

MILJÖFÖRVALTNINGEN, STOCKHOLMS STAD

PM

MARKUNDERSÖKNING AV HISTORISKT FÖRORENADE OMRÅDEN

DNR 2006-000719-111

L:\3855\2006\10081286 - Miljöförvaltningen, 6 områden\C-Genomförande\24-
Slutversion\6 områden\PM_Slutversion.doc

Slutversion
Stockholm 2006-12-15

WSP Environmental
Avd. Mark och Vatten

Uppdragsnummer: 10081286
Uppdragsledare: Örjan Nilsson / Ingegerd Ask

WSP Environmental



Miljöförvaltningen, Stockholms stad
Markundersökning av historiskt förorenade områden
Dnr 2006-000719-111

Innehåll

1	UPPDRAG.....	3
2	BAKGRUND OCH SYFTE.....	3
3	UNDERLAG	3
4	OMRÅDESBESKRIVNING	4
5	GENOMFÖRANDE.....	5
5.1	PROVTAGNINGSPLAN.....	5
5.2	FÄLTARBETE.....	5
5.3	ANALYSER.....	6
5.3.1	Jord.....	6
5.3.2	Vatten	6
6	RESULTAT.....	7
6.1	JORD	7
6.2	METALLHALTER I GRUNDVATTEN.....	7
6.2.1	Lagerholms Färgfabrik	8
6.2.2	Vinterviken.....	8
6.2.3	Marieberg	8
6.3	ORGANISKA FÖRENINGAR I GRUNDVATTEN	9
6.3.1	Lagerholms Färgfabrik	9
6.3.2	Vinterviken.....	9
6.3.3	Marieberg	9

Bilagor

Dokumentation av fältarbeten och provhantering	Bilaga 1
Fältnoteringar samt utförda fält- och laboratorieanalyser	Bilaga 2
Sammanställning av samtliga laboratorieanalyser - jord	Bilaga 3
Laboratorieprotokoll - jord	Bilaga 4
Laboratorieprotokoll - vatten	Bilaga 5
Ritningar	M101-M105

1 Uppdrag

WSP Environmental har på uppdrag av Miljöförvaltningen i Stockholms stad utfört marundersökningar av sex historiskt förorenade områden i Stockholms stad.

2 Bakgrund och syfte

Inom ramen för tillsynsansvaret av stadens förorenade områden bedriver Miljöförvaltningen i Stockholm sedan många år ett arbete med att samla, analysera och förmedla kunskaper om föroreningar i stadens mark och sediment. Miljöförvaltningen har tack vare extern finansiering från Miljömiljarden, Stockholms stads satsning för att minska vår miljöskuld, kunnat undersöka förekomst av föroreningar inom sex områden med lång historisk verksamhet.

Syftet med undersökningarna är att få en övergripande bild av typ av föroreningar och föroreningsnivåer inom följande sex delområden:

1. **Liljeholmen**, platsen för fd. Lagerholms Färgfabrik (klassad i MIFO-klass 1).
2. **Vinterviken**, platsen för en f.d. zink-, syrafabrik samt lakning av uranhaltig skiffer (klassad i MIFO-klass 1).
3. **Smedsudden**, platsen för ett f.d. varv (klassad i MIFO-klass 2).
4. **Sydöstra Kungsholmen** (Norr Mälarstrand), platsen för f.d. Kungsholms gamla glasbruk (klassad i MIFO-klass 2).
5. **Södra Marieberg** (Wivalliusgatan), platsen för f.d. Mariebergs ammunitionsfabrik (klassad i MIFO-klass 2).
6. **Södra Marieberg** (Wivalliusgatan), platsen för f.d. Gustav G Folcker färgeri (klassad i MIFO-klass 2).

Målet är att genom få en övergripande bild av typ av föroreningar och föroreningsnivåer. Undersökningarna ska ligga till grund för att senare kunna klargöra risken för eventuell spridning av eventuella föroreningar samt att de ska utgöra ett underlag för eventuella riskbedömningar.

3 Underlag

WSP har tagit del av följande MIFO fas 1 inventeringar:

- Lagerholms färgfabrik. ID nr F0180-0014. Daterad 2004-03-10.
- Vinterviken / Nitro Nobel. ID nr F0180-0088. Daterad 2001-08-16.
- Smedsuddens varv. ID nr F0180-0811. Daterad 2001-09-12.
- Kungsholmens glasbruk. ID nr F0180-0406. Daterad 2003-10-16.
- Mariebergs ammunitionsfabrik. ID nr F0180-0238. Daterad 2004-06-09.
- Gustav G Folcker, färgeri, Adolfsberg. ID nr F0180-0677. Daterad 2005-12-19.

4 Områdesbeskrivning

Samtliga områden ligger i Stockholms stad. En översiktlig beskrivning av respektive område redovisas nedan¹. Respektive undersökningsområde är markerat i rött.



Lagerholms färgfabrik, Liljeholmen

Gammalt industriområde. I början av 1900-talet låg på platsen en färgfabrik som tillverkade färg och fernissa. Enligt erhållit material har färgfabriken omfattat 13 byggnader. Inga byggnader finns kvar.

Området är idag parkmark.



Vinterviken

Gammalt industriområde. Under 1800-talet låg det en zinkfabrik nära vattnet. Därefter började Nitro-Nobel att tillverka salpetersyra och svavelsyra i området. Under 1900-talet ska även lakning av uran ur skiffer förekommit.

Området är idag parkmark.



Smedsuddens varv

Varvsverksamhet ska ha förekommit på platsen mellan ca 1880-1950. Troligen var det ett reparationsvarv.

Området är idag parkmark med tillhörande friluftsbad.



Kungsholmens gamla glasbruk

Glasbruk som var i drift mellan 1688-1815. Till en början var byggnaderna byggda i trä men de ersattes av stenhus under 1700-talet. Samtliga byggnader utom en är idag rivna.

Byggnaderna i området används idag som kontor.

¹ Utdrag ur Stockholmskartan (www.stockholm.se).



Mariebergs ammunitionsfabrik och Gustav G Folcker färgeri, Marieberg

I området har det legat en ammunitionsfabrik (i drift 1826-1945). I området har det även legat en textilindustri och färgeri (i drift mellan 1909-1935). Ett antal byggnader har funnits på platsen. Samtliga byggnader är idag rivna.

Idag finns det bostadshus med tillhörande grönområden i området.

5 Genomförande

Dokumentation av fältarbeten och provhantering redovisas i bilaga 1. Fältnoteringar samt utförda fält- och laboratorieanalyser redovisas i bilaga 2. Provtagningspunkternas lägen redovisas på ritning M101-M105.

5.1 Provtagningsplan

Utifrån erhållit underlag samt ledningskartor från Stockholm Vatten utarbetades ett provtagningsplan med ungefärliga lägen för provtagning av jord. Inom vissa områden, främst Kungsholmens gamla glasbruk och Marieberg, fanns det mycket ledningar i marken vilket styrde placeringen av provpunkternas läge. Provtagningsplanen godkändes av miljöförvaltningen innan fältarbetet inleddes. När provtagning och analys av jord hade genomförts gjordes en enkel utvärdering om hur grundvattenrören skulle placeras. Syftet med detta var att styra placeringen till områden nedströms en eventuell föroreningskälla för att på så sätt kunna bedöma eventuell spridning av föroreningar från respektive område. Provtagningsplanen godkändes av miljöförvaltningen innan fältarbetet inleddes.

5.2 Fältarbete

Provtagning av jord utfördes i september och oktober 2006. Provtagningen utfördes med maskindriven skruvborr. Vid provtagningen noterades jordlagerföljd, färgförändringar, lukt, synbart föroreningsinnehåll etc. I åtta provpunkter monterades grundvattenrör i PEH-plast (Ø63 mm) med en meter slits i nederkant, se tabell 1 nedan.

Tabell 1. Sammanställning av genomfört fältarbete.

	Lagerholms färgfabrik	Vinterviken	Smedsud- dens varv	Kungshol- mens gamla glasbruk	Marieberg
Jord					
Fältarbetstid	3-5 okt	4-6 okt	3 okt	29 sept	2-6 okt
Antal provpunkter	18	19	11	9	14
Antal prov	72	81	39	57	67
Grundvatten					
Fältarbetstid montering	14 nov	1 nov	-	-	3 nov
Fältarbetstid omsättning	17 nov	8 nov	-	-	13 nov
Fältarbetstid provtagning	18 nov	9 nov	-	-	14 nov
Antal rör	1	3	-	-	4

Omsättning och provtagning av grundvatten utfördes i november 2006. Före provtagningen pejlades vattennivån samt att vattnet omsattes med sänkpump eller engångsbailer. Provtagning utfördes med engångsbailer. I tabell 2 nedan redovisas fakta om de rör som skulle monteras.

Tabell 2. Sammanställning grundvattenrör.

Plats	Punkt	Total rörlängd (m)	Rör ovan mark (m)	Pejlad nivå (+m u ök rör)	Omsättning före provtagning
Lagerholms färgfabrik	L4	3,0	0,65	+ 1,92	2,5 l
Lagerholms färgfabrik	L8	Torrt till 2,1 m u my, därefter berg eller block			
Lagerholms färgfabrik	L17	Torrt till 3,8 m u my, därefter stopp			
Marieberg	M6	4,0	0,51	+ 3,43	1,5 l
Marieberg	M7	4,0	0,78	+ 3,05	3,0 l
Marieberg	M10	4,0	0,52	+ 3,15	4,5 l
Marieberg	M11	5,0	1,14	+ 4,19	1,2 l
Vinterviken	V6	2,5	0,30	+ 2,20	>50 l
Vinterviken	V7	2,0	0,35	+ 1,48	>50 l
Vinterviken	V9	2,0	0,40	+ 1,42	>50 l

5.3 Analyser

Samtliga laboratorieanalyser utfördes av Analytica som är ackrediterat av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll för analys av miljövatten mm med reg.nr. 1087. För analys av organiska ämnen anlitar Analytica en ackrediterad europeisk underleverantör.

5.3.1 Jord

I tabell 3 nedan redovisas utförda grundvattenanalyser inom respektive delområde. Samtliga analysprotokoll redovisas i bilaga 4.

Tabell 3. Sammanställning av antal laboratorieanalyser, jord.

Analyspaket	Lagerholms färgfabrik	Vinterviken	Smedsuddens varv	Kungsholmens gamla glasbruk	Marieberg
Metaller, halter i mg/kg TS	5	7	5	5	5
Metaller, halter i mg/kg	13	28	15	19	22
Oljekolväten	28	11	10	5	9
Klorerade lösningsmedel	-	-	-	-	3
Dioxin	-	-	-	-	2
Volatila och semivolatila organiska föreningar	5	-	-	-	
pH och TOC	5	7	5	5	5

5.3.2 Vatten

I tabell 4 nedan redovisas utförda grundvattenanalyser inom respektive delområde. Grundvattenprov som analyserats med avseende på metaller filtrerades före analys (0,45 µm filter.) Samtliga analysprotokoll redovisas i bilaga 5.

Tabell 4. Sammanställning av antal laboratorieanalyser, grundvatten.

Analyspaket	Lagerholms färgfabrik	Vinterviken	Marieberg
Metaller	1	3	4
Oljekolväten	1	3	3
Dioxin	-	-	2
Multiscreeninganalys	-	-	1

6 Resultat

6.1 Jord

Analysresultat för jord för respektive område redovisas i bilaga 3. Uppmätta halter jämförs med generella riktvärden för förorenad mark (NV, rapport 4638) och förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer (NV rapport 4889). Riktvärdena är uppdelade på olika typer av markutnyttjande:

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

Mindre Känslig Markanvändning med Grundvattenskydd (MKM-GV): Markkvaliteten begränsar val av markanvändning och grundvattnet skyddas. Marken kan t ex användas för kontor, industrier eller vägar. Grundvattenuttag kan ske på ett visst avstånd från föroreningen. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas på objektet på sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas på området tillfälligt. Vissa typer av mark ekosystem skyddas. Ekosystemet i närbeläget ytvatten skyddas.

Mindre Känslig Markanvändning (MKM): Som ovan, men utan grundvattenuttag.

Följande exponeringsvägar beaktas vid de olika markanvändningsalternativen:

Exponeringsväg	KM	MKM-GV	MKM
Människor			
Intag av jord (oralt)	X	X	X
Hudkontakt	X	X	X
Inandning av damm	X	X	X
Inandning av ångor	X	X	X
Intag av grundvatten	X	X	
Intag av grönsaker	X		
Intag av fisk	X		
Miljö			
Effekter inom området	X	X	X
Effekter i ytvattenrecipient	X	X	X

Det har inte legat inom ramen för denna undersökning att avgöra typ av markanvändning inom respektive område. Därför jämförs uppmätta halter i bilaga 3 med riktvärdet för KM och MKM.

6.2 Metallhalter i grundvatten

Uppmätta metallhalter i grundvatten jämförs med Livsmedelsverkets gränsvärden för otjänligt dricksvatten (SLVFS 2001:31) samt med Naturvårdsverkets tillståndsklassning för grundvatten (NV rapport 4915).

6.2.1 Lagerholms Färgfabrik

Tabell 5. Uppmätta halter i grundvatten, Lagerholms färgfabrik. –Gräns-/riktvärde saknas. Enhet µg/l.

Ämne	Provpunkt	Dricks- vatten	Tillstånd				
	L4		Mkt låg	Låg	Måttlig	Hög	Mkt hög
Arsenik	<3	10	≤ 1	1-5	5-10	10-50	>50
Bly	0,816	10	≤ 0,2	0,2-1	1-3	3-10	>10
Kadmium	0,269	5	≤ 0,05	0,05-0,1	0,1-1	1-5	>5
Kobolt	0,696	-	-	-	-	-	-
Koppar	12,1	2000	-	-	-	-	-
Krom	<0,5	50	-	-	-	-	-
Kviksilver	<0,02	1	-	-	-	-	-
Nickel	7,62	20	-	-	-	-	-
Zink	49	-	≤ 5	5-20	20-300	300-1000	>1000

6.2.2 Vinterviken

Tabell 6. Uppmätta halter i grundvatten, Vinterviken. –Gräns-/riktvärde saknas. Enhet µg/l.

Ämne	Provpunkt			Dricks- vatten	Tillstånd				
	V6	V7	V9		Mkt låg	Låg	Måttlig	Hög	Mkt hög
Arsenik	8,18	21,9	2,8	10	≤ 1	1-5	5-10	10-50	>50
Bly	0,314	8,64	<0,2	10	≤ 0,2	0,2-1	1-3	3-10	>10
Kadmium	0,228	0,0935	<0,05	5	≤ 0,05	0,05-0,1	0,1-1	1-5	>5
Kobolt	0,409	1,05	0,133	-	-	-	-	-	-
Koppar	5,83	18	1,96	2000	-	-	-	-	-
Krom	<0,5	<0,5	<0,5	50	-	-	-	-	-
Kviksilver	<0,02	0,27	<0,02	1	-	-	-	-	-
Nickel	3,66	3,06	1,31	20	-	-	-	-	-
Zink	47,4	39,9	13,6	-	≤ 5	5-20	20-300	300-1000	>1000

6.2.3 Marieberg

Tabell 7. Uppmätta halter i grundvatten, Marieberg. –Gräns-/riktvärde saknas. Enhet µg/l.

Ämne	Provpunkt				Dricks- vatten	Tillstånd				
	M6	M7	M10	M11		Mkt låg	Låg	Måttlig	Hög	Mkt hög
Arsenik	1,54	1,03	4,2	4,39	10	≤ 1	1-5	5-10	10-50	>50
Bly	1,16	<0,2	<0,20	0,376	10	≤ 0,2	0,2-1	1-3	3-10	>10
Kadmium	0,100	<0,05	0,57	0,093	5	≤ 0,05	0,05-0,1	0,1-1	1-5	>5
Kobolt	1,91	0,445	1,00	3,96	-	-	-	-	-	-
Koppar	29,8	7,39	19,0	9,16	2000	-	-	-	-	-
Krom	<0,5	<0,5	<5,0	<0,5	50	-	-	-	-	-
Kviksilver	<0,02	<0,02	<0,30	<0,02	1	-	-	-	-	-
Nickel	6,31	1,99	2,7	3,73	20	-	-	-	-	-
Zink	11,1	5,96	42	10,8	-	≤ 5	5-20	20-300	300-1000	>1000

6.3 Organiska föreningar i grundvatten

Uppmätta halter jämförs med riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer (Kemakta rapport AR 2004-13).

6.3.1 Lagerholms Färgfabrik

Tabell 8. Koncentrationer av organiska föreningar i grundvatten, Lagerholms färgfabrik. Enhet µg/l. (- = ej analyserad / riktvärde saknas).

Ämne	Provpunkt	Riktvärde				
	L4	Dricks-vatten	Ångor i byggnader	Bevatt-ning	Yt-vatten	Våt-marker
Σ alifater >C5-C16	<20	100	100	1000	3000	1000
Σ alifater >C16-C35	<10	100	-	1000	5000	1000
Σ aromater >C8-C12	<1,0	100	800	1000	3000	200
Σ aromater >C12-C35	<2,0	1	2000	100	1000	200
Bensen	<0,20	1	40	50	1000	1000
Toluen	<0,20	40	7000	600	1000	2000
Etylbensen	<0,20	30	6000	400	1000	700
Σ xylener	0,28	300	20000	4000	1000	1000
PAH, summa canc.	0,17	0,1	200	10	5	10
PAH, summa övriga	0,14	4	1500	70	100	50

6.3.2 Vinterviken

Tabell 9. Koncentrationer av organiska föreningar i grundvatten, Vinterviken. Enhet µg/l. (- = ej analyserad / riktvärde saknas).

Ämne	Provpunkt			Riktvärde				
	V6	V7	V9	Dricks-vatten	Ångor i byggnader	Bevatt-ning	Yt-vatten	Våt-marker
Σ alifater >C5-C16	<20	<20	<20	100	100	1000	3000	1000
Σ alifater >C16-C35	<10	<10	<10	100	-	1000	5000	1000
Σ aromater >C8-C12	<1,0	<1,0	<1,0	100	800	1000	3000	200
Σ aromater >C12-C35	<2,0	<2,0	<2,0	1	2000	100	1000	200
Bensen	<0,20	<0,20	<0,20	1	40	50	1000	1000
Toluen	<0,20	<0,20	<0,20	40	7000	600	1000	2000
Etylbensen	<0,20	<0,20	<0,20	30	6000	400	1000	700
Σ xylener	<0,20	<0,20	<0,20	300	20000	4000	1000	1000
PAH, summa canc.	<0,069	0,18	<0,069	0,1	200	10	5	10
PAH, summa övriga	<0,23	0,45	0,28	4	1500	70	100	50

6.3.3 Marieberg

Tabell 10. Koncentrationer av organiska föreningar i grundvatten, Marieberg. Enhet µg/l. (- = ej analyserad / riktvärde saknas).

Ämne	Provpunkt				Riktvärde				
	M6	M7	M10	M11	Dricks-vatten	Ångor i byggnader	Bevatt-ning	Yt-vatten	Våt-marker
Σ alifater >C5-C16	<20	<20	<20	<20	100	100	1000	3000	1000
Σ alifater >C16-C35	<10	<10	<10	<10	100	-	1000	5000	1000
Bensen	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	1	40	50	1000	1000
Toluen	<0,20	<0,20	<0,50	<0,20	40	7000	600	1000	2000
Etylbensen	<0,20	<0,20	<0,10	<0,20	30	6000	400	1000	700
Σ xylener	<0,20	<0,20	<0,50	<0,20	300	20000	4000	1000	1000
PAH, summa canc.	<0,07	<0,07	<0,04	<0,07	0,1	200	10	5	10
PAH, summa övriga	<0,23	<0,23	<0,15	<0,23	4	1500	70	100	50

Ämne	Provpunkt				Riktvärde				
	M6	M7	M10	M11	Dricks- vatten	Ångor i byggnader	Bevatt- ning	Yt- vatten	Våt- marker
Klorerade pesticider	-	-	Ej det	-	-	-	-	-	-
Klorbensener	-	-	Ej det	-	-	-	-	-	-
Klorerade alifater	-	-	Ej det	-	-	-	-	-	-
Trikloret	-	-	1,6	-	-	-	-	-	-
Klorfenoler	-	-	Ej det	-	-	-	-	-	-
PCB	-	-	Ej det	-	-	-	-	-	-

Prov M10 analyserades med avseende på en stor mängd kolväten, för mer information om analysens omfattning hänvisas till laboratorieprotokollen som återfinns i bilaga 5.

Två grundvattenprov analyserades även med avseende på dioxiner och furaner, se tabell 11.

Tabell 11. Koncentrationer av dioxiner och furaner i grundvatten, Marieberg. Enhet ng/l. (- = ej analyserad / riktvärde saknas).

Ämne	Provpunkt	
	M7	M10
2,3,7,8-tetraCDD	<0,0011	<0,0005
1,2,3,7,8-pentaCDD	<0,0056	<0,0019
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<0,0033	<0,0016
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<0,0033	<0,0016
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<0,0033	<0,0016
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<0,0054	0,0035
oktakilordibensodioxin	<0,0051	0,026
2,3,7,8-tetraCDF	<0,0021	<0,0014
1,2,3,7,8-pentaCDF	<0,0018	<0,0003
2,3,4,7,8-pentaCDF	<0,0018	<0,0003
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<0,0023	<0,0009
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<0,0023	<0,0009
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<0,0023	<0,0009
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<0,0023	<0,0009
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<0,0036	0,0031
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<0,0036	<0,0006
oktakilordibensofuran	<0,0052	0,0038

Stockholm 2006-12-15

WSP Environmental
Avd. Mark och Vatten, Stockholm


 Ingegerd Ask

Örjan Nilsson