/kg TS	2	1
fluoranten	100	mg/kg TS	2	1
pyren	71	mg/kg TS	2	1
bens(a)antracen	49	mg/kg TS	2	1
krysen	40	mg/kg TS	2	1
bens(b)fluoranten	42	mg/kg TS	2	1
bens(k)fluoranten	13	mg/kg TS	2	1
bens(a)pyren	28	mg/kg TS	2	1
dibens(ah)antracen	6.1	mg/kg TS	2	1
benso(ghi)perylen	15	mg/kg TS	2	1
indeno(123cd)pyren	17	mg/kg TS	2	1
PAH, summa 16	550	mg/kg TS	2	1
PAH, summa cancerogena	200	mg/kg TS	2	1
PAH, summa övriga	350	mg/kg TS	2	1
PAH, summa L	14	mg/kg TS	2	1
PAH, summa M	320	mg/kg TS	2	1
PAH, summa H	210	mg/kg TS	2	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det		2	1

Er beteckning	09W08-4			
Labnummer	O10288753			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	90.8	%	2	1
alifater >C10-C12	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C12-C16	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C16-C35	79	mg/kg TS	2	1
klorbensener, semivol.	<1	mg/kg TS	2	1
summa PCB	<1	mg/kg TS	2	1
naftalen	1.2	mg/kg TS	2	1
acenaftylen	1.0	mg/kg TS	2	1
acenaften	5.9	mg/kg TS	2	1
fluoren	11	mg/kg TS	2	1
fenantren	54	mg/kg TS	2	1
antracen	21	mg/kg TS	2	1
fluoranten	58	mg/kg TS	2	1
pyren	33	mg/kg TS	2	1
bens(a)antracen	25	mg/kg TS	2	1
krysen	23	mg/kg TS	2	1
bens(b)fluoranten	24	mg/kg TS	2	1
bens(k)fluoranten	9.3	mg/kg TS	2	1
bens(a)pyren	18	mg/kg TS	2	1
dibens(ah)antracen	3.9	mg/kg TS	2	1
benso(ghi)perylene	9.9	mg/kg TS	2	1
indeno(123cd)pyren	11	mg/kg TS	2	1
PAH, summa 16	310	mg/kg TS	2	1
PAH, summa cancerogena	110	mg/kg TS	2	1
PAH, summa övriga	200	mg/kg TS	2	1
PAH, summa L	8.1	mg/kg TS	2	1
PAH, summa M	180	mg/kg TS	2	1
PAH, summa H	120	mg/kg TS	2	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det		2	1

Er beteckning	09W10-2			
Labnummer	O10288754			
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	90.2	%	2	1
alifater >C10-C12	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C12-C16	<10	mg/kg TS	2	1
alifater >C16-C35	<10	mg/kg TS	2	1
klorbensener, semivol.	<1	mg/kg TS	2	1
summa PCB	<1	mg/kg TS	2	1
naftalen	<0.08	mg/kg TS	2	1
acenaftylen	0.14	mg/kg TS	2	1
acenaften	<0.08	mg/kg TS	2	1
fluoren	<0.08	mg/kg TS	2	1
fenantren	1.3	mg/kg TS	2	1
antracen	0.79	mg/kg TS	2	1
fluoranten	4.9	mg/kg TS	2	1
pyren	3.6	mg/kg TS	2	1
bens(a)antracen	2.9	mg/kg TS	2	1
krysen	2.6	mg/kg TS	2	1
bens(b)fluoranten	3.2	mg/kg TS	2	1
bens(k)fluoranten	1.3	mg/kg TS	2	1
bens(a)pyren	2.2	mg/kg TS	2	1
dibens(ah)antracen	0.40	mg/kg TS	2	1
benso(ghi)perylene	1.3	mg/kg TS	2	1
indeno(123cd)pyren	1.4	mg/kg TS	2	1
PAH, summa 16	26	mg/kg TS	2	1
PAH, summa cancerogena	14	mg/kg TS	2	1
PAH, summa övriga	12	mg/kg TS	2	1
PAH, summa L	0.14	mg/kg TS	2	1
PAH, summa M	11	mg/kg TS	2	1
PAH, summa H	15	mg/kg TS	2	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det		2	1

Er beteckning	09W14-1				
Labnummer	O10288755				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
glödförlust	1.80	0.11	% av TS	3	2
TOC*	1.0		% av TS	3	2
TS 105°C	96.3	4.82	%	4	2
naftalen	<0.010		mg/kg TS	4	2
acenaftilen	0.011	0.003	mg/kg TS	4	2
acenaften	<0.010		mg/kg TS	4	2
fluoren	<0.010		mg/kg TS	4	2
fenantren	0.111	0.033	mg/kg TS	4	2
antracen	0.068	0.020	mg/kg TS	4	2
fluoranten	0.796	0.239	mg/kg TS	4	2
pyren	0.684	0.205	mg/kg TS	4	2
bens(a)antracen	0.459	0.138	mg/kg TS	4	2
krysen	0.498	0.149	mg/kg TS	4	2
bens(b)fluoranten	0.542	0.163	mg/kg TS	4	2
bens(k)fluoranten	0.340	0.102	mg/kg TS	4	2
bens(a)pyren	0.483	0.145	mg/kg TS	4	2
dibens(ah)antracen	0.121	0.036	mg/kg TS	4	2
benso(ghi)perylene	0.329	0.099	mg/kg TS	4	2
indeno(123cd)pyren	0.329	0.099	mg/kg TS	4	2
PAH, summa 16	4.77	1.43	mg/kg TS	4	2
PAH, summa cancerogena	2.77	0.832	mg/kg TS	4	2
PAH, summa övriga	2.00	0.600	mg/kg TS	4	2
PAH, summa L	0.011	0.003	mg/kg TS	4	2
PAH, summa M	1.66	0.498	mg/kg TS	4	2
PAH, summa H	3.10	0.930	mg/kg TS	4	2

Er beteckning	09W12-1				
Labnummer	O10288756				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
glödförlust	4.18	0.22	% av TS	3	2
TOC*	2.4		% av TS	3	2
TS 105°C	84.8	4.24	%	4	2
naftalen	<0.010		mg/kg TS	4	2
acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	4	2
acenaften	<0.010		mg/kg TS	4	2
fluoren	<0.010		mg/kg TS	4	2
fenantren	0.114	0.034	mg/kg TS	4	2
antracen	0.029	0.009	mg/kg TS	4	2
fluoranten	0.296	0.089	mg/kg TS	4	2
pyren	0.260	0.078	mg/kg TS	4	2
bens(a)antracen	0.112	0.034	mg/kg TS	4	2
krysen	0.126	0.038	mg/kg TS	4	2
bens(b)fluoranten	0.148	0.044	mg/kg TS	4	2
bens(k)fluoranten	0.095	0.028	mg/kg TS	4	2
bens(a)pyren	0.143	0.043	mg/kg TS	4	2
dibens(ah)antracen	0.032	0.010	mg/kg TS	4	2
benso(ghi)perylene	0.109	0.033	mg/kg TS	4	2
indeno(123cd)pyren	0.111	0.033	mg/kg TS	4	2
PAH, summa 16	1.58	0.472	mg/kg TS	4	2
PAH, summa cancerogena	0.767	0.230	mg/kg TS	4	2
PAH, summa övriga	0.808	0.242	mg/kg TS	4	2
PAH, summa L	<0.015		mg/kg TS	4	2
PAH, summa M	0.699	0.210	mg/kg TS	4	2
PAH, summa H	0.876	0.263	mg/kg TS	4	2

Er beteckning	09W02-1				
Labnummer	O10288757				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	76.2	3.81	%	4	2
naftalen	<0.010		mg/kg TS	4	2
acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	4	2
acenaften	<0.010		mg/kg TS	4	2
fluoren	0.028	0.008	mg/kg TS	4	2
fenantren	0.559	0.168	mg/kg TS	4	2
antracen	0.068	0.020	mg/kg TS	4	2
fluoranten	0.779	0.234	mg/kg TS	4	2
pyren	0.639	0.192	mg/kg TS	4	2
bens(a)antracen	0.243	0.073	mg/kg TS	4	2
krysen	0.295	0.089	mg/kg TS	4	2
bens(b)fluoranten	0.330	0.099	mg/kg TS	4	2
bens(k)fluoranten	0.193	0.058	mg/kg TS	4	2
bens(a)pyren	0.241	0.072	mg/kg TS	4	2
dibens(ah)antracen	0.058	0.017	mg/kg TS	4	2
benso(ghi)perylene	0.186	0.056	mg/kg TS	4	2
indeno(123cd)pyren	0.192	0.058	mg/kg TS	4	2
PAH, summa 16	3.81	1.14	mg/kg TS	4	2
PAH, summa cancerogena	1.55	0.466	mg/kg TS	4	2
PAH, summa övriga	2.26	0.678	mg/kg TS	4	2
PAH, summa L	<0.015		mg/kg TS	4	2
PAH, summa M	2.07	0.622	mg/kg TS	4	2
PAH, summa H	1.74	0.521	mg/kg TS	4	2

Er beteckning	09W05-1				
Labnummer	O10288758				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	92.5	4.62	%	4	2
naftalen	<0.010		mg/kg TS	4	2
acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	4	2
acenaften	<0.010		mg/kg TS	4	2
fluoren	<0.010		mg/kg TS	4	2
fenantren	0.098	0.029	mg/kg TS	4	2
antracen	0.028	0.008	mg/kg TS	4	2
fluoranten	0.339	0.102	mg/kg TS	4	2
pyren	0.288	0.086	mg/kg TS	4	2
bens(a)antracen	0.161	0.048	mg/kg TS	4	2
krysen	0.175	0.052	mg/kg TS	4	2
bens(b)fluoranten	0.201	0.060	mg/kg TS	4	2
bens(k)fluoranten	0.144	0.043	mg/kg TS	4	2
bens(a)pyren	0.214	0.064	mg/kg TS	4	2
dibens(ah)antracen	0.050	0.015	mg/kg TS	4	2
benso(ghi)perylene	0.193	0.058	mg/kg TS	4	2
indeno(123cd)pyren	0.190	0.057	mg/kg TS	4	2
PAH, summa 16	2.08	0.624	mg/kg TS	4	2
PAH, summa cancerogena	1.14	0.340	mg/kg TS	4	2
PAH, summa övriga	0.946	0.284	mg/kg TS	4	2
PAH, summa L	<0.015		mg/kg TS	4	2
PAH, summa M	0.753	0.226	mg/kg TS	4	2
PAH, summa H	1.33	0.398	mg/kg TS	4	2

Er beteckning	09W06-1				
Labnummer	O10288759				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	84.8	4.24	%	4	2
naftalen	0.020	0.006	mg/kg TS	4	2
acenaftilen	<0.010		mg/kg TS	4	2
acenaften	0.027	0.008	mg/kg TS	4	2
fluoren	0.021	0.006	mg/kg TS	4	2
fenantren	0.281	0.084	mg/kg TS	4	2
antracen	0.059	0.018	mg/kg TS	4	2
fluoranten	1.18	0.353	mg/kg TS	4	2
pyren	0.962	0.289	mg/kg TS	4	2
bens(a)antracen	0.755	0.226	mg/kg TS	4	2
krysen	0.879	0.264	mg/kg TS	4	2
bens(b)fluoranten	0.893	0.268	mg/kg TS	4	2
bens(k)fluoranten	0.621	0.186	mg/kg TS	4	2
bens(a)pyren	0.862	0.258	mg/kg TS	4	2
dibens(ah)antracen	0.292	0.088	mg/kg TS	4	2
benso(ghi)perylene	0.702	0.211	mg/kg TS	4	2
indeno(123cd)pyren	0.654	0.196	mg/kg TS	4	2
PAH, summa 16	8.21	2.46	mg/kg TS	4	2
PAH, summa cancerogena	4.96	1.49	mg/kg TS	4	2
PAH, summa övriga	3.25	0.976	mg/kg TS	4	2
PAH, summa L	0.047	0.014	mg/kg TS	4	2
PAH, summa M	2.50	0.751	mg/kg TS	4	2
PAH, summa H	5.66	1.70	mg/kg TS	4	2

Er beteckning	09W10-1				
Labnummer	O10288760				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	88.9	4.44	%	4	2
naftalen	0.020	0.006	mg/kg TS	4	2
acenaftilen	<0.010		mg/kg TS	4	2
acenaften	0.100	0.030	mg/kg TS	4	2
fluoren	0.077	0.023	mg/kg TS	4	2
fenantren	1.22	0.367	mg/kg TS	4	2
antracen	0.514	0.154	mg/kg TS	4	2
fluoranten	3.88	1.16	mg/kg TS	4	2
pyren	3.07	0.922	mg/kg TS	4	2
bens(a)antracen	1.67	0.502	mg/kg TS	4	2
krysen	1.69	0.508	mg/kg TS	4	2
bens(b)fluoranten	1.23	0.370	mg/kg TS	4	2
bens(k)fluoranten	1.29	0.388	mg/kg TS	4	2
bens(a)pyren	1.28	0.383	mg/kg TS	4	2
dibens(ah)antracen	0.392	0.118	mg/kg TS	4	2
benso(ghi)perylene	1.11	0.333	mg/kg TS	4	2
indeno(123cd)pyren	1.28	0.384	mg/kg TS	4	2
PAH, summa 16	18.8	5.65	mg/kg TS	4	2
PAH, summa cancerogena	8.83	2.65	mg/kg TS	4	2
PAH, summa övriga	9.99	3.00	mg/kg TS	4	2
PAH, summa L	0.120	0.036	mg/kg TS	4	2
PAH, summa M	8.76	2.63	mg/kg TS	4	2
PAH, summa H	9.94	2.98	mg/kg TS	4	2

Er beteckning		09W01-3			
Labnummer		O10288761			
Parameter	Resultat	Osäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	89.2		%	5	V
As	3.20	5.82	mg/kg TS	5	E
Ba	127	19	mg/kg TS	5	E
Be	0.689	0.134	mg/kg TS	5	E
Cd	0.393	0.132	mg/kg TS	5	E
Co	7.34	2.30	mg/kg TS	5	E
Cr	38.0	9.4	mg/kg TS	5	E
Cu	30.7	6.5	mg/kg TS	5	E
Fe	22600	3900	mg/kg TS	5	E
Li	12.4	1.9	mg/kg TS	5	E
Mn	287	49	mg/kg TS	5	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	5	E
Ni	18.8	4.3	mg/kg TS	5	E
P	342	59	mg/kg TS	5	E
Pb	32.3	7.3	mg/kg TS	5	E
Sr	40.6	7.1	mg/kg TS	5	E
V	40.9	8.9	mg/kg TS	5	E
Zn	434	72	mg/kg TS	5	E
Hg	<1		mg/kg TS	5	E

Er beteckning		09W01-5			
Labnummer		O10288762			
Parameter	Resultat	Osäkerhet ($\pm$)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	88.3		%	5	V
As	5.13	3.74	mg/kg TS	5	E
Ba	281	40	mg/kg TS	5	E
Be	0.610	0.119	mg/kg TS	5	E
Cd	0.425	0.135	mg/kg TS	5	E
Co	7.17	2.24	mg/kg TS	5	E
Cr	50.8	12.5	mg/kg TS	5	E
Cu	60.6	12.9	mg/kg TS	5	E
Fe	21900	3770	mg/kg TS	5	E
Li	12.1	1.9	mg/kg TS	5	E
Mn	282	48	mg/kg TS	5	E
Mo	0.756	0.428	mg/kg TS	5	E
Ni	21.8	5.0	mg/kg TS	5	E
P	580	100	mg/kg TS	5	E
Pb	101	23	mg/kg TS	5	E
Sr	54.3	9.5	mg/kg TS	5	E
V	33.9	7.4	mg/kg TS	5	E
Zn	348	58	mg/kg TS	5	E
Hg	<1		mg/kg TS	5	E

Er beteckning		09W04-1			
Labnummer		O10288763			
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	84.7		%	5	V
As	3.60	3.63	mg/kg TS	5	E
Ba	514	78	mg/kg TS	5	E
Be	1.02	0.20	mg/kg TS	5	E
Cd	0.369	0.128	mg/kg TS	5	E
Co	9.15	2.86	mg/kg TS	5	E
Cr	34.8	8.6	mg/kg TS	5	E
Cu	75.0	16.0	mg/kg TS	5	E
Fe	27200	4700	mg/kg TS	5	E
Li	10.5	1.7	mg/kg TS	5	E
Mn	398	68	mg/kg TS	5	E
Mo	1.90	0.84	mg/kg TS	5	E
Ni	30.4	7.0	mg/kg TS	5	E
P	663	114	mg/kg TS	5	E
Pb	69.4	15.7	mg/kg TS	5	E
Sr	100	16	mg/kg TS	5	E
V	39.9	8.7	mg/kg TS	5	E
Zn	270	45	mg/kg TS	5	E
Hg	1.50	0.62	mg/kg TS	5	E

Er beteckning		09W04-2			
Labnummer		O10288764			
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	72.4		%	5	V
As	12.4	5.1	mg/kg TS	5	E
Ba	420	64	mg/kg TS	5	E
Be	0.645	0.125	mg/kg TS	5	E
Cd	1.08	0.27	mg/kg TS	5	E
Co	11.4	3.6	mg/kg TS	5	E
Cr	51.4	12.7	mg/kg TS	5	E
Cu	317	68	mg/kg TS	5	E
Fe	33800	5830	mg/kg TS	5	E
Li	10.7	1.7	mg/kg TS	5	E
Mn	499	85	mg/kg TS	5	E
Mo	2.77	0.78	mg/kg TS	5	E
Ni	72.8	16.7	mg/kg TS	5	E
P	900	155	mg/kg TS	5	E
Pb	176	40	mg/kg TS	5	E
Sr	122	21	mg/kg TS	5	E
V	46.0	10.0	mg/kg TS	5	E
Zn	2100	349	mg/kg TS	5	E
Hg	4.52	1.41	mg/kg TS	5	E

Er beteckning		09W04-3			
Labnummer		O10288765			
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	86.4		%	5	V
As	<3		mg/kg TS	5	E
Ba	486	74	mg/kg TS	5	E
Be	0.659	0.128	mg/kg TS	5	E
Cd	0.587	0.168	mg/kg TS	5	E
Co	10.8	3.4	mg/kg TS	5	E
Cr	51.3	12.7	mg/kg TS	5	E
Cu	304	65	mg/kg TS	5	E
Fe	28100	4850	mg/kg TS	5	E
Li	14.0	2.2	mg/kg TS	5	E
Mn	419	71	mg/kg TS	5	E
Mo	1.33	0.57	mg/kg TS	5	E
Ni	36.0	8.2	mg/kg TS	5	E
P	643	111	mg/kg TS	5	E
Pb	147	33	mg/kg TS	5	E
Sr	116	20	mg/kg TS	5	E
V	47.6	10.4	mg/kg TS	5	E
Zn	628	104	mg/kg TS	5	E
Hg	<1		mg/kg TS	5	E

Er beteckning		09W05-4			
Labnummer		O10288766			
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	92.5		%	5	V
As	<3		mg/kg TS	5	E
Ba	63.9	9.7	mg/kg TS	5	E
Be	0.460	0.088	mg/kg TS	5	E
Cd	0.718	0.193	mg/kg TS	5	E
Co	5.54	1.74	mg/kg TS	5	E
Cr	19.0	4.7	mg/kg TS	5	E
Cu	36.8	7.9	mg/kg TS	5	E
Fe	21200	3660	mg/kg TS	5	E
Li	10.1	1.6	mg/kg TS	5	E
Mn	294	50	mg/kg TS	5	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	5	E
Ni	13.3	3.1	mg/kg TS	5	E
P	472	82	mg/kg TS	5	E
Pb	64.4	14.6	mg/kg TS	5	E
Sr	22.2	3.9	mg/kg TS	5	E
V	24.1	5.3	mg/kg TS	5	E
Zn	1270	211	mg/kg TS	5	E
Hg	<1		mg/kg TS	5	E

Er beteckning		09W06-2			
Labnummer		O10288767			
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	82.4		%	5	V
As	9.20	4.36	mg/kg TS	5	E
Ba	244	37	mg/kg TS	5	E
Be	1.13	0.22	mg/kg TS	5	E
Cd	0.787	0.208	mg/kg TS	5	E
Co	13.9	4.4	mg/kg TS	5	E
Cr	51.5	12.7	mg/kg TS	5	E
Cu	304	65	mg/kg TS	5	E
Fe	35900	6200	mg/kg TS	5	E
Li	21.1	3.3	mg/kg TS	5	E
Mn	332	57	mg/kg TS	5	E
Mo	3.80	0.97	mg/kg TS	5	E
Ni	89.7	20.5	mg/kg TS	5	E
P	666	115	mg/kg TS	5	E
Pb	257	58	mg/kg TS	5	E
Sr	61.5	10.8	mg/kg TS	5	E
V	294	64	mg/kg TS	5	E
Zn	490	81	mg/kg TS	5	E
Hg	<1		mg/kg TS	5	E

Er beteckning		09W08-1			
Labnummer		O10288768			
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	87.9		%	5	V
As	8.23	4.18	mg/kg TS	5	E
Ba	319	49	mg/kg TS	5	E
Be	0.604	0.118	mg/kg TS	5	E
Cd	2.59	0.62	mg/kg TS	5	E
Co	5.18	1.62	mg/kg TS	5	E
Cr	21.5	5.3	mg/kg TS	5	E
Cu	97.5	20.8	mg/kg TS	5	E
Fe	12400	2130	mg/kg TS	5	E
Li	9.62	1.51	mg/kg TS	5	E
Mn	316	54	mg/kg TS	5	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	5	E
Ni	18.6	4.3	mg/kg TS	5	E
P	420	72	mg/kg TS	5	E
Pb	555	126	mg/kg TS	5	E
Sr	54.3	9.6	mg/kg TS	5	E
V	27.9	6.1	mg/kg TS	5	E
Zn	1610	268	mg/kg TS	5	E
Hg	<1		mg/kg TS	5	E

Er beteckning		09W08-3			
Labnummer		O10288769			
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	87.1		%	5	V
As	5.93	3.99	mg/kg TS	5	E
Ba	204	31	mg/kg TS	5	E
Be	0.716	0.139	mg/kg TS	5	E
Cd	1.04	0.26	mg/kg TS	5	E
Co	5.36	1.68	mg/kg TS	5	E
Cr	109	27	mg/kg TS	5	E
Cu	98.4	21.0	mg/kg TS	5	E
Fe	16800	2900	mg/kg TS	5	E
Li	11.4	1.8	mg/kg TS	5	E
Mn	260	44	mg/kg TS	5	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	5	E
Ni	16.5	3.8	mg/kg TS	5	E
P	992	171	mg/kg TS	5	E
Pb	339	77	mg/kg TS	5	E
Sr	57.7	10.1	mg/kg TS	5	E
V	29.2	6.4	mg/kg TS	5	E
Zn	555	92	mg/kg TS	5	E
Hg	1.95	0.57	mg/kg TS	5	E

Er beteckning		09W14-1			
Labnummer		O10288770			
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
TS 105°C	95.5		%	5	V
As	4.35	3.49	mg/kg TS	5	E
Ba	52.0	7.9	mg/kg TS	5	E
Be	0.444	0.087	mg/kg TS	5	E
Cd	<0.1		mg/kg TS	5	E
Co	5.40	1.69	mg/kg TS	5	E
Cr	20.9	5.2	mg/kg TS	5	E
Cu	15.7	3.4	mg/kg TS	5	E
Fe	17500	3020	mg/kg TS	5	E
Li	10.2	1.6	mg/kg TS	5	E
Mn	209	36	mg/kg TS	5	E
Mo	<0.4		mg/kg TS	5	E
Ni	11.4	2.6	mg/kg TS	5	E
P	377	65	mg/kg TS	5	E
Pb	16.7	3.8	mg/kg TS	5	E
Sr	16.5	2.9	mg/kg TS	5	E
V	31.7	6.9	mg/kg TS	5	E
Zn	68.4	11.4	mg/kg TS	5	E
Hg	<1		mg/kg TS	5	E

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Bestämning av beräknad TOC ur glödningsförlusten. Glödningsförlustbestämningen är ackrediterad.
2	Paket OJ-12A. GC-MS screening, semivolatila föreningar. PAH cancerogena utgörs av benzo(a)antracen, krysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, dibenzo(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten; summa PAH L, summa PAH M och summa PAH H. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftalen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benzo(a)antracen, krysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenzo(a,h)antracen och benzo(g,h,i)perylene. Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008. Proven extraheras med både aceton och hexan i flera omgångar och extraktet analyseras med GC-MS-TIC. Ej detk. betyder att man ej funnit andra föreningar vid genomgång av NBS-linjebibliotek (63000 föreningar). Detk. betyder att man funnit och identifierat andra föreningar. P.g.a. mycket lågt utbyte av fenoler i jord kan dessa endast detekteras i vatten. Ej ackrediterat för bestämning alifatfraktioner, klorbensener och summa PCB. Mätosäkerhet: $\pm 15-55\%$ Mätosäkerheten (%) anges som en utvidgad osäkerhet (enligt 1e ontwerp NEN 7770, "Milieu – Meetonzekerheid") beräknad med en täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidenznivå på ungefär 95%.
3	Bestämning av beräknad TOC ur glödningsförlusten.
4	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. PAH cancerogena utgörs av benzo(a)antracen, krysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, dibenzo(ah)antracen och indeno(123cd)pyren. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten; summa PAH L, summa PAH M och summa PAH H. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftalen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benzo(a)antracen, krysen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenzo(a,h)antracen och benzo(g,h,i)perylene. Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.
5	Bestämning av metaller. Provet har torkats vid 105°C enligt SS 028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats.



Upplösning har skett med mikrovågsugn i slutna teflonbehållare. 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	
E	Mätningen utförd med ICP-AES För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1087).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1087).
1	För mätningen svarar OMEGAM, H.J.E. Wenckebachweg 120, 1096 AR Amsterdam, Nederländerna, som är av det nederländska ackrediteringsorganet RvA ackrediterat laboratorium (Reg.nr. L086). RvA är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.
2	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfě 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 Harfě 9/336, 190 00, Praha 9, Česká Lípa, Bendlova 1687/7, 470 03 Česká Lípa, Pardubice, V Ráji 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

[†] Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Laboratorierapporter

Grundvatten

Rapport

T0913747

Sida 1 (18)

1MER29Z5HFS

Projekt
Bestnr **10129142**
Registrerad **2009-11-19**
Utfärdad **2009-11-27**

WSP Environmental
Johan Larell
Mark och Vatten
Arenavägen 7
121 88 Stockholm-Globen

Analys av vatten

Er beteckning	GV31-Ö 2009-11-19				
Labnummer	O10289626				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
alifater >C10-C12	<10		µg/l	1	1
alifater >C12-C16	<10		µg/l	1	1
alifater >C16-C35	<30		µg/l	1	1
klorbensener, semivol.	<1		µg/l	1	1
summa PCB	<1		µg/l	1	1
naftalen	<0.1		µg/l	1	1
acenaftylen	<0.1		µg/l	1	1
acenaften	<0.1		µg/l	1	1
fluoren	<0.1		µg/l	1	1
fenantren	<0.1		µg/l	1	1
antracen	<0.1		µg/l	1	1
fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
pyren	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)antracen	<0.1		µg/l	1	1
^krysen	<0.1		µg/l	1	1
^bens(b)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(k)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)pyren	<0.1		µg/l	1	1
^dibens(ah)antracen	<0.1		µg/l	1	1
benso(ghi)perylene	<0.1		µg/l	1	1
^indeno(123cd)pyren	<0.1		µg/l	1	1
PAH, summa 16	<0.8		µg/l	1	1
^PAH cancerogena	<0.4		µg/l	1	1
PAH, summa övriga	<0.5		µg/l	1	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det			1	1
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1
bensen	<0.2		µg/l	2	1
toluen	<0.2		µg/l	2	1
etylbenzen	<0.2		µg/l	2	1
summa xylener	<0.2		µg/l	2	1
indan	<0.2		µg/l	2	1
summa alkylbensener	<2		µg/l	2	1
diklormetan	<1.0		µg/l	2	1
triklormetan	<0.1		µg/l	2	1
tetraklormetan	<0.1		µg/l	2	1
1,1-diklorethan	<0.5		µg/l	2	1
1,2-diklorethan	<0.5		µg/l	2	1
1,1,1-triklorethan	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2-triklorethan	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2,2-tetraklorethan	<0.5		µg/l	2	1
1,2-diklorpropan	<0.5		µg/l	2	1
vinylklorid	<0.5		µg/l	2	1
cis-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1

Rapport

T0913747

Sida 2 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV31-Ö 2009-11-19				
Labnummer	O10289626				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
trans-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trikloreten	<0.1		µg/l	2	1
tetrakloreten	<0.1		µg/l	2	1
monoklorbensen	<0.2		µg/l	2	1
diklorbensener	<0.5		µg/l	2	1
andra föreningar (volatila)	ej det			2	1
filtrering 0,45µm; metaller	Ja			3	V
Ca	98.1	11.7	mg/l	4	E
Fe	0.0787	0.0181	mg/l	4	H
K	12.2	1.5	mg/l	4	E
Mg	16.3	2.0	mg/l	4	E
Na	56.2	7.5	mg/l	4	E
S	19.7	2.4	mg/l	4	E
Si	8.38	1.21	mg/l	4	E
Al	0.726	0.564	µg/l	4	H
As	1.28	0.22	µg/l	4	H
Ba	63.0	11.2	µg/l	4	H
Cd	<0.002		µg/l	4	H
Co	1.44	0.26	µg/l	4	H
Cr	0.146	0.030	µg/l	4	H
Cu	1.35	0.25	µg/l	4	H
Hg	<0.002		µg/l	4	F
Mn	279	64	µg/l	4	H
Mo	4.39	0.81	µg/l	4	H
Ni	4.77	0.87	µg/l	4	H
P	6.46	1.28	µg/l	4	H
Pb	0.220	0.037	µg/l	4	H
Sr	272	34	µg/l	4	E
Zn	11.6	2.3	µg/l	4	H

Rapport

T0913747

Sida 3 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV31-U				
	2009-11-19				
Labnummer	O10289627				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
alifater >C10-C12	16		µg/l	1	1
alifater >C12-C16	40		µg/l	1	1
alifater >C16-C35	190		µg/l	1	1
klorbensener, semivol.	<1		µg/l	1	1
summa PCB	<1		µg/l	1	1
naftalen	<0.1		µg/l	1	1
acenaftylen	<0.1		µg/l	1	1
acenaften	<0.1		µg/l	1	1
fluoren	<0.1		µg/l	1	1
fenantren	<0.1		µg/l	1	1
antracen	<0.1		µg/l	1	1
fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
pyren	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)antracen	<0.1		µg/l	1	1
^krysen	<0.1		µg/l	1	1
^bens(b)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(k)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)pyren	<0.1		µg/l	1	1
^dibens(ah)antracen	<0.1		µg/l	1	1
benso(ghi)perylen	<0.1		µg/l	1	1
^indeno(123cd)pyren	<0.1		µg/l	1	1
PAH, summa 16	<0.8		µg/l	1	1
^PAH cancerogena	<0.4		µg/l	1	1
PAH, summa övriga	<0.5		µg/l	1	1
andra föreningar (semi-vol.)	detk			1	1
OV-12A tillägg*	ja			5	1
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1
bensen	<0.2		µg/l	2	1
toluen	0.6		µg/l	2	1
etylbenzen	<0.2		µg/l	2	1
summa xylener	<0.2		µg/l	2	1
indan	<0.2		µg/l	2	1
summa alkylbensener	<2		µg/l	2	1
diklormetan	<1.0		µg/l	2	1
triklormetan	<0.1		µg/l	2	1
tetraklormetan	<0.1		µg/l	2	1
1,1-dikloretan	<0.5		µg/l	2	1
1,2-dikloretan	<0.5		µg/l	2	1
1,1,1-trikloretan	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2-trikloretan	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2,2-tetrakloretan	<0.5		µg/l	2	1
1,2-diklorpropan	<0.5		µg/l	2	1
vinylklorid	<0.5		µg/l	2	1
cis-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trans-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trikloreten	<0.1		µg/l	2	1
tetrakloreten	<0.1		µg/l	2	1
monoklorbensenen	<0.2		µg/l	2	1
diklorbensener	<0.5		µg/l	2	1
andra föreningar (volatila)	ej det			2	1
filtrering 0,45µm; metaller	Ja			3	V

Rapport

T0913747

Sida 4 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV31-U 2009-11-19				
Labnummer	O10289627				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
Ca	127	15	mg/l	4	E
Fe	0.340	0.065	mg/l	4	H
K	13.3	1.6	mg/l	4	E
Mg	21.5	2.6	mg/l	4	E
Na	134	18	mg/l	4	E
S	2.52	0.32	mg/l	4	E
Si	9.37	1.36	mg/l	4	E
Al	1.25	0.59	µg/l	4	H
As	1.27	0.23	µg/l	4	H
Ba	61.8	10.2	µg/l	4	H
Cd	<0.002		µg/l	4	H
Co	1.87	0.33	µg/l	4	H
Cr	0.408	0.342	µg/l	4	H
Cu	0.233	0.044	µg/l	4	H
Hg	<0.002		µg/l	4	F
Mn	809	141	µg/l	4	H
Mo	0.885	0.159	µg/l	4	H
Ni	8.78	1.50	µg/l	4	H
P	10.5	2.0	µg/l	4	H
Pb	0.0359	0.0101	µg/l	4	H
Sr	392	49	µg/l	4	E
Zn	2.60	0.48	µg/l	4	H
andra föreningar (semi-vol.): 4-nonylfenol [104-40-5] ca 5 µg/l 4-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)fenol [140-66-9] ca 5 µg/l					

Rapport

T0913747

Sida 5 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV32-Ö 2009-11-19				
Labnummer	O10289628				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
alifater >C10-C12	<10		µg/l	1	1
alifater >C12-C16	<10		µg/l	1	1
alifater >C16-C35	<30		µg/l	1	1
klorbensener, semivol.	<1		µg/l	1	1
summa PCB	<1		µg/l	1	1
naftalen	0.44		µg/l	1	1
acenaftylen	<0.1		µg/l	1	1
acenaften	0.69		µg/l	1	1
fluoren	0.16		µg/l	1	1
fenantren	0.14		µg/l	1	1
antracen	0.12		µg/l	1	1
fluoranten	0.52		µg/l	1	1
pyren	0.44		µg/l	1	1
^bens(a)antracen	0.19		µg/l	1	1
^krysen	0.26		µg/l	1	1
^bens(b)fluoranten	0.32		µg/l	1	1
^bens(k)fluoranten	0.15		µg/l	1	1
^bens(a)pyren	0.20		µg/l	1	1
^dibens(ah)antracen	<0.1		µg/l	1	1
benso(ghi)perylen	0.18		µg/l	1	1
^indeno(123cd)pyren	0.17		µg/l	1	1
PAH, summa 16	4.0		µg/l	1	1
summa 16 EPA-PAH	3.98		µg/l	1	1
^PAH cancerogena	1.3		µg/l	1	1
^PAH cancerogena	1.29		µg/l	1	1
PAH, summa övriga	2.7		µg/l	1	1
PAH, summa övriga	2.69		µg/l	1	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det			1	1
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1
bensen	2.4		µg/l	2	1
toluen	<0.2		µg/l	2	1
etylbenzen	<0.2		µg/l	2	1
summa xylener	<0.2		µg/l	2	1
indan	<0.2		µg/l	2	1
summa alkylbensener	<2		µg/l	2	1
diklormetan	<1.0		µg/l	2	1
triklormetan	<0.1		µg/l	2	1
tetraklormetan	<0.1		µg/l	2	1
1,1-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
1,1,1-trikloreten	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2-trikloreten	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2,2-tetrakloreten	<0.5		µg/l	2	1
1,2-diklorpropan	<0.5		µg/l	2	1
vinylklorid	<0.5		µg/l	2	1
cis-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trans-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trikloreten	0.2		µg/l	2	1
tetrakloreten	3.0		µg/l	2	1
monoklorbensen	<0.2		µg/l	2	1
diklorbensener	<0.5		µg/l	2	1
andra föreningar (volatila)	ej det			2	1

Rapport

T0913747

Sida 6 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV32-Ö 2009-11-19				
Labnummer	O10289628				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
filtrering 0,45µm; metaller	Ja			3	V
Ca	78.7	9.4	mg/l	4	E
Fe	0.0227	0.0042	mg/l	4	E
K	14.7	1.8	mg/l	4	E
Mg	17.5	2.2	mg/l	4	E
Na	35.0	4.7	mg/l	4	E
S	15.2	1.9	mg/l	4	E
Si	7.76	1.13	mg/l	4	E
Al	8.85	1.58	µg/l	4	H
As	2.92	0.50	µg/l	4	H
Ba	50.0	6.1	µg/l	4	E
Cd	<0.002		µg/l	4	H
Co	0.631	0.113	µg/l	4	H
Cr	0.948	0.294	µg/l	4	H
Cu	4.00	0.76	µg/l	4	H
Hg	0.0064	0.0009	µg/l	4	F
Mn	94.3	11.4	µg/l	4	E
Mo	12.2	2.2	µg/l	4	H
Ni	3.42	0.58	µg/l	4	H
P	564	72	µg/l	4	E
Pb	0.152	0.026	µg/l	4	H
Sr	192	24	µg/l	4	E
Zn	10.2	1.9	µg/l	4	H

Rapport

T0913747

Sida 7 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV32-U				
	2009-11-19				
Labnummer	O10289629				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
alifater >C10-C12	<10		µg/l	1	1
alifater >C12-C16	<10		µg/l	1	1
alifater >C16-C35	<30		µg/l	1	1
klorbensener, semivol.	<1		µg/l	1	1
summa PCB	<1		µg/l	1	1
naftalen	1100		µg/l	1	1
acenaftylen	15		µg/l	1	1
acenaften	18		µg/l	1	1
fluoren	0.12		µg/l	1	1
fenantren	0.48		µg/l	1	1
antracen	<0.1		µg/l	1	1
fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
pyren	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)antracen	<0.1		µg/l	1	1
^krysen	<0.1		µg/l	1	1
^bens(b)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(k)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)pyren	<0.1		µg/l	1	1
^dibens(ah)antracen	<0.1		µg/l	1	1
benso(ghi)perylene	<0.1		µg/l	1	1
^indeno(123cd)pyren	<0.1		µg/l	1	1
PAH, summa 16	1100		µg/l	1	1
^PAH cancerogena	<0.4		µg/l	1	1
PAH, summa övriga	1100		µg/l	1	1
andra föreningar (semi-vol.)	detk			1	1
OV-12A tillägg*	ja			5	1
alifater >C5-C8	<100		µg/l	2	1
alifater >C8-C10	<100		µg/l	2	1
bensen	280		µg/l	2	1
toluen	21		µg/l	2	1
etylbenzen	12		µg/l	2	1
summa xylener	130		µg/l	2	1
indan	57		µg/l	2	1
summa alkylbensener	140		µg/l	2	1
diklormetan	<10.0		µg/l	2	1
triklormetan	<1.0		µg/l	2	1
tetraklormetan	<1.0		µg/l	2	1
1,1-diklometan	<5.0		µg/l	2	1
1,2-diklometan	7.3		µg/l	2	1
1,1,1-triklometan	<1.0		µg/l	2	1
1,1,2-triklometan	<1.0		µg/l	2	1
1,1,2,2-tetraklometan	<5.0		µg/l	2	1
1,2-diklorpropan	<5.0		µg/l	2	1
vinylklorid	<5.0		µg/l	2	1
cis-1,2-diklometan	<5.0		µg/l	2	1
trans-1,2-diklometan	<5.0		µg/l	2	1
triklometan	<1.0		µg/l	2	1
tetraklometan	<1.0		µg/l	2	1
monoklorbensenen	<2.0		µg/l	2	1
diklorbensener	<5.0		µg/l	2	1
andra föreningar (volatila)	ej det			2	1
filtrering 0,45µm; metaller	Ja			3	V

Rapport

T0913747

Sida 8 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV32-U 2009-11-19				
Labnummer	O10289629				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
Ca	98.3	11.8	mg/l	4	E
Fe	0.0768	0.0135	mg/l	4	H
K	7.10	0.88	mg/l	4	E
Mg	19.0	2.3	mg/l	4	E
Na	102	14	mg/l	4	E
S	50.3	6.3	mg/l	4	E
Si	6.11	0.89	mg/l	4	E
Al	1.39	0.60	µg/l	4	H
As	0.584	0.133	µg/l	4	H
Ba	39.8	6.6	µg/l	4	H
Cd	0.0142	0.0038	µg/l	4	H
Co	2.96	0.52	µg/l	4	H
Cr	0.0661	0.0218	µg/l	4	H
Cu	0.614	0.112	µg/l	4	H
Hg	<0.002		µg/l	4	F
Mn	295	56	µg/l	4	H
Mo	2.15	0.41	µg/l	4	H
Ni	15.0	2.6	µg/l	4	H
P	1.53	0.56	µg/l	4	H
Pb	0.0204	0.0086	µg/l	4	H
Sr	243	30	µg/l	4	E
Zn	1.99	0.40	µg/l	4	H
andra föreningar (semi-vol.): 2,4,6-trimetylfenol [527-60-6] ca 66 µg/l 2,6-dimetylfenol [576-26-6] ca 72 µg/l					

Rapport

T0913747

Sida 9 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV33-Ö 2009-11-19				
Labnummer	O10289630				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
alifater >C10-C12	<10		µg/l	1	1
alifater >C12-C16	<10		µg/l	1	1
alifater >C16-C35	49		µg/l	1	1
klorbensener, semivol.	<1		µg/l	1	1
summa PCB	<1		µg/l	1	1
naftalen	<0.1		µg/l	1	1
acenaftylen	<0.1		µg/l	1	1
acenaften	<0.1		µg/l	1	1
fluoren	<0.1		µg/l	1	1
fenantren	<0.1		µg/l	1	1
antracen	<0.1		µg/l	1	1
fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
pyren	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)antracen	<0.1		µg/l	1	1
^krysen	<0.1		µg/l	1	1
^bens(b)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(k)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)pyren	<0.1		µg/l	1	1
^dibens(ah)antracen	<0.1		µg/l	1	1
benso(ghi)perylen	<0.1		µg/l	1	1
^indeno(123cd)pyren	<0.1		µg/l	1	1
PAH, summa 16	<0.8		µg/l	1	1
^PAH cancerogena	<0.4		µg/l	1	1
PAH, summa övriga	<0.5		µg/l	1	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det			1	1
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1
bensen	<0.2		µg/l	2	1
toluen	<0.2		µg/l	2	1
etylbensen	<0.2		µg/l	2	1
summa xylener	<0.2		µg/l	2	1
indan	<0.2		µg/l	2	1
summa alkylbensener	<2		µg/l	2	1
diklormetan	<1.0		µg/l	2	1
triklormetan	<0.1		µg/l	2	1
tetraklormetan	<0.1		µg/l	2	1
1,1-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
1,1,1-trikloreten	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2-trikloreten	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2,2-tetrakloreten	<0.5		µg/l	2	1
1,2-diklorpropan	<0.5		µg/l	2	1
vinylklorid	<0.5		µg/l	2	1
cis-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trans-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trikloreten	<0.1		µg/l	2	1
tetrakloreten	0.4		µg/l	2	1
monoklorbensen	<0.2		µg/l	2	1
diklorbensener	<0.5		µg/l	2	1
andra föreningar (volatila)	ej det			2	1
filtrering 0,45µm; metaller	Ja			3	V
Ca	45.8	5.5	mg/l	4	E

Rapport

T0913747

Sida 10 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV33-Ö 2009-11-19					
Labnummer	O10289630					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	
Fe	0.136	0.027	mg/l	4	H	
K	6.64	0.82	mg/l	4	E	
Mg	6.63	0.81	mg/l	4	E	
Na	15.5	2.1	mg/l	4	E	
S	16.6	2.1	mg/l	4	E	
Si	4.21	0.62	mg/l	4	E	
Al	7.95	1.56	µg/l	4	H	
As	0.135	0.063	µg/l	4	H	
Ba	30.1	3.7	µg/l	4	E	
Cd	0.0384	0.0060	µg/l	4	H	
Co	0.577	0.104	µg/l	4	H	
Cr	0.0468	0.0176	µg/l	4	H	
Cu	3.07	0.52	µg/l	4	H	
Hg	<0.002		µg/l	4	F	
Mn	88.6	10.7	µg/l	4	E	
Mo	6.12	1.10	µg/l	4	H	
Ni	1.56	0.27	µg/l	4	H	
P	32.0	5.9	µg/l	4	H	
Pb	0.109	0.020	µg/l	4	H	
Sr	116	14	µg/l	4	E	
Zn	138	20	µg/l	4	E	

Rapport

T0913747

Sida 11 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV33-U				
	2009-11-19				
Labnummer	O10289631				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
alifater >C10-C12	<10		µg/l	1	1
alifater >C12-C16	<10		µg/l	1	1
alifater >C16-C35	79		µg/l	1	1
klorbensener, semivol.	<1		µg/l	1	1
summa PCB	<1		µg/l	1	1
naftalen	3.8		µg/l	1	1
acenaftylen	0.79		µg/l	1	1
acenaften	2.4		µg/l	1	1
fluoren	<0.1		µg/l	1	1
fenantren	0.14		µg/l	1	1
antracen	<0.1		µg/l	1	1
fluoranten	0.18		µg/l	1	1
pyren	0.14		µg/l	1	1
^bens(a)antracen	<0.1		µg/l	1	1
^krysen	<0.1		µg/l	1	1
^bens(b)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(k)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)pyren	<0.1		µg/l	1	1
^dibens(ah)antracen	<0.1		µg/l	1	1
benso(ghi)perylene	<0.1		µg/l	1	1
^indeno(123cd)pyren	<0.1		µg/l	1	1
PAH, summa 16	7.4		µg/l	1	1
^PAH cancerogena	<0.4		µg/l	1	1
PAH, summa övriga	7.4		µg/l	1	1
andra föreningar (semi-vol.)	detk			1	1
OV-12A tillägg*	ja			5	1
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1
bensen	23		µg/l	2	1
toluen	<0.2		µg/l	2	1
etylbenzen	<0.2		µg/l	2	1
summa xylener	3.3		µg/l	2	1
indan	16		µg/l	2	1
summa alkylbensener	4		µg/l	2	1
diklormetan	<1.0		µg/l	2	1
triklormetan	<0.1		µg/l	2	1
tetraklormetan	<0.1		µg/l	2	1
1,1-diklometan	<0.5		µg/l	2	1
1,2-diklometan	0.6		µg/l	2	1
1,1,1-triklometan	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2-triklometan	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2,2-tetraklometan	<0.5		µg/l	2	1
1,2-diklorpropan	<0.5		µg/l	2	1
vinylklorid	<0.5		µg/l	2	1
cis-1,2-dikloreten	1.6		µg/l	2	1
trans-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trikloreten	0.1		µg/l	2	1
tetrakloreten	0.3		µg/l	2	1
monoklorbensenen	<0.2		µg/l	2	1
diklorbensener	<0.5		µg/l	2	1
andra föreningar (volatila)	ej det			2	1
filtrering 0,45µm; metaller	Ja			3	V

Rapport

T0913747

Sida 12 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV33-U 2009-11-19				
Labnummer	O10289631				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
Ca	70.6	8.4	mg/l	4	E
Fe	0.0192	0.0034	mg/l	4	H
K	7.93	0.98	mg/l	4	E
Mg	12.1	1.5	mg/l	4	E
Na	56.1	7.5	mg/l	4	E
S	32.9	4.1	mg/l	4	E
Si	5.81	0.84	mg/l	4	E
Al	3.50	0.86	µg/l	4	H
As	1.79	0.32	µg/l	4	H
Ba	40.2	6.8	µg/l	4	H
Cd	0.0278	0.0049	µg/l	4	H
Co	1.09	0.21	µg/l	4	H
Cr	0.111	0.038	µg/l	4	H
Cu	1.71	0.29	µg/l	4	H
Hg	<0.002		µg/l	4	F
Mn	147	26	µg/l	4	H
Mo	5.46	0.99	µg/l	4	H
Ni	5.14	0.88	µg/l	4	H
P	10.8	2.0	µg/l	4	H
Pb	0.0395	0.0102	µg/l	4	H
Sr	182	23	µg/l	4	E
Zn	56.8	10.5	µg/l	4	H
andra föreningar (semi-vol.): 2,4-dimetylfenol [105-67-9] ca 17 µg/l					

Rapport

T0913747

Sida 13 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV34-Ö 2009-11-19				
Labnummer	O10289632				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
alifater >C10-C12	<10		µg/l	1	1
alifater >C12-C16	<10		µg/l	1	1
alifater >C16-C35	<30		µg/l	1	1
klorbensener, semivol.	<1		µg/l	1	1
summa PCB	<1		µg/l	1	1
naftalen	<0.1		µg/l	1	1
acenaftylen	<0.1		µg/l	1	1
acenaften	<0.1		µg/l	1	1
fluoren	<0.1		µg/l	1	1
fenantren	<0.1		µg/l	1	1
antracen	<0.1		µg/l	1	1
fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
pyren	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)antracen	<0.1		µg/l	1	1
^krysen	<0.1		µg/l	1	1
^bens(b)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(k)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)pyren	<0.1		µg/l	1	1
^dibens(ah)antracen	<0.1		µg/l	1	1
benso(ghi)perylene	<0.1		µg/l	1	1
^indeno(123cd)pyren	<0.1		µg/l	1	1
PAH, summa 16	<0.8		µg/l	1	1
^PAH cancerogena	<0.4		µg/l	1	1
PAH, summa övriga	<0.5		µg/l	1	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det			1	1
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1
bensen	<0.2		µg/l	2	1
toluen	<0.2		µg/l	2	1
etylbenzen	<0.2		µg/l	2	1
summa xylener	<0.2		µg/l	2	1
indan	<0.2		µg/l	2	1
summa alkylbensener	<2		µg/l	2	1
diklormetan	<1.0		µg/l	2	1
triklormetan	<0.1		µg/l	2	1
tetraklormetan	<0.1		µg/l	2	1
1,1-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
1,1,1-trikloreten	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2-trikloreten	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2,2-tetrakloreten	<0.5		µg/l	2	1
1,2-diklorpropan	<0.5		µg/l	2	1
vinylklorid	<0.5		µg/l	2	1
cis-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trans-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trikloreten	<0.1		µg/l	2	1
tetrakloreten	0.3		µg/l	2	1
monoklorbensen	<0.2		µg/l	2	1
diklorbensener	<0.5		µg/l	2	1
andra föreningar (volatila)	ej det			2	1
filtrering 0,45µm; metaller	Ja			3	V
Ca	66.4	7.9	mg/l	4	E

Rapport

T0913747

Sida 14 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV34-Ö 2009-11-19				
Labnummer	O10289632				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
Fe	0.0228	0.0040	mg/l	4	H
K	10.1	1.2	mg/l	4	E
Mg	10.0	1.2	mg/l	4	E
Na	31.4	4.2	mg/l	4	E
S	24.8	3.1	mg/l	4	E
Si	5.91	0.86	mg/l	4	E
Al	3.62	0.82	µg/l	4	H
As	0.636	0.126	µg/l	4	H
Ba	31.9	4.0	µg/l	4	E
Cd	<0.002		µg/l	4	H
Co	0.430	0.086	µg/l	4	H
Cr	0.422	0.097	µg/l	4	H
Cu	1.89	0.32	µg/l	4	H
Hg	<0.002		µg/l	4	F
Mn	85.0	10.3	µg/l	4	E
Mo	12.0	2.2	µg/l	4	H
Ni	1.88	0.32	µg/l	4	H
P	291	55	µg/l	4	H
Pb	0.0303	0.0094	µg/l	4	H
Sr	182	23	µg/l	4	E
Zn	24.4	4.5	µg/l	4	H

Rapport

T0913747

Sida 15 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV34-U				
	2009-11-19				
Labnummer	O10289633				
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf
alifater >C10-C12	<10		µg/l	1	1
alifater >C12-C16	<10		µg/l	1	1
alifater >C16-C35	<30		µg/l	1	1
klorbensener, semivol.	<1		µg/l	1	1
summa PCB	<1		µg/l	1	1
naftalen	0.30		µg/l	1	1
acenaftylen	<0.1		µg/l	1	1
acenaften	<0.1		µg/l	1	1
fluoren	<0.1		µg/l	1	1
fenantren	<0.1		µg/l	1	1
antracen	<0.1		µg/l	1	1
fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
pyren	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)antracen	<0.1		µg/l	1	1
^krysen	<0.1		µg/l	1	1
^bens(b)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(k)fluoranten	<0.1		µg/l	1	1
^bens(a)pyren	<0.1		µg/l	1	1
^dibens(ah)antracen	<0.1		µg/l	1	1
benso(ghi)perylen	<0.1		µg/l	1	1
^indeno(123cd)pyren	<0.1		µg/l	1	1
PAH, summa 16	0.30		µg/l	1	1
^PAH cancerogena	<0.4		µg/l	1	1
PAH, summa övriga	0.30		µg/l	1	1
andra föreningar (semi-vol.)	ej det			1	1
alifater >C5-C8	<10		µg/l	2	1
alifater >C8-C10	<10		µg/l	2	1
bensen	0.3		µg/l	2	1
toluen	<0.2		µg/l	2	1
etylbensen	<0.2		µg/l	2	1
summa xylener	<0.2		µg/l	2	1
indan	<0.2		µg/l	2	1
summa alkylbensener	<2		µg/l	2	1
diklormetan	<1.0		µg/l	2	1
triklormetan	<0.1		µg/l	2	1
tetraklormetan	<0.1		µg/l	2	1
1,1-dikloretan	<0.5		µg/l	2	1
1,2-dikloretan	<0.5		µg/l	2	1
1,1,1-trikloretan	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2-trikloretan	<0.1		µg/l	2	1
1,1,2,2-tetrakloretan	<0.5		µg/l	2	1
1,2-diklorpropan	<0.5		µg/l	2	1
vinylklorid	1.6		µg/l	2	1
cis-1,2-dikloreten	6.2		µg/l	2	1
trans-1,2-dikloreten	<0.5		µg/l	2	1
trikloreten	0.2		µg/l	2	1
tetrakloreten	<0.1		µg/l	2	1
monoklorbensenen	<0.2		µg/l	2	1
diklorbensener	<0.5		µg/l	2	1
andra föreningar (volatila)	ej det			2	1
filtrering 0,45µm; metaller	Ja			3	V
Ca	114	14	mg/l	4	E

Rapport

T0913747

Sida 16 (18)

1MER29Z5HFS

Er beteckning	GV34-U 2009-11-19					
Labnummer	O10289633					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	
Fe	0.0140	0.0025	mg/l	4	H	
K	10.8	1.3	mg/l	4	E	
Mg	21.2	2.6	mg/l	4	E	
Na	132	18	mg/l	4	E	
S	62.3	7.7	mg/l	4	E	
Si	8.56	1.24	mg/l	4	E	
Al	0.799	0.575	µg/l	4	H	
As	1.53	0.32	µg/l	4	H	
Ba	42.9	7.3	µg/l	4	H	
Cd	0.628	0.082	µg/l	4	H	
Co	1.05	0.19	µg/l	4	H	
Cr	0.0984	0.0447	µg/l	4	H	
Cu	0.346	0.062	µg/l	4	H	
Hg	<0.002		µg/l	4	F	
Mn	430	84	µg/l	4	H	
Mo	2.48	0.44	µg/l	4	H	
Ni	4.66	0.94	µg/l	4	H	
P	1.54	0.55	µg/l	4	H	
Pb	<0.01		µg/l	4	H	
Sr	355	44	µg/l	4	E	
Zn	7.53	1.37	µg/l	4	H	

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OV-12A. GC/MS-screening av semivolatila föreningar. Proven extraheras med diklormetan vid två olika pH ($\text{pH} \leq 2$ och $\text{pH} \geq 10$). Det kombinerade extraktet torkas med natriumsulfat, indunstas till mindre volym och analyseras med GC/MS-TIC. Ej detk. betyder att man ej funnit andra föreningar vid genomgång av NBS-linjebibliotek. Detk. betyder att man funnit och identifierat andra föreningar.
2	Paket OV-13A. GC/MS-screening av volatila föreningar. Ej det betyder att man ej funnit andra föreningar vid genomgång av linjebibliotek. Detk betyder att man funnit och identifierat andra föreningar. Ej ackrediterat för alifater fraktion $>\text{C}5\text{-C}8$ och $>\text{C}8\text{-C}10$. Ej ackrediterat för diklorbensen, indan och summa alkylbensener. Mätosäkerhet: $\pm 15\text{-}50\%$ Mätosäkerheten (%) anges som en utvidgad osäkerhet (enligt 1e ontwerp NEN 7779, "Milieu – Meetonzekerheid") beräknad med en täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.
3	Filtrering; 0,45 μm
4	Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys har skett enligt EPA-metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-SFMS). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS-EN 13506 (modifierad). Vid analys av W har provet ej surgjorts. Vid analys av Se har provet uppslutits med HCl i autoklav.
5	Paket OV-12A tillägg halvkvantitativ bestämning

	Utf ¹
E	Mätningen utförd med ICP-AES För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1087).
F	Mätningen utförd med AFS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1087).
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. 1087).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1087).

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

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

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

Utgagsrapport		Eget scenario: gymnastikhall		Naturvårdsverket, version 1.00					
		Generellt scenario: KM							
		Beskrivning Standardscenario för känslig markanvändning, enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark.							
Beräknade riktvärden									
Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)					
Arsenik	60	mg/kg	Intag av jord						
Barium	12 000	mg/kg	Skydd av ytvatten						
Bly	1 000	mg/kg	Skydd av ytvatten						
Kadmium	4,0	mg/kg	Skydd av ytvatten						
Koppar	600	mg/kg	Skydd av ytvatten						
Krom tot	500	mg/kg	Skydd av ytvatten						
Kvicksilver	0,80	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor						
Nickel	300	mg/kg	Skydd av ytvatten						
Vanadin	500	mg/kg	Skydd av ytvatten						
Zink	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten						
PAH L	40	mg/kg	Skydd av ytvatten						
PAH M	6,0	mg/kg	Inandning av ånga						
PAH H	35	mg/kg	Skydd av ytvatten						
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas						
Avvikelser i scenarioparametrar		Eget scenario	Generellt scenario						
		gymnastikhall	KM						
Intag av dricksvatten		beaktas ej	beaktas	inget dricksvattenuttag (obl)					
Intag av växter		beaktas ej	beaktas	inget växtuttag antas förekomma (obl)					
Exp.tid barn - intag av jord		20	365	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)				
Exp.tid vuxna - intag av jord		20	365	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)				
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm		20	120	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)				
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm		20	120	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)				
Exp.tid barn - inandning av damm		20	365	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)				
Exp.tid vuxna - inandning av damm		20	365	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)				
Andel inomhusvistelse - inandn. damm		1	1	-	Endast utomhusvistelse antas för detta riktvärde (frv)				
Exp.tid barn - inandning av ånga		200	365	dag/år	Antal dagar som barn antas vistas inom byggnaden, skoltid samt träning i idrottshallen med föreningar. (obl)				
Exp.tid vuxna - inandning av ånga		200	365	dag/år	Antal dagar som vuxna antas vistas inom byggnaden, arbetstid samt träning i idrottshallen med föreningar. (obl)				
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga		1	1	-	Endast utomhusvistelse antas för detta riktvärde (frv)				
Längd på förorenat område		100	50	m	Faktiskt längd på området (obl)				
Bredd på förorenat område		100	50	m	Faktisk bredd på området (obl)				
Djup till förorening		0,35	0,35	m	Idrottshallens botten på källaren anläggs i anslutning till grundvattnerytan (frv)				
Skydd av markmiljö		MKM-värde	KM-värde	Begränsat skydd av markmiljön under fotbollsplanen (obl)					
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö		utförs ej	utförs	Begränsat skydd av markmiljön under fotbollsplanen (obl)					
Skydd av grundvatten		utförs ej	utförs	Kommentar saknas!					
Avvikelser i modellparametrar		Eget värde	Standardvärde						
Inga avvikelser i modellparametrar.		-	-						
Egendefinierade ämnen									

Uttagsrapport

Eget scenario: **täckande yta**
Generellt scenario: **KM** Naturvårdsverket, version 1.00

Beskrivning

Yta täckt av fotbollsplan (konstgräs) eller asfalt. På dessa ytor finns en fysisk barriär som minskar exponeringen för förorenad jord.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	60	mg/kg	Intag av jord	
Barium	12 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Bly	1 000	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kadmium	4,0	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Koppar	600	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Krom tot	500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Kvicksilver	1,5	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel	300	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Vanadin	500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Zink	2 500	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH L	40	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH M	30	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH H	35	mg/kg	Hudkontakt jord/damm	
Alifat >C16-C35	2 500	mg/kg	Skydd mot fri fas	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		
	täckande yta	KM		
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		inget dricksvattenuttag (obl)
Intag av växter	beaktas ej	beaktas		inget växtuttag antas förekomma (obl)
Exp.tid barn - intag av jord	20	365	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)
Exp.tid vuxna - intag av jord	20	365	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)
Exp.tid barn - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)
Exp.tid vuxna - hudkontakt jord/damm	20	120	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)
Exp.tid barn - inandning av damm	20	365	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)
Exp.tid vuxna - inandning av damm	20	365	dag/år	Fysisk barriär förhindrar exponering, markarbeten kan dock förekomma viss del av året (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Endast utomhusvistelse antas för detta riktvärde (obl)
Exp.tid barn - inandning av ånga	365	365	dag/år	Antal dagar som barn antas vistas inom byggnaden, skoltid samt träning i idrottshallen med föreningar. (frv)
Exp.tid vuxna - inandning av ånga	365	365	dag/år	Antal dagar som vuxna antas vistas inom byggnaden, arbetstid samt träning i idrottshallen med föreningar. (frv)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Endast utomhusvistelse antas för detta riktvärde (obl)
Längd på förorenat område	100	50	m	Faktiskt längd på området (obl)
Bredd på förorenat område	100	50	m	Faktisk bredd på området (obl)
Djup till förorening	0,35	0,35	m	Idrottshallens botten på källaren anläggs i anslutning till grundvattenytan (frv)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Begränsat skydd av markmiljön under fotbollsplanen (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Begränsat skydd av markmiljön under fotbollsplanen (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Kommentar saknas!

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

Egendefinierade ämnen

Uttagsrapport

Eget scenario: **öppen yta**
Generellt scenario: **KM**

Naturvårdsverket, version 1.00

Beskrivning

Öppen yta - yta för grönområde, gräsytor och mindre planteringar där ingen fysisk barriär finns som hindrar exponering för förorenad jord.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde		Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
Arsenik	10	mg/kg	Bakgrundshalt	
Barium	300	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Bly	80	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Kadmium	2,5	mg/kg	Intag av jord + exp. andra källor	
Koppar	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Krom tot	150	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Kvikksilver	1,5	mg/kg	Skydd av ytvatten	
Nickel	120	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Vanadin	200	mg/kg	Skydd av markmiljö	
Zink	500	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH L	15	mg/kg	Skydd av markmiljö	
PAH M	30	mg/kg	Skydd av ytvatten	
PAH H	3,0	mg/kg	Intag av jord	
Alifat >C16-C35	1 000	mg/kg	Skydd av markmiljö	

Avvikelser i scenarioparametrar	Eget scenario	Generellt scenario		
	öppen yta	KM		
Intag av dricksvatten	beaktas ej	beaktas		inget dricksvattenuttag (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. damm	0	1	-	Endast utomhusvistelse antas för detta riktvärde (obl)
Andel inomhusvistelse - inandn. ånga	0	1	-	Endast utomhusvistelse antas för detta riktvärde (obl)
Konsumtion av växter - barn	0,002739726	0,25	kg/dag	Intag av 1 kg växter om året (obl)
Konsumtion av växter - vuxna	0,002739726	0,4	kg/dag	Intag av 1 kg växter om året (obl)
Andel växter från odling på plats	1	0,1	-	Intag av 1 kg växter om året (obl)
Längd på förorenat område	100	50	m	Faktiskt längd på området (obl)
Bredd på förorenat område	100	50	m	Faktisk bredd på området (obl)
Skydd av markmiljö	MKM-värde	KM-värde		Endast parkmark planeras, vilket kräver ett lägre skydd (obl)
Skydd av grundvatten	utförs ej	utförs		Kommentar saknas!

Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Bilaga 7. Sammanställning platsspecifika riktvärden Sickla IP

WSP Uppdrag 10129142

Gymnastikhall

Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)					Ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk- baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)		Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds- halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av växter		Exponering andra källor	Akut- toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av ytvatten			
Arsenik	87	200	6500	ej aktuell	ej aktuell	60	60	100	60	40	ej aktuell	90	60	10	60
Barium	46000	550000	970000	ej aktuell	ej aktuell	40000	20000	data saknas	20000	300	ej aktuell	12000	12000	80	12 000
Bly	8000	96000	490000	ej aktuell	ej aktuell	7300	1500	data saknas	1500	400	ej aktuell	900	900	15	1 000
Kadmium	460	55000	4900	ej aktuell	ej aktuell	410	83	data saknas	83	20	ej aktuell	4	4	0,2	4,0
Koppar	ej begr.	ej begr.	970000	ej aktuell	ej aktuell	510000	250000	data saknas	250000	200	ej aktuell	600	600	30	600
Krom tot	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej aktuell	ej begr.	ej begr.	data saknas	ej begr.	150	ej aktuell	450	450	30	500
Kvicksilver	520	6300	190000	4,1	ej aktuell	4,1	0,81	data saknas	0,81	10	ej aktuell	1,5	0,81	0,1	0,80
Nickel	27000	330000	24000	ej aktuell	ej aktuell	12000	6200	data saknas	6200	120	ej aktuell	300	300	25	300
Vanadin	21000	250000	970000	ej aktuell	ej aktuell	19000	9300	data saknas	9300	200	ej aktuell	500	500	40	500
Zink	680000	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej aktuell	630000	320000	data saknas	320000	500	ej aktuell	2400	2400	70	2 500
PAH L	68000	63000	ej begr.	160	ej aktuell	150	77	data saknas	77	15	500	43	43	data saknas	40
PAH M	6000	3200	5400	6,5	ej aktuell	6,4	6,4	data saknas	6,4	40	250	28	6,4	data saknas	6,0
PAH H	120	64	540	1400	ej aktuell	38	38	data saknas	38	10	50	37	37	data saknas	35
Alifat >C16-C	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej begr.	620000	data saknas	620000	1000	2500	830000	2500	data saknas	2 500

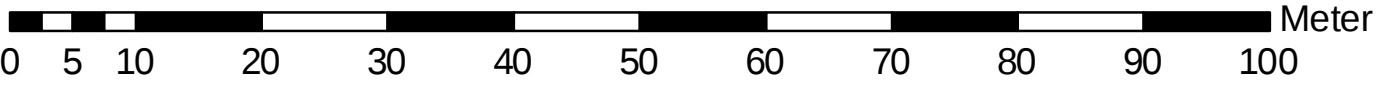
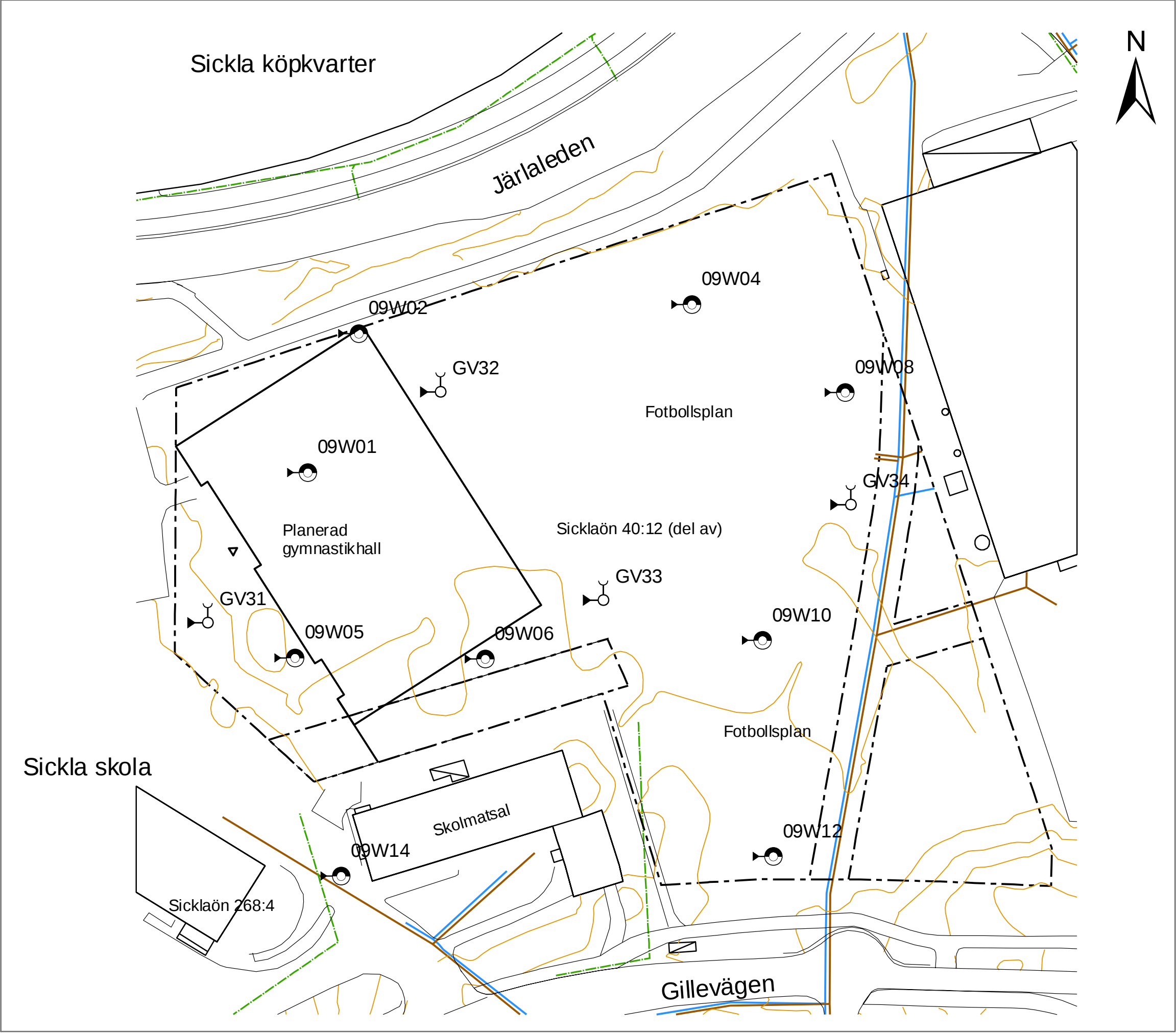
Täckande yta

Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)					Ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk- baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)		Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds- halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av växter		Exponering andra källor	Akut- toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av ytvatten			
Arsenik	87	200	4900	ej aktuell	ej aktuell	60	60	100	60	40	ej aktuell	90	60	10	60
Barium	46000	550000	730000	ej aktuell	ej aktuell	40000	20000	data saknas	20000	300	ej aktuell	12000	12000	80	12 000
Bly	8000	96000	370000	ej aktuell	ej aktuell	7200	1400	data saknas	1400	400	ej aktuell	900	900	15	1 000
Kadmium	460	55000	3700	ej aktuell	ej aktuell	400	81	data saknas	81	20	ej aktuell	4	4	0,2	4,0
Koppar	ej begr.	ej begr.	730000	ej aktuell	ej aktuell	430000	220000	data saknas	220000	200	ej aktuell	600	600	30	600
Krom tot	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej aktuell	ej begr.	ej begr.	data saknas	ej begr.	150	ej aktuell	450	450	30	500
Kvicksilver	520	6300	150000	480	ej aktuell	240	48	data saknas	48	10	ej aktuell	1,5	1,5	0,1	1,5
Nickel	27000	330000	18000	ej aktuell	ej aktuell	11000	5300	data saknas	5300	120	ej aktuell	300	300	25	300
Vanadin	21000	250000	730000	ej aktuell	ej aktuell	18000	9200	data saknas	9200	200	ej aktuell	500	500	40	500
Zink	680000	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej aktuell	630000	320000	data saknas	320000	500	ej aktuell	2400	2400	70	2 500
PAH L	68000	63000	ej begr.	16000	ej aktuell	11000	5400	data saknas	5400	15	500	43	43	data saknas	40
PAH M	6000	3200	4000	520	ej aktuell	380	380	data saknas	380	40	250	28	28	data saknas	30
PAH H	120	64	400	1300	ej aktuell	37	37	data saknas	37	10	50	37	37	data saknas	35
Alifat >C16-C	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej begr.	ej begr.	data saknas	ej begr.	1000	2500	830000	2500	data saknas	2 500

Öppen yta

Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)					Ojusterat hälsoriskbaserat riktvärde	Justeringar (mg/kg)		Hälsorisk- baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)	Spridning (mg/kg)		Riktvärde hälsa, miljö, spridning	Bakgrunds- halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av växter		Exponering andra källor	Akut- toxicitet			Skydd mot fri fas	Skydd av ytvatten			
Arsenik	4,8	33	270	ej aktuell	12	3	3	100	3	40	ej aktuell	90	3	10	10
Barium	2500	91000	40000	ej aktuell	16000	2000	1000	data saknas	1000	300	ej aktuell	12000	300	80	300
Bly	440	16000	20000	ej aktuell	12000	400	81	data saknas	81	400	ej aktuell	900	81	15	80
Kadmium	25	9100	200	ej aktuell	36	14	2,7	data saknas	2,7	20	ej aktuell	4	2,7	0,2	2,5
Koppar	63000	ej begr.	40000	ej aktuell	51000	16000	8200	data saknas	8200	200	ej aktuell	600	200	30	200
Krom tot	190000	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej begr.	160000	82000	data saknas	82000	150	ej aktuell	450	150	30	150
Kvicksilver	29	1000	8000	480	48	17	3,4	data saknas	3,4	10	ej aktuell	1,5	1,5	0,1	1,5
Nickel	1500	55000	1000	ej aktuell	12000	570	280	data saknas	280	120	ej aktuell	300	120	25	120
Vanadin	1100	41000	40000	ej aktuell	64000	1000	520	data saknas	520	200	ej aktuell	500	200	40	200
Zink	38000	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	62000	23000	11000	data saknas	11000	500	ej aktuell	2400	500	70	500
PAH L	3800	11000	160000	3000	1300	650	650	data saknas	650	15	500	43	15	data saknas	15
PAH M	330	530	220	520	440	73	73	data saknas	73	40	250	28	28	data saknas	30
PAH H	6,6	11	22	1300	22	3	3	data saknas	3	10	50	37	3	data saknas	3,0

Alifat >C16-C	250000	910000	ej begr.	ej begr.	ej begr.	170000	84000	data saknas	84000	1000	2500	830000	1000	data saknas	1 000
---------------	--------	--------	----------	----------	----------	--------	-------	-------------	-------	------	------	--------	------	-------------	-------



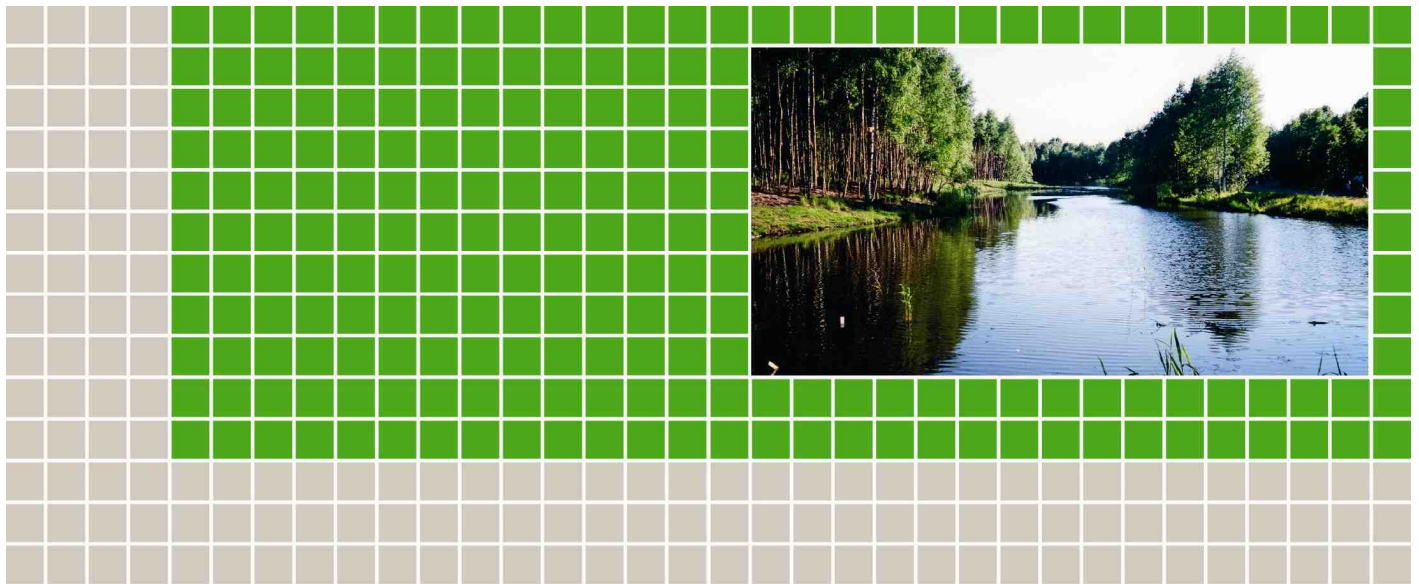
Förklaringar
Beteckningar enligt SGF/BGS beteckningssystem

- Provpunkt jord, skruv
- GV-rör övre+undre
- Grundkarta
- Idrottshall
- Byggnader
- Plangräns
- Egenskapsyta
- Höjdkurvor
- Avloppsledning
- Dagvatten
- Vattenledning

Ritningsunderlag
Erhållet från Byggnalys AB

Koordinatsystem
Koordinater i ST74 0 gon (65.0)

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
Sickla IP Sicklaön 40:12 och 268:4 Nacka kommun				
WSP Environmental Avdelningen Mark och Vatten 121 88 STOCKHOLM-GLOBEN Tel: 08-688 60 00 Fax: 08-688 69 02				
UPPDRAG NR 10129142		RITAD/KONSTRUERAD AV J L	HANDLÄGGARE J L	
DATUM 2009-12-16		ANSVARIG J Larell		
Situationsplan Översiktlig mark- och grundvattenundersökning				
SKALA 1:600 A3		NUMMER M101		BET



Gymnastikhall
Del av Sicklaön 40:12, Nacka kommun
Miljökontrollplan

Hantering av mark- och vattenföroreningar i samband med markarbeten

2009-12-30

Upprättad av: Johan Larell
Granskad av: Arnulf Hedenvind



Gymnastikhall **Del av Sicklaön 40:12, Nacka kommun**

Miljökontrollplan - Hantering av mark- och vattenföroreningar i samband med markarbeten

2009-12-30

Kund

Bygganalys AB
Box 4025
131 04 Nacka Strand

Konsult

WSP Environmental
SE-121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 8 688 60 00
Fax: +46 8 688 69 22
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Johan Larell, WSP
Mats Eklund, Bygganalys AB



Innehåll

1	ORIENTERING.....	4
2	STRATEGI FÖR MILJÖKONTROLLARBETET	4
2.1	UNDERLAG.....	4
2.2	FÖRSLAG PÅ ÖVERGRIPANDE OCH MÄTBARA ÅTGÄRDSMÅL	5
3	FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDSKRAV	6
4	HANTERING AV ENTREPRENADARBETEN	7
4.1	KLASSIFICERING OCH HANTERING AV SCHAKTMASSOR.....	7
4.2	TILLFÖRDA ÅTERFYLLNADSMASSOR.....	8
4.3	LÄNSHÅLLNINGSVATTEN	8
5	PROVTAGNING OCH KLASSNINGSMETODIK.....	8
5.1	FÖRORENADE MASSOR.....	8
5.2	VATTEN	8
5.3	KVALITETSSÄKRING	9
6	HÄLSO- OCH SÄKERHETSFRÅGOR	9
6.1	SKYDDSNIVÅER.....	9
7	SPRIDNING AV FÖRORENINGAR.....	10
7.1	KONTROLL AV GRUNDVATTEN	10
8	RAPPORTERING AV UTFÖRDA ARBETEN	11



1 Orientering

Vid uppförande av ny gymnastikhall bredvid Sickla skola inom fastigheten Sicklaön 40:12, kommer förorenad jord att hanteras vid markarbeten i samband med grundläggningsarbeten. Även förorenat länshållningsvatten kan komma att hanteras. Berörd markyta är ca 1 300 kvm och schaktdjup varierar mellan 0,5 och 3 m. Den aktuella ytan utgörs idag av en grusplan.

Arbetet med gymnastikhallen är en del av den upprustning som Nacka kommun (Idrott och Hälsa) planerar för området. Bygganalys AB har på kommunens uppdrag, den 16 oktober 2009 inlämnat åtgärdsförslag till Miljö- och stadsbyggnadsnämnden. I ett föreläggande har nämnden som svar angett ett antal åtgärder som ska uppfyllas för att arbetena ska kunna genomföras. Bland annat ska en kontrollplan upprättas.

Som underlag till kontrollplanen finns bland annat utförd översiktlig miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning som genomfördes i november 2009 inom ett större område där bland annat gymnastikhallen ingår. I undersökningen ingick även framtagande av platsspecifika riktvärden¹. En detaljerad provtagning² ingår också som underlag. Den utfördes inom ytan för hallen med klassificering i enhetsvolymerna av den ytliga jorden (0-1 m.u.my.).

Syftet med kontrollplanen är att beskriva hur markarbetena är planerade att utföras avseende hantering av schaktmassor utifrån föroreningsinnehåll, utförande av skyddsåtgärder och övriga kontrollåtgärder, hantering av hälso- och säkerhetsrisker samt slutrapportering.

Kontrollplanen avser endast arbetena för gymnastikhallen. För övriga området kommer underlag upprättas senare. Kontrollplanen kompletterar de i oktober framlagda åtgärdsförslagen, med preciserade förslag på åtgärdskrav.

2 Strategi för miljökontrollarbetet

2.1 Underlag

Ur den översiktliga undersökningen tillsammans med den detaljerade ytliga provtagningen framkom följande resultat:

- Den översiktliga undersökningen visade att det i fyllningsjorden ställvis förekommer höga halter av metaller (främst barium, zink, bly och koppar) och PAH inom hela området. Den detaljerade undersökningen visade ungefär samma förhållanden. Föroreningar finns i hela fyllningsjordens profil.
- Grundvattnet i det undre magasinet innehåller höga halter av främst bensen och PAH (naftalen) vid läget för gymnastikhallen, i övriga undersökta punkter är halterna lägre. Halterna i det övre magasinet är betydligt lägre än i det undre magasinet.

¹ Översiktlig miljöteknisk mark- och grundvattenundersökning, Sickla IP. Del av Sicklaön 40:12 och Sicklaön 268:4, Nacka Kommun. WSP rapport 10129142, daterad 2009-12-18.

² Resultat finns delvis redovisat i den översiktliga rapporten, komplett underlag levererat i Excel-fil den 4 dec -09, *Bilaga-entreprenör klassing provgrup analys.xls*, WSP.



- Strömningsriktningen i det undre grundvattenmagasinet är sydlig, medan riktningen i det övre magasinet är mer oklar med en öst-västlig riktning (gradient i stort sett horisontell). Strömningshastigheterna bedöms vara låga.
- Generellt består området vid hallen av fyllning huvudsakligen innehållande block, sten och grus med tydligt inslag av tegel, slagg och andra byggnadsrester. Fyllningens mäktighet är relativt stor, i genomsnitt ca 3 m i de undersökta punkterna och upp mot Järlaleden ner till ca 4 m. Fyllningen underlagras av lera med varierande mäktighet, i huvudsak mellan 4-7 m.

Den förenklade riskbedömningen som gjordes i den översiktliga undersökningen baserat på beräknade platsspecifika riktvärden och påvisad föroreningsnivå, resulterade i följande bedömning vad gäller byggandet av gymnastikhallen:

- Inom området för gymnastikhallen visar den platspecifika riskbedömningen att hälsorisker kan uppkomma vid gasavgång från föroreningar i grundvattnet (undre grundvattenmagasinet), samt vid gasavgång från eventuell förekomst av höga halter kvicksilver och PAH.

2.2 Förslag på övergripande och mätbara åtgärds mål

Gymnastikhallen kommer att byggas inom en del av en större grusplan. Jord med eventuella restföroreningar kommer att helt täckas med byggnaden. I ett senare skede kommer också arbeten att utföras inom andra delar av grusplanen. I den översiktliga undersökningen har inga övergripande åtgärds mål föreslagits utan enbart platsspecifika riktvärden har beräknats för bland annat gymnastikhallen. Åtgärds målen som formuleras nedan omfattar endast gymnastikhallsområdet.

För gymnastikhallsområdet bedömer vi att det övergripande åtgärds målet kan formuleras att *eventuella restföroreningar från tidigare verksamhet inte ska utgöra någon miljö- eller hälsorisk inom gymnastikhallsområdet eller i närliggande mark och grundvatten.*

För att uppnå de övergripande åtgärds målen bedömer vi att de platsspecifika riktvärdena för gymnastikhall i tabell 1 kan användas som mätbara åtgärds mål i kvarvarande jord under gymnastikhallen. Haltnivåerna i tabell 1 motsvarar en representativ skattad medelhalt i kvarvarande jordmassor (se åtgärds kraven nedan).



Tabell 1 Sammanvägda riktvärden för gymnastikhallen samt öppen markyta. Styrande exponeringsväg anges. Generellt riktvärde redovisas som jämförelse. MM – skydd av markmiljö, YV – Skydd av ytvatten, IÅ – inandning ånga, AK – exponering andra källor, IJ – intag av jord, FF – Fri fas, Hud – Hudkontakt jord/damm. Värden är hämtade från den översiktliga undersökningen.

Ämne	Gymnastikhall		Öppen yta		Generellt riktvärde	
	Riktvärde	Styrande	Riktvärde	Styrande	KM	MKM
Arsenik	60	IJ	10	Bakgr.	10	25
Barium	12 000	YV	300	MM	200	300
Bly	1 000	YV	80	IJ + AK	50	400
Kadmium	4,0	YV	2,5	IJ + AK	0,5	15
Koppar	600	YV	200	MM	80	200
Krom tot	500	YV	150	MM	80	150
Kvicksilver	0,80	IÅ	1,5	YV	0,25	2,5
Nickel	300	YV	120	MM	40	120
Vanadin	500	YV	200	MM	100	200
Zink	2 500	YV	500	MM	250	500
PAH L	40	YV	15	MM	3	15
PAH M	6,0	IÅ	30	YV	3	20
PAH H	35	YV	3,0	IJ	1	10
Alifat >C16-C35	2 500	FF	1 000	MM	100	1000

Riktvärdena för ”öppen yta” redovisas här som förslag till riktvärde vid återanvändning av massor inom området.

3 Förslag på åtgärdskrav

Inom gymnastikhallsområdet finns det överskottsmassor dvs. massor behöver schaktas oavsett eventuella föroreningar. Eftersom jorden inom området innehåller ämnen i olika höga halter behöver enhetsvolymen om mellan 50 - 200 m³ kontrolleras. Detta görs genom att ett samlingsprov av enhetsvolymen analyseras.

Eftersom överskottsmassorna kommer att transporteras till mottagningsanläggning med tillstånd att hantera massor med förekommande ämnen bör överskottsmassorna klassificeras enligt deras indelning. Normalt utgör deras klassningssystem olika multiplar av de generella riktvärdena för KM och MKM. Överskottsmassor som transporteras bort från området klassificeras därför efter de generella riktvärdena.

Inom området får inte en representativ skattad medelhalt överskrida de platsspecifika riktvärdena för gymnastikhall i tabell 1. Med representativ skattad medelhalt menar vi halter från tidigare undersökta enskilda enhetsvolymen (tidigare provtagning, se not 2 och kap 1) och/eller samlingsprov från schaktväggar och schaktbotten från djupare schakt. Samlingsprovet ska motsvara minst 10 st stickprov.

Det samlade resultatet från tidigare undersökningar har visat att halter av föroreningar i huvudsak förekommer under riktvärdena i området för gymnastikhallen. Underlaget utgörs av både den ytliga provtagningen inom hallområdet och fyra djupare skruvborrprover. Även om det inte helt går utesluta att punktföroreningar med höga halter kan förekomma i de djupare jordlagren så bedöms inga ytterligare provtagningar vara nödvändiga att utföra. Utöver de som görs i planerad schakt.

Byggnaden föreslås bli uppförd med radontätande konstruktion som en förebyggande säkerhetsåtgärd för att förhindra hälsoskadlig exponering via eventuell gasinträngning av föroreningar från mark eller grundvatten.

4 Hantering av entreprenadarbeten

4.1 Klassificering och hantering av schaktmassor

Kommande arbeten utgörs främst av schakt i samband med pålning och övriga grundläggningsarbeten. Mängd och volym av schaktmassor är i nuläget ej känt.

Urschaktade överskottsmassor klassificeras utifrån föroreningsnivå enligt tabell 2. Klass 1 och 2 kan återanvändas inom området, övriga klasser borttransporteras till godkänd mottagningsanläggning för förorenad jord. Klass 2 motsvarar de platsspecifika riktvärdena för öppna ytor inom området.

Alternativt transporteras jordmassor utan föregående provtagning direkt till mottagningsanläggning som istället utför provtagningen.

Tabell 2. Hanteringsklass för uppgrävda jordmassor.

Hanteringsklass	1	2	3	4	5	6
Motsvarar riktvärde	KM	Öppen yta	MKM	2xMKM	2xMKM -FA	>FA
Hantering	Återanv.	Återanv.	borttrp	borttrp	borttrp	borttrp
Metaller						
Arsenik	10	10	30	60	1000	>1000
Barium	200	300	300	600	10000	>10000
Bly	50	80	400	800	2500	>2500
Kadmium	0,5	2,5	15	30	1000	>1000
Koppar	80	200	200	400	2500	>2500
Krom (total)	80	150	150	300	10000	>10000
Kviksilver	0,25	1,5	2,5	5	1000	>1000
Nickel	40	120	120	240	1000	>1000
Vanadin	100	200	200	400	10000	>10000
Zink	250	500	500	1000	2500	>2500
Organiska ämnen						
PAH L	3	15	15	30	-	
PAH M	3	30	20	40	-	
PAH H	1	3,0	10	20	-	
PAH cancerogena	-	-	-	-	100	>100
PAH övriga	-	-	-	-	1000	>1000
Alifat >C16-C35	100	1 000	1000	2000	10000	>10000

Block och sten kan hanteras fritt inom och utom arbetsområdet.

Vid påträffande av andra än de i tabell 2 presenterade ämnena utnyttjas Naturvårdsverkets övriga riktvärden för förorenad jord.

Klassindelningen är preliminär, anpassning av klassificering och kodbeteckningar görs vid behov till aktuell mottagningsanläggning.



4.2 Tillförda återfyllnadsmassor

Externt tillförda fyllnadsmassor ska vara dokumenterat rena massor som motsvarar de generella riktvärdena för känslig markanvändning (KM).

4.3 Länshållningsvatten

Markarbeten kommer troligen att utföras i det översta grundvattenmagasinet. Pumpning av länshållningsvatten utförs i första hand genom återinfiltration inom området. Detta är ett avsteg från tidigare föreslagen hantering med syftet att upprätthålla grundvattennivån inom området. Föregående rening utförs om vattnet innehåller höga halter av föroreningar.

Om det blir aktuellt att släppa länshållningsvatten på dag- eller spillvattennätet utförs laboratorieanalys på vattnet för att kontrollera föroreningsgraden. Avstämning görs med miljöenheten i Nacka kommun innan påsläpp, eller annan berörd ledningsägare, för godkännande. Vid behov utförs rening före avledning i samråd med berörd ledningsägare.

Beredskap bör finnas för mellanlagring av vatten i cistern i avvaktan på analysvar innan påsläpp på ledningsnät.

5 Provtagning och klassningsmetodik

5.1 Förorenade massor

Uppgrävd jord kommer framförallt att vara förorenad av metaller och PAH. All uppgrävd fyllningsjord kommer att kontrolleras med fält- eller laboratorieanalyser. Vid misstanke om flyktig förorening scanningsanalyseras massorna med fotojonisationsdetektor (PID) med eventuellt verifierande laboratorieanalys.

Provtagning, analys och klassning utförs i enlighet med angivna hanteringsklasser enligt tabell 1 i föregående avsnitt, vid behov görs anpassning utifrån mottagningsanläggningens kriterier avseende föroreningsinnehåll.

Klassning görs i enhetsvolym om ca 50 m³ till maximalt 200 m³. Samlingsprover tas från varje enhetsvolym. Prov för analys av flyktiga ämnen tas som stickprov.

Provtagning görs i schaktbotten och/eller schaktväggar för kontroll mot riktvärden samt för allmän dokumentation av föroreningsnivå. Provtagning sker i det fallet med hjälp av samlingsprov i ytor om ca 200 m².

De halter som har konstaterats i den tidigare ytliga provtagningen med enhetsvolym (0-1 m.u.my.), representerar för större delen av hallens yta också föroreningsnivå i färdig schaktbotten. Detta eftersom huvuddelen av hallens botten enbart ligger ca 0,5 m ner i den provtagna profilen.

Block och sten kontrolleras okulärt.

5.2 Vatten

Provtagning av länshållningsvatten utförs löpande som stickprov för övergripande kontroll av föroreningsinnehåll och som underlag för beslut om eventuell rening.

Innan eventuell avledning av länshållningsvatten till dag- eller spillvattennätet görs avstämning med ledningsägare för kontroll av styrande gränsvärden för aktuella ämnen.



5.3 Kvalitetssäkring

Provtagningsarbetet följer kvalitetsklass B i SGF:s Fälthandbok, Miljötekniska markundersökningar (SGF 2004). Kvalitetsklassen omfattar dokumentation, rengöring av utrustning, provtagning av jord och provhantering.

6 Hälso- och säkerhetsfrågor

Entreprenören är samordningsansvarig för arbetsmiljöfrågor och har det yttersta ansvaret för entreprenadens hälso- och säkerhetsarbete. Entreprenören ansvarar för att en projekthanterad arbetsmiljöplan finns framtagen. Platschefen ska bl.a. tillse att:

- personalen är införstådd med hälso- och säkerhetsarbetet samt de risker som kan föreligga,
- nödvändig personlig rengörings-, skydds- och säkerhetsutrustning finns tillgänglig vid behov,
- rengöringsutrustning för fordon och personal utnyttjas enligt anvisningar.

Hälso- och säkerhetsrisker i samband med de planerade schaktarbetena bedöms utifrån genomförda undersökningar framför allt vara förknippade med exponering för metaller, cancerogena PAH och i viss mån flyktiga oljekolväten.

I samband med förestående arbeten föreligger risk för exponering av aktuella föroreningar genom:

- inandning av förorenat damm,
- ofrivilligt intag via munnen, t.ex. i samband med förtäring eller snusning, eller
- upptag genom huden (gäller främst PAH)

6.1 Skyddsnivåer

För att undvika ohälsosam exponering av föroreningar kan personlig skyddsutrustning behöva användas. Normalt används vanliga arbetskläder, *skyddsnivå C* (se nedan). Kläderna bör vara heltäckande (dvs. långärmat, långbyxor, handskar). Om exempelvis flyktiga föroreningar skulle påträffas vid schakt ger miljökontrollanten rekommendationer om förändrade rutiner. Platschefen beslutar om förändringar i krav på skyddsutrustning.

De generella skyddsnivåerna innebär i korthet följande:

- *skyddsnivå C* vanliga arbetskläder inklusive handskar. Kläderna erbjuder endast lågt skydd mot hälsovådliga ämnen.
- *skyddsnivå B* kemikalieresistenta arbetskläder samt luftrenande utrustning.
- *skyddsnivå A* lufttäta, kemikalieresistenta arbetskläder med luftförsörjande utrustning.

Ett mellanting mellan nivå C och B, t.ex. skyddsnivå C med tillägg av andningsmask kan i vissa situationer vara tillämpligt.

Vid arbetena för gymnastikhallen förväntas enbart skyddsnivå C bli aktuell. Beredskap för skyddsnivå B bör finnas.



7 Spridning av föroreningar

Spridning av föroreningar till omgivningen genom damning, gasavgång (lukt), vatten (länshållnings- och tvättvatten) samt förorenade transportfordon ska på olika sätt förhindras eller minimeras. Miljökontrollanten rekommenderar i samråd med entreprenören vilka åtgärder som krävs samt kontrollerar detta, medan entreprenören har ansvaret för det praktiska genomförandet.

För att säkerställa god arbetsmiljö och upptäcka spridning av föroreningar till omgivningen kontrolleras arbetsområdet okulärt dagligen. Vid eventuell spridning via luft och damm kan även ytor utanför arbetsområdet behöva kontrolleras. Förekommer spridning via exempelvis damning eller gasavgång i luft vidtas åtgärder som t.ex. vattenbegjutning eller täckning.

7.1 Kontroll av grundvatten

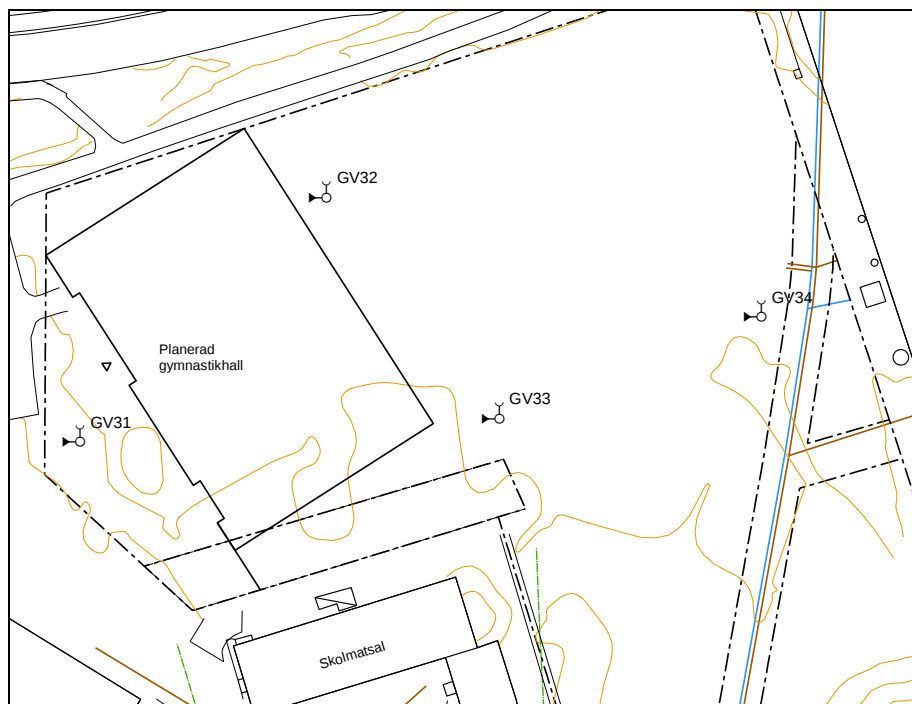
Kontrollprogram för grundvatten utförs i samband med arbetena med gymnastikhallen. Kontroll utförs genom provtagning i befintliga grundvattenrör och analys utförs främst på organiska ämnen enligt samma utförande som vid den översiktliga undersökningen. Okontrollerad spridning av metaller via grundvattnet bedöms som mindre troligt baserat på de analyser som har genomförts både inom området och i andra genomförda kontrollprogram på grannfastigheter.

Syftet med kontrollen är att övervaka om pågående arbeten leder till spridning av föroreningar mellan magasinerna samt till ökad spridning nedströms området.

Kontroll utförs preliminärt i följande omfattning:

- Kontroll utförs i första hand i de tre rör som sitter närmast gymnastikhallen (GV31, 32 och 33) – se figur 1.
- Ytterligare en referensprovtagning utförs före pålning
- Provtagning utförs under pågående markarbeten, ca 1 ggr/mån
- Provtagning utförs efter avslutade markarbeten, 1 ggr/halvår under 1-2 år.

En mer detaljerad redovisning av utförandet inklusive kontrollmål görs i separat upprättat i dokument.



Figur 1. Installerade grundvattenrör inom området

8 Rapportering av utförda arbeten

Arbetsledare och miljökontrollant ska föra dagbok och fotografera arbetet.

Provtagning, klassificering och analyser dokumenteras av miljökontrollanten.

Efter arbetenas slut sammanställer entreprenören vågsedlar och schaktmängder som sedan överlämnas till miljökontrollanten. Vågsedlar sparas av entreprenören. Miljökontrollanten sammanställer en miljökontrollrapport där bl.a. totalt schaktade och omhändertagna mängder jord och eventuellt vatten, vidtagna skyddsåtgärder, eventuella restföroreningar m.m. redovisas.

Stockholm 30 december 2009

WSP Environmental

Johan Larell

2009-10-23**M 2009-000728****§ 984 MSN**

Idrott Och Fritid
Åsa Engvall
Granitvägen 15
131 81 NACKA

Sicklaön 40:12, Sickla IP, Markförening

Föreläggande om åtgärder och tillsynsavgift

Beslut om åtgärder

Miljö- och stadsbyggnadsnämnden (MSN) beslutar att Nacka kommun, Idrott Och Fritid ska göra följande:

1. Redovisa ett program för undersökning av föroreningar i mark och grundvatten inom fastigheten Sicklaön 40:12. Risk för spridning från området ska ingå. Undersökningarna ska baseras på "Fälthandbok Miljötekniska markundersökningar", Svenska Geotekniska Föreningen 2004.
2. Resultat av utförda undersökningar ska sammanställas med tidigare resultat på ett överskådligt sätt och jämföras med naturvårdsverkets generella riktvärden.
3. Kostnader för att åtgärda hela den påträffade mängden föroreningar ska redovisas.
4. Redovisa vilka skyddsåtgärder som vidtas för att säkerställa att föroreningar inte sprids i miljön och hur man undviker risker för människor som vistas i området. Förväntade kostnaderna för åtgärderna ska redovisas.
5. Kontrollplan för schakt i förorenad jord, redovisning av skyddsåtgärder, kontrollåtgärder, metod för dokumentation.
6. Massor måste transporteras till godkänd deponi eller återanvändas inom området. Det ska då framgå av provtagning att massorna är tillräckligt rena. Annan användning innebär risker och får först ske efter samråd med Miljöenheten.
7. Sorterat material som återanvänds inom området ska vara inert och fritt från armeringsjärn och liknande föroreningar.
8. Schaktade massor ska provtas i enhetsvolym om högst 50 m³. Förorenade massor ska dock i möjligaste mån skiljas från renare massor eller massor med andra typer av föroreningar. Det innebär att det kan vara nödvändigt att arbeta med mindre volymer på de delar av fastigheterna där man misstänker att föroreningar finns eller där man påträffar föroreningar under schaktning.
9. Öppna schakter ska, om de lämnas obevakade, vara inhägnade för att förhindra farlig exponering.
10. Resultat av analyser, information om hur stor mängd som transporterats bort och uppgift om slutlig mottagare ska skickas in i 2 exemplar till Miljöenheten, Nacka

kommun. Miljöenheten ska även informeras löpande om eventuella oförutsedda händelser, utsläpp eller förändringar i kontrollprogrammet.

11. Bullrande arbeten får utföras mellan klockan 07.00 och 19.00 helgfri måndag-fredag. Naturvårdsverkets rekommendationer rörande buller från byggarbetsplatser ska följas.

Åtgärderna 1 - 5 ska vara utförda och redovisade till Miljö- och stadsbyggnadsnämnden innan ytterligare schaktning eller byggnation påbörjas.

Beslutet är taget med stöd av 9, 21 och 22 § 26 kap miljöbalken. I beslutet har 2, 3 och 7 § 2 kap miljöbalken beaktats.

Detta beslut kan överklagas, se bilaga 1.

Bedömning

Vid byggnation på ett område där det finns föroreningar bör man undersöka omfattningen av föroreningen och säkerställa att föroreningar inte sprids på ett okontrollerat sätt. Åtgärder bör göras så att problemet löses på lång sikt. Att åtgärda en markförorening direkt i samband med andra markarbeten kan vara kostnadseffektivt jämfört med att bygga in ett problem som måste följas med kontrollprogram över lång tid.

Det är därför angeläget att jämföra kostnaderna för en sanering av objektet med kostnader för skyddsåtgärder och kostnader för övervakning och kontroll.

Vid schakt inom förorenade områden krävs löpande undersökningar, kontroll och dokumentation för att åtgärden kan ske betryggande. Sammanställningar och dokumentation är viktigt att bevara för framtiden.

Bakgrund

Planerade och påbörjade arbeten

På fastigheten Sicklaön 40:12 planeras en gymnastikhall och en konstgräsplan för fotboll. Huvudmannen för byggnationen är Idrott och Fritid. Bygganalys har anlitats för projektledning. Följande handlingar har lämnats in:

Från projektledare Bygganalys 2009-10-05

- PM Projekteringsunderlag Sickla IP, planerade anläggningar, rapport WSP 2007-11-20
- Situationsplan Sickla gymnastikhall, Förfrågningsunderlag, daterad 2008-09-19
- Resultat av provtagningar utförda oktober 2009.

Från Bygganalys 2009-10-16

- Åtgärdsförslag för hantering av förorenade schaktmassor samt grundvatten.

Idrott och Fritid har lämnat uppgifter via e-post och vid möte.

Massor som är förorenade ska tas till deponi.

Marken ska tätas så mycket som möjligt för att försvåra infiltration.

Fotbollsplanen görs med en typ av tät markkonstruktion som samlar upp allt ytvatten och leder det via markförlagda rör till avsedd mottagare. Ett tätt skikt anordnas mellan gräs och mark. Det bli bättre förutsättningar för att förhindra infiltration av ytvatten jämfört med idag. Entreprenör är inte utsedd för fotbollsplanen.

För sporthallen ska schaktning ske på en yta av 50x25 m ned till 0,3 m djup. Där djupare schakt krävs ska marken karteras och schaktas efterhand. Provtagning ska göras för att säkerställa att föroreningsnivån i marken inte överskrider naturvårdsverkets riktvärden. Grundvatten ska läns pumpas och renas genom en vattenreningsanläggning innan utsläpp till dagvatten.

För att få ett bättre underlag för själva utbredningen av mark- och grundvattenföroreningen ska utredning och provtagning ske parallellt med att markarbetena för gymnastikhallen påbörjas av huvudmannen.

Föroreningssituationen

I området har det funnits en tipp som berört flera fastigheter, även Järlaleden och delar av Sickla köpkvarter.

Därför har Atrium Ljungberg haft ett omfattande kontrollprogram för grundvatten och provtagning vid schakt när de byggde nya Handelshuset vid Järlaleden.

Höga föroreningshalter har konstaterats i grundvattnet i området. Det är inte undersökt hur omfattande föroreningen är eller hur långt den sträcker sig inom Sicklaön 40:12. Föroreningar i grundvattnet speglar vilka föroreningar som finns inom ett markområde. Eftersom grundvattnet legat relativt still inom området har spridningen skett långsamt. Det är därför viktigt att grundvattennivån inte påverkas. Det har inte helt klargjorts om viss avrinning sker mot Sicklasjön.

Utbredningen av markföroreningar eller grundvattenföroreningar har inte undersökts inom fastigheten Sicklaön 40:12. Vid geotekniska undersökningar har visat sig att det finns fyllnadsmassor med bland annat slagg. Enstaka ytliga prover har tagits som visar att naturvårdsverkets riktvärden för mindre känslig markanvändning överskrids.

Detta beslut har fattats av handläggare vid miljöenheten med stöd av miljö- och stadsbyggnadsnämndens delegationsordning.

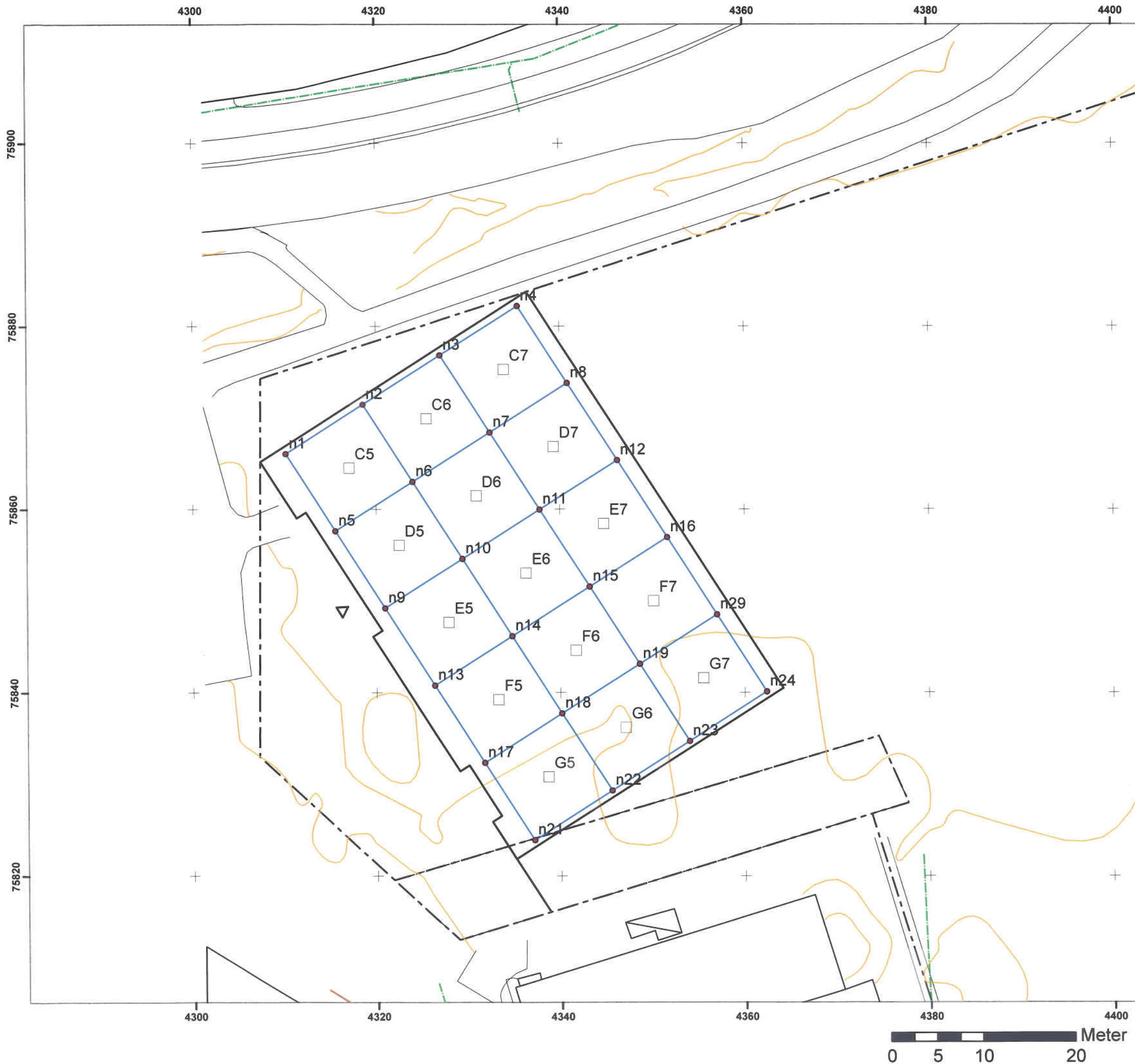
Miljö- och stadsbyggnadsnämnden

Eva Dahlbäck
Miljöinspektör
08-718 93 83
eva.dahlback@nacka.se

Bilagor

1. Hur man överklagar till länsstyrelsen

Kopia till: Bygganalys



Förklaringar

Beteckningar enligt SGF/BGS beteckningssystem

- Noder
- Provpunkter: Idrottshall
- Rutnät: Idrottshall
- Grundkarta
- Idrottshall
- Byggnader
- - - Plangräns
- - - Egenskapsyta
- Höjdkurvor
- Avloppsledning
- Dagvatten
- Vattenledning

Ritningsunderlag

Erhållet från XXXXXXXX

Koordinatsystem

Koordinater i ST74 0 gon (65.0)

75840

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN
WSP Environmental Avdelningen Mark och Vatten 121 88 STOCKHOLM-GLOBEN Tel: 08-688 60 00 Fax: 08-688 69 02				
UPPDRAG NR 10129142		RITAD/KONSTRUERAD AV	HANDLÄGGARE	
DATUM 2009-10-29		ANSVARIG		
Rutnät för schakt - massor under idrottshall. Provgropar i plan. Rutnätsnoder i plan.				
SKALA 1:400 A3		NUMMER M10x BET		

75820

Sickla IP, Gymnastikhall. Klassning från provtagning ur provgropar inom rutnät.
2009-11-23 /JL, WSP - rev.2009-12-04

0-0,5 m	Mot Järleden			Rad C motsvarar ungefär djupdelen för hallen
	C5	C6	C7 Metall (Cr)	
	prov taget i schaktgrop 0-1 m			
	D5	D6	D7	
	E5	E6	E7	
	F5	F6	F7 Metall (Ba)	
	G5	G6	G7	

0,5-1 m	C5	C6	C7 Metall (Cr)	Rad C motsvarar ungefär djupdelen för hallen
	prov taget i schaktgrop 0-1 m			
	D5	D6	D7	
	E5	E6	E7 Metall (Ba, Zn)	
	F5 Metall (Ba)	F6	F7	
	G5	G6 Metall (Zn)	G7 Metall (Zn) + PAH	

Gul = KM-MKM

Orange = över MKM

Blå = över 2xMKM

Metaller styrande generellt

PAH = under MKM, om annat ej anges

Oljeämnen, PCB = under KM

WSP Environmental

Uppdragsnr: 10129142

Uppdragsnamn: Sickla IP

Kompl. miljöteknisk markprovtagning idrottshall, provgrop

Provtagning 2009-10-30

KM-MKM

MKM-2MKM

>2MKM

Kommentarer:	Labanalyser vid ALSAnalytica:
* Geoteknisk benämning enligt SGF:s beteckningssystem.	1 = Snabbanalyser av metaller, M1-X
** Analys av flyktiga kolväten med PID Mini Rae	2 = Metallanalys, M1-C
Kalibrerad mot isobutylen 100ppm. Alla resultat i ppm isobutulenekvivaler	3 = Screening halvflyktiga kolväten, OJ12-a
*** Översiktlig analys av metaller, innan verifiering/kalibr. mot labb. Redovis	4 = Screening flyktiga kolväten, OJ13-a
**** Analysresultaten redovisas separat.	5 = Petroleumkolväten, OJ21-a
	6 = PAH 16, OJ1

Data från provtagning rutnät, fält- och labanalys

Punkt	Nivå (m.u.my.)	Betechn.	Prel. geoteknisk benämning*	Anmärkning	Fältanalys (PID)**	Fältanalys XRF***			Labanalyser****						Anmärkning lab värden mg/kg TS
					(ppm)	Cu	Pb	Zn	1	2	3	4	5	6	
C5	0,00 - 0,50	1	sand/svart sand	svart sand under 30cm	0	47		62							
(bild)	0,50 - 1,00	2	sand/tegel	skrot, rötter, trä	0	62	324	689		2	3				Cu <KM; Pb <MKM; Zn <2MKM; PAH <MKM
C6	0,00 - 1,00	1	sand/svart sand/tegel/block	Prov taget i stora gropen, grävd tidigare	0	58		109							
(bild)															
C7	0,00 - 1,00	1	sand/block	Prov taget i stora gropen, grävd tidigare	0	60	13	246		2				6	Ba,Zn, Hg <MKM; Cr >2MKM(1790); PAH <MKM
(bild)															
D5	0,00 - 0,50	1	sand/svart sand/silt		0	121	97	344							
(bild)	0,50 - 1,00	2	sand/tegel/block	skrot	0	345	196	589							
D6	0,00 - 0,50	1	sand/svart sand/tegel	svart, glansig ådra ca 30 cm ner-glas?	0	49	40	764		2	3				Pb,Zn <MKM; PAH <KM
(bild)	0,50 - 1,00	2	sand/tegel/block		0	50	60	184		2				6	Cd,Pb,Zn <MKM; PAH <MKM
D7	0,00 - 0,50	1	sand/svart sand		0,6	56		58							
	0,50 - 1,00	2	sand/tegel/block	skrot	0	61	17	138							
E5	0,00 - 0,50	1	sand/svart sand/silt		0	42		284		2				6	Zn <MKM; PAH <KM
	0,50 - 1,00	2	sand/tegel/block/lera	metallskort,kablar	0	50	32	528							
E6	0,00 - 0,50	1	sand/svart sand/block	glasådror		74		128							
	0,50 - 1,00	2	sand/tegel/block/silt/lera			39	22	402							
E7	0,00 - 0,50	1	sand/svart sand/tegel		0	53	30	178							
	0,50 - 1,00	2	sand/tegel/block	mycket skrot	0	58	93	779		2	3				Pb <MKM; Ba,Zn >2MKM (630, 1020); PAH <MKM
F5	0,05 - 0,50	1	grus/svart sand/silt		0	62	90	541							
	0,50 - 1,00	2	sand/tegel/lera/block		0	260	39	216		2					Cu,Pb,Zn <MKM; Ba >2MKM (620)
	0,00 - 0,05	3	grus		0	51		44							
F6	0,00 - 0,10	1	sand/svart sand		0	73	31	339						6	PAH <MKM
(bild)	0,10 - 0,50	2	sand/tegel		0	67	46	323		2					Ba,Pb <MKM; Zn <2MKM
	0,50 - 1,00	3	sand/tegel/block		0	61	109	419							
F7	0,00 - 0,10	1	sand/svart sand		0	67		47		2				6	Ba >2MKM (810); PAH <KM
(bild)	0,10 - 0,50	2	sand/tegel/block		0	59	63	517							
	0,50 - 1,00	3	sand/tegel/block		0	63	16	282							
G5	0,00 - 0,50	1	sand/svart sand/silt		0	65	16	107							
	0,50 - 1,00	2	sand/tegel/block		0	83	33	170		2	3				Pb, Zn <MKM; PAH <MKM
G6	0,00 - 0,50	1	sand/svart sand/silt/tegel		0	56	87	498							
(bild)	0,50 - 1,00	2	sand/svart sand/silt/tegel		0	64	46	1034							
G7	0,00 - 0,50	1	sand/svart sand/silt		0	44	101	442							
	0,50 - 1,00	2	sand/tegel/block	skrot	0	54	65	1130		2				6	Cd, Pb <MKM; Ba <2MKM; Zn >2MKM (1580); PAH >2MKM (summa = 120)

Provgropar i rutnät innan urschaktning

gul = KM-MKM
orange = >MKM
blå= >2MKM

ELEMENT	SAMPLE	E7 prov 2	F5 prov 2	G7 prov 2	F7 prov 1	C7 prov 1	C5 prov 2	F6 prov 2	D6 prov 1	G5 prov 2	E5 prov 1	D6 prov 2	F6 prov 1	Riktvärde Gymnastikhall	Riktvärde Öppen yta	Riktvärde MKM
DJUP	m u my	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0-0,1	0-1	0,5-1	0-0,5 m	0-0,5	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0-0,5			
TS_105°C	%	85,2		83,5	80,1	84,7	84,3		82,3	87,8	86,9	83,9	85,4			
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<20					<20		<20	<20						
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<20					<20		<20	<20						
alifater >C16-C35	mg/kg TS	<20					<20		73	<20				2500	1000	1000
klorbensener, summa	mg/kg TS	<1					<1		<1	<1						
PCB, summa	mg/kg TS	<1					<1		<1	<1						
naftalen	mg/kg TS	<0.1		0,14	<0.1	<0.1	0,11		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
acenaftylen	mg/kg TS	0,1		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
acenaften	mg/kg TS	<0.1		1,8	<0.1	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
fluoren	mg/kg TS	<0.1		1,5	<0.1	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
fenantren	mg/kg TS	1,1		19	<0.1	<0.1	0,5		<0.1	0,31	<0.1	0,22	0,16			
antracen	mg/kg TS	0,13		4,6	<0.1	<0.1	<0.1		<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1			
fluoranten	mg/kg TS	2,3		27	0,12	0,4	0,53		0,19	1,1	0,11	0,73	0,4			
pyren	mg/kg TS	1,7		22	0,1	0,32	0,46		0,16	0,96	<0.1	0,66	0,34			
bens(a)antracen	mg/kg TS	0,9		8,3	0,05	0,25	0,37		0,1	0,78	0,05	0,29	0,2			
krysen	mg/kg TS	1,2		8,1	0,05	0,26	0,35		0,09	0,85	<0.05	0,24	0,23			
bens(b)fluoranten	mg/kg TS	1,7		9,4	0,07	0,48	0,49		0,13	1,5	0,07	0,38	0,33			
bens(k)fluoranten	mg/kg TS	0,59		3,5	<0.05	0,17	0,16		<0.05	0,52	<0.05	0,14	0,11			
bens(a)pyren	mg/kg TS	1		6,5	<0.05	0,17	0,34		0,11	0,99	<0.05	0,27	0,2			
dibens(ah)antracen	mg/kg TS	0,18		0,58	<0.05	<0.05	0,05		0,05	0,17	<0.05	0,05	<0.05			
benso(ghi)perylen	mg/kg TS	0,81		2,4	<0.1	0,13	0,22		0,14	0,75	<0.1	0,18	0,16			
indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	0,8		2,7	<0.05	0,14	0,19		0,09	0,63	<0.05	0,18	0,15			
PAH, summa 16	mg/kg TS	13		120	<1.3	2,3	3,8		<1.3	8,6	<1.3	3,3	2,3			
PAH, summa cancerogena	mg/kg TS	6,4		39	0,17	1,5	2		0,57	5,5	0,12	1,6	1,2			
PAH, summa övriga	mg/kg TS	6,2		78	0,22	0,85	1,8		0,49	3,1	0,11	1,8	1,1			
PAH, summa L	mg/kg TS	<0.15		1,9	<0.15	<0.15	<0.15		<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	<0.15	40	15	15
PAH, summa M	mg/kg TS	5,2		74	0,22	0,72	1,5		0,35	2,4	0,11	1,6	0,9	6	30	20
PAH, summa H	mg/kg TS	7,2		41	0,17	1,6	2,2		0,71	6,2	0,12	1,7	1,4	35	3	10
andra föreningar (semi-vol.)		ej det					ej det		ej det	ej det						

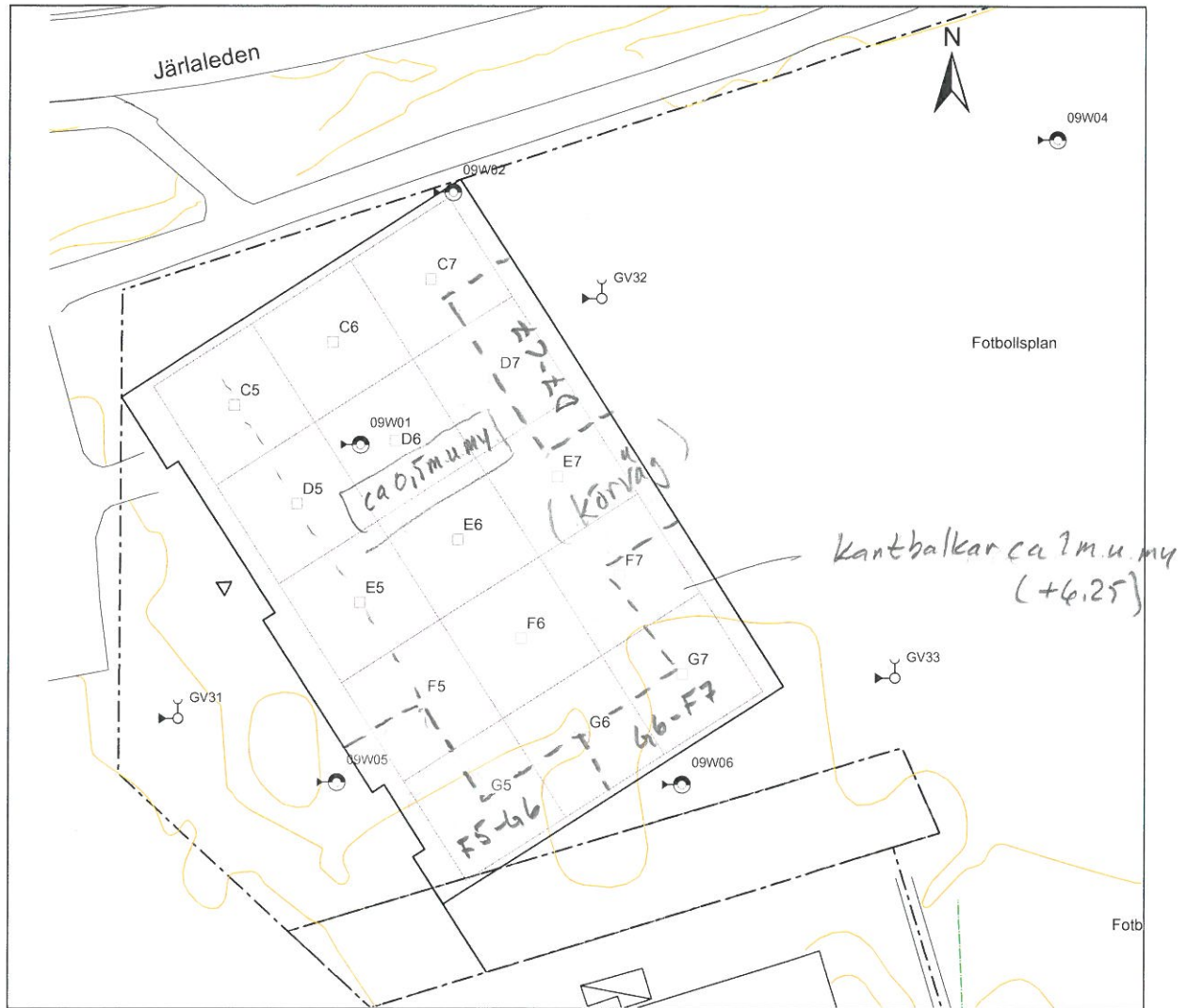
Provgropar i rutnät innan urschaktning

gul = KM-MKM
orange = >MKM
blå = >2MKM

ELEMENT	SAMPLE	E7 prov 2	F5 prov 2	G7 prov 2	F7 prov 1	C7 prov 1	C5 prov 2	F6 prov 2	D6 prov 1	G5 prov 2	E5 prov 1	D6 prov 2	F6 prov 1	Riktvärde Gymnastikhall	Riktvärde Öppen yta	Riktvärde MKM
DJUP	m u my	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0-0,1	0-1	0,5-1	0-0,5 m	0-0,5	0,5-1	0-0,5	0,5-1	0-0,5			
TS_105°C	%	85,9	82,4	82,4	79	87	84,3	80,7	79,1	87,7	88,2	84,3				
As	mg/kg TS	<3	3,84	3,39	6,1	11,2	5,41	8,4	4,58	3,45	<3	6		60	10	25
Ba	mg/kg TS	629	618	347	810	289	126	257	210	127	163	97,8		12000	300	300
Be	mg/kg TS	0,599	1,08	1,18	4,13	1,32	0,396	0,776	0,429	0,53	0,681	0,581				
Cd	mg/kg TS	0,557	0,536	1,39	0,218	0,526	0,567	0,723	0,91	0,397	0,784	1,14		4	2,5	15
Co	mg/kg TS	4,83	8,05	5,98	12,5	6,58	4,55	6,48	4,63	5,36	5,78	5,68				
Cr	mg/kg TS	21,4	33,7	30,4	24,7	1790	17,8	25,7	37,7	17,7	23,5	76,9		500	150	150
Cu	mg/kg TS	42,1	117	34,5	56,6	32,1	22,4	42,2	55,8	63,7	23	39,4		600	200	200
Fe	mg/kg TS	16200	21000	15200	31700	20100	15500	20300	15900	13500	16800	17500				
Li	mg/kg TS	10,4	13,4	9,82	16,3	11,5	10,9	14,7	9,93	10,4	12,7	13,4				
Mn	mg/kg TS	289	310	334	608	266	263	378	247	210	265	284				
Mo	mg/kg TS	<0,4	0,713	<0,4	1,58	0,443	<0,4	<0,4	0,712	<0,4	<0,4	<0,4				
Ni	mg/kg TS	12,6	23,1	14,7	33,4	15,8	8,31	15,5	10,8	11,5	13,8	13,6		300	120	120
P	mg/kg TS	678	610	536	1190	826	321	558	368	533	394	465				
Pb	mg/kg TS	99,8	95,4	140	26,6	43,7	109	75,2	236	69,7	41,2	108		1000	80	400
Sr	mg/kg TS	75,8	132	105	471	138	68,7	51,1	139	29,9	80,8	70,4				
V	mg/kg TS	30,7	39,3	33,9	59,2	37,4	20,7	37,8	28,5	21,5	33,7	30,7		500	200	200
Zn	mg/kg TS	1020	372	1580	67,5	341	613	762	290	356	428	370		2500	500	500
Hg	mg/kg TS	<1	<1	<1	<1	1,09	<1	<1	<1	<1	<1	<1		0,8	1,5	2,5

Sickla Gymnastikhall

Redovisning av provtagning, schaktbotten. +6,25



Schaktbottenpover gymnastikhall

Jämförelse platsspecifika riktvärden

gul=över "öppen yta" Orange=över "gymnastikhall"

ELEMENT	SAMPLE	G6-F7 botten	F5-G6 botten	D7-C7 05/2	Riktvärde		
					Gymnastikh all	Riktvärde Öppen yta	Riktvärde MKM
Djup		+6,25	+6,25	+6,25			
TS_105°C	%	81,2	79,5	76,3			
naftalen	mg/kg TS	0,1	<0.1	0,1			
acenaftilen	mg/kg TS	<0.1	0,14	0,3			
acenaften	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1			
fluoren	mg/kg TS	<0.1	<0.1	0,11			
fenantren	mg/kg TS	0,55	0,42	0,61			
antracen	mg/kg TS	0,17	0,2	0,44			
fluoranten	mg/kg TS	0,9	0,9	1,5			
pyren	mg/kg TS	0,72	0,93	1,3			
bens(a)antracen	mg/kg TS	0,53	0,49	1			
krysen	mg/kg TS	0,46	0,43	0,92			
bens(b)fluoranten	mg/kg TS	0,74	0,82	1,4			
bens(k)fluoranten	mg/kg TS	0,24	0,26	0,44			
bens(a)pyren	mg/kg TS	0,56	0,64	0,99			
dibens(ah)antracen	mg/kg TS	0,1	0,11	0,24			
benso(ghi)perylene	mg/kg TS	0,43	0,43	0,75			
indeno(123cd)pyren	mg/kg TS	0,4	0,42	0,76			
PAH, summa 16	mg/kg TS	5,9	6,2	11			
PAH, summa cancerogena	mg/kg TS	3	3,2	5,7			
PAH, summa övriga	mg/kg TS	2,9	3	5,1			
PAH, summa L	mg/kg TS	0,1	0,14	0,4	40	15	15
PAH, summa M	mg/kg TS	2,3	2,5	3,9	6	30	20
PAH, summa H	mg/kg TS	3,5	3,6	6,5	35	3	10

Schaktbottenpover gymnastikhall

Jämförelse platsspecifika riktvärden

gul=över "öppen yta" Orange=över "gymnastikhall"

ELEMENT Djup	SAMPLE	G6-F7 botten +6,25	F5-G6 botten +6,25	D7-C7 05/2 +6,25	Riktvärde Gymnastikh all	Riktvärde Öppen yta	Riktvärde MKM
TS_105°C	%	79,7	82,8	76,3			
As	mg/kg TS	<3	<3	4,82	60	10	25
Ba	mg/kg TS	155	133	382	12000	300	300
Be	mg/kg TS	0,598	0,546	0,783			
Cd	mg/kg TS	0,453	0,494	0,96	4	2,5	15
Co	mg/kg TS	5,49	4,52	6,4			
Cr	mg/kg TS	20	19,3	230	500	150	150
Cu	mg/kg TS	334	65,1	55,3	600	200	200
Fe	mg/kg TS	15200	12900	17500			
Li	mg/kg TS	11,1	11,1	9,68			
Mn	mg/kg TS	247	209	257			
Mo	mg/kg TS	<0.4	<0.4	0,99			
Ni	mg/kg TS	13,8	11,9	25	300	120	120
P	mg/kg TS	533	721	489			
Pb	mg/kg TS	75,2	72,2	120	1000	80	400
Sr	mg/kg TS	40,4	70,3	110			
V	mg/kg TS	24,1	21,5	39	500	200	200
Zn	mg/kg TS	431	244	1050	2500	500	500
Hg	mg/kg TS	<1	<0.9	<0.9	0,8	1,5	2,5