

Vasakronan AB
Region Stockholm
Marknadsområde Uppsala
Att: Sture Caesar
Box 265
751 05 UPPSALA

Lidingö 2000-08-27

Resultat av miljöteknisk markundersökning och luftprovtagning - Kv ~~Munin~~ Hugin

Översänder enligt överenskommelse tre exemplar av slutrapporten. Som jag kort sammanfattade i fredagens telefonsamtal är våra slutsatser följande:

Mark:

- Höga halter av föroreningar har påträffats i djupare jordlager. Föroreningshalterna i ytlig jord var låga och vår bedömning är att miljö- och hälsoriskerna vid utevistelse är små.
- Särskilda skyddsåtgärder och kontroll av eventuella schaktmassor rekommenderas vid markarbeten i området.
- Det kan inte uteslutas att organiska föroreningar (framförallt PAH och tyngre oljeföroreningar) förekommer under huskropparna.
- Risken för eventuell föroreningsspridning till Fyrisån är inte klarlagd.

Luft:

- Totalhalterna av lättflyktiga kolväteföreningar (VOC) och bensen bedöms som normala i såväl inomhus- som utomhusluft. De små skillnaderna mellan våningsplanen och avsaknaden av en gradient från källare och uppåt tyder på att gasinträngning via bottenplattan har liten betydelse för inomhuskoncentrationerna.

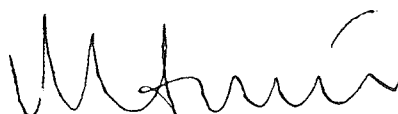
k:\projekt\vom.655\1999\96550093\c-genomförande\12-utgående_dokument\sc000815 / ma

- Skillnaderna mellan koncentrationen av PAH-föreningar mellan hus, olika våningsplan och mellan inomhus- och utomhusluft var generellt små.
- Halterna av mindre flyktiga PAH-föreningar bedömdes som låga då inomhuskoncentrationen av bens(a)pyren, ansedd som en av de mest cancerogena föreningarna, klart understeg Arbetarskyddsstyrelsens riktvärden i samtliga prover.

Hör gärna av Dig om frågor uppstår!

Med vänlig hälsning

J&W ENERGI OCH MILJÖ
Mark och Vatten



Marie Arnér

Vasakronan AB, Region Stockholm, marknadsområde
Uppsala

**KVARTERET MUNIN, UPPSALA
INLEDANDE MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING OCH
SAMMANSTÄLLNING AV LUFTPROVTAGNING**

Lidingö den 25 augusti 2000

J&W ENERGI OCH MILJÖ
Mark och Vatten

J&W uppdrag 9 655 0093

Handläggare: Marie Arnér och Örjan Nilsson

J&W Energi och Miljö
181 83 Lidingö
Besöksadress Stjärnvägen 2

Telefon 08-731 20 00
Telefax 08-731 53 33

AB Jacobson & Widmark
Org nr 556057-4880
Säte Lidingö

KVARTERET MUNIN, UPPSALA

INLEDANDE MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING OCH SAMMANSTÄLLNING AV LUFTPROVTAGNING

INNEHÅLL

1	UPPDRAG OCH SYFTE.....	3
2	UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING.....	3
3	UNDERLAG	4
4	OMRÅDESBESKRIVNING.....	4
4.1	GEOLOGISK OCH HYDROGEOLOGISK ÖVERSIKT.....	4
4.2	TIDIGARE VERKSAMHETER OCH UTFÖRDA MARKUNDERSÖKNINGAR	4
5	GENOMFÖRANDE.....	5
5.1	FÄLTARBETE.....	5
5.2	FÄLTANALYSER	6
5.3	LABORATORIEANALYSER.....	6
6	RESULTAT.....	6
6.1	ORGANISKA FÖRORENINGAR.....	7
6.2	OORGANISKA FÖRORENINGAR	8
7	PROVTAGNING AV ORGANISKA FÖRORENINGAR I LUFT.....	9
7.1	PROVTAGNING OCH ANALYSER	9
7.2	RESULTAT.....	9
8	UTVÄRDERING	12
8.1	FÖRORENINGSSITUATIONEN I MARK.....	12
8.2	FÖRORENINGSSITUATIONEN I LUFT	12
8.3	FILTERUNDERSÖKNING	13
8.4	PRELIMINÄR RISKBEDÖMNING	13
8.5	ÅTGÄRDSFÖRSLAG.....	15
9	REFERENSER	16

BILAGOR

Sammanställning av provtagningsprotokoll och fältanalyser	Bilaga 1
Laboratorieprotokoll från kemiska analyser	Bilaga 2
Allmänna föreskrifter – konstruktionsritningar	Bilaga 3

RITNINGAR

Provtagningsplan	Ritning M101
------------------------	--------------

KVARTERET MUNIN, UPPSALA

INLEDANDE MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING OCH SAMMANSTÄLLNING AV LUFTPROVTAGNING

1 UPPDRAG OCH SYFTE

J&W Energi och Miljö har på uppdrag av Vasakronan AB utfört rubricerad inledande miljöteknisk markundersökning inom kvarteret Munin i Uppsala. På den aktuella tomten var Uppsala Gasverk beläget mellan 1860 och 1967. Alla synliga delar av gasverket är rivna och på tomten uppfördes i mitten och slutet av 1970-talet flera kontorshus som bl.a. rymmer Länsstyrelsen i Uppsala. I den inventering av svenska gasverkstomter som Naturvårdsverket (1993) har genomfört, har gasverksområdet i Uppsala placerats i riskklass 2, vilket innebär att risken för hälso- och miljöskada bedömdes som måttlig till stor.

Syftet med den inledande markundersökningen har varit att:

- översiktligt utreda eventuell förekomst av hälso- och miljöfarliga ämnen i anslutning till Länsstyrelsens lokaler i Kv Munin,
- göra en preliminär hälso- och miljöriskbedömning,
- lämna förslag på eventuellt erforderliga åtgärder.

I uppdraget har även ingått att redovisa de luftmätningar som Pegasus Lab AB, Uppsala, har utfört i länsstyrelsens lokaler med avseende på förekomst av flyktiga och polyaromatiska kolväten.

Under utredningens gång har resultaten av den miljötekniska undersökningen och luftundersökningar vid två tillfällen redovisats och diskuterats med beställaren och representanter för personalen på Länsstyrelsen. Utredningen har därav kompletterats med bl a ytterligare luftanalyser. Samtliga resultat har sammanställts i föreliggande rapport.

2 UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING

Den miljötekniska markundersökningen har omfattat:

- provtagning av jord genom skruvprovtagning i 10 provpunkter,
- montering av två grundvattenrör,
- undersökning av markens föroreningsinnehåll med fält- och laboratorieanalyser,
- sammanställning av påträffade föroreningsars art, utbredning och koncentration,
- sammanställning av resultat från undersökningar av inomhusluften,
- utvärdering av undersökningsresultaten.

3 UNDERLAG

Som underlag till utredningen har resultaten av följande undersökningar utnyttjats:

- *Provtagning av filter på Kv Munin, Uppsala J&W uppdrag 9 655 0030, daterad 1999-09-30.*
- *Luftanalys av flyktiga kolväteföreningar (VOC). Mars 1999. Pegasus Lab AB.*
- *Mätning på inomhusluften i Länsstyrelsens byggnad. Oktober 1999. Pegasus Lab AB.*
- *Mätning på inomhusluften i Länsstyrelsens byggnad. December 1999/januari 2000. Pegasus Lab AB.*
- *Resultatredovisning av kemiska analyser. Juli 2000. Pegasus Lab AB.*

4 OMRÅDESBESKRIVNING

Kvarteret Munin är beläget öster om Fyrisån mellan Hamnesplanaden, Kungsängsgatan och Strandbodgatan i centrala Uppsala. Inom kvarteret är ett flertal kontorshus uppförda. Den nu aktuella provtagningen har utförts i den norra halvan av kvarteret, runt de byggnader som Länsstyrelsen idag disponerar (hus D1-D4) (Ritning M101).

4.1 Geologisk och hydrogeologisk översikt

Den fria markytan i området är omväxlande täckt av grönytor, asfalt och plattläggningar.

Enligt tidigare utredningar bestod det översta marklagret av 0,5 – 1 m sandig-grusig fyllning som underlagras av leror (SGU 1997). Fyllningen innehåller ställvis tegel och betong. De tio översta metrarna av leran består av grå till grågrön gyttjelera. Denna underlagras av svart till gråsvart sulfidlera. I gränsskiktet mellan dessa leror har skal av Östersjömussla (*Macoma baltica*) påträffats. I den nu utförda undersökningen påträffades ett något mäktigare lager fyllning (upp till tre meter), i övrigt överensstämmer iakttagelserna i stort med tidigare undersökning.

Enlig Naturvårdsverket (1993) ligger grundvattenytan ca 2 m under markytan och grundvattenrörelsen är mot Fyrisån. I denna undersökning påträffades inte ytligt grundvatten i någon av provpunkterna.

4.2 Tidigare verksamheter och utförda markundersökningar

Uppsala Gasverk var mellan 1860 och 1967 beläget inom Kv Munin. Alla synliga delar av gasverket är rivna och på tomten uppfördes i mitten och slutet av 1970-talet flera kontorshus som bl.a. rymmer Länsstyrelsen i Uppsala. Viss

bortschaktning av jord genomfördes i samband med byggnationen och delar av de bortforslade massorna var förorenade av bl.a. tjära och fenoler.

På uppdrag av Vasakronan har J&W Energi och Miljö gjort en översiktlig genomgång av äldre ritningar, flygfoton och dokumentation. Genomgången visade att det i området närmast Hammesplanaden, (där huskropparna D1-D4 nu ligger), under gasverkstiden bl.a. fanns en reningsanläggning (närmast Östra Ågatan), en anläggning för bensentillverkning samt en äldre gasklocka. Gasklockan byggdes om till tjärcistern under 1930-talet (vid D1-D2). Dessutom förekom upplag av kol i området. Detta medför att man i anslutning till huskropparna D1-D4 primärt kan misstänka förekomst av bly, kvicksilver, cyanid, oljekolväten, fenoler, PAH och bensen i marken.

En markundersökning från gasverksområdet (sannolikt inkluderande även området söder om Strandbodgatan) påvisade förhöjda halter av PAH i vissa punkter och i ett grundvattenprov påträffades mycket höga halter av bensen (800 µg/l) (Naturvårdsverket 1993). I undersökningen noterades även att ett horisontellt skikt, den tidigare markytan, är tydligt förorenat med rester av kolbitar, tjära och myrmalm.

I samband med anläggande av en ledningscentral öster om Länsstyrelsens dataenhet, påträffades PAH-förorenade massor (upp till 481 mg/kg TS) samt förhöjda blyhalter (upp till 133 mg/kg) (SGU 1997).

5 GENOMFÖRANDE

Provtagningspunkternas läge redovisas på ritning M101. Utförda fältanalyser och fältnoteringar redovisas i Bilaga 1.

5.1 Fältarbete

Jordprovtagningen utfördes den 28 oktober 1999. Vädret var vid provtagningstillfället regnigt och temperaturen ca +5 °C. Provtagningen utfördes genom skruvprovtagning med borrhandsvagn. Sammanlagt upptogs 52 prover från tio provpunkter. Vid provtagningen noterades jordlagerföljd, färgförändringar, lukt, synbart föroreningsinnehåll, antropogen påverkan etc. Upptagna jordprover förpackades vid provtagningen i diffusionstäta påsar och förvarades kallt innan jorden analyserades.

Vid provpunkt 5 och 8 monterades grundvattenrör för provtagning av grundvatten. Grundvatten påträffades inte i något av grundvattenrören eller i någon av de övriga provpunkterna.

5.2 Fältanalyser

Samtliga jordprov analyserades med fotojonisationsdetektor (PID) och röntgenfluorescensdetektor (XRF). PID- och XRF-mätningar är fältanalyser som ger en ungefärlig uppfattning om förekomst av lättflyktiga organiska föroreningar respektive metallföroreningar.

Resultaten från fältanalyser användes, tillsammans med fältobservationer, för att välja ut prover för kemisk analys vid externt laboratorium. Omfattningen av laboratoriearbetet bestämdes efter samråd med beställarens representant.

5.3 Laboratorieanalyser

Kemiska analyser av jord har utförts enligt följande:

- Grundämnesanalys¹ (ICP) på 4 prov.
- Cyanid, fri och total (fotometri) på 4 prov
- Oljekolväten² (GC-MS, GC-FID) på 4 prov.
- Fenol, kreosoler och summa alkylfenoler (GC-MS) på 4 prov.
- Polycykliska aromatiska kolväten, PAH³ (HPLC) på 4 prov
- Glödningsrest på 4 prov

Samtliga analyser har utförts av Svensk Grundämnesanalys AB, 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 SGAB en ackrediterad europeisk underleverantör.

6 RESULTAT

Resultaten av laboratorieanalyserna redovisas i sin helhet i Bilaga 2.

Erhållna halter jämförs i texten med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (1996), där följande klassificering baserad på markutnyttjande används:

KM = känslig markanvändning (tex bostäder, daghem)

MKM = mindre känslig markanvändning (tex industri, kontor), utan grundvattenuttag

MKM GV = mindre känslig markanvändning med grundvattenuttag

Markanvändningen i det aktuella området bedöms som mindre känslig, utan grundvattenuttag.

¹ Analysen omfattar 19 metaller bl.a. As, Co, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V och Zn.

² Oljeanalys, BTEX, alifater C5-C8, C8-C10 samt fraktion C10-C12, C12-C16, C16-C35 med aromatfraktionering i intervallen C8-C10, C10-C35.

³ Analysen inkluderar 16 polycykliska aromatiska kolväten enligt US EPA.

Halten organiskt kol var i medeltal ca 5% (1,7-8,3%) vilket gör det möjligt att jämföra erhållna föroreningskoncentrationer med Naturvårdsverkets generella riktvärden, där en organisk halt på 2% är antagen. En väsentligt lägre halt organiskt material än 2% kan innebära att de generella riktvärdena underskatter riskerna och vice versa vid en högre organisk halt.

6.1 Organiska föroreningar

Fältanalyserna med fotojonisationsdetektor (PID) påvisade förhöjda halter av lättflyktiga kolväten (VOC) i provpunkterna 6, 8 och 10 i den västra delen av det undersökta området (Bilaga 1). Förhöjda halter erhöles framförallt i djupare belägna jordlager. Mycket höga utslag erhöles i punkt 8, i prover från 1,8-3,0 m under markytan (u my). De höga PID-resultaten bekräftades av de utförda laboratorieanalyserna där bensenkoncentrationen översteg riktvärdet för KM i prov 6:6 (2,0-2,5 m u my) och MKM i prov 8:7 (2,5-3,0 m u my) (Tabell 1).

Tyngre oljekolväten, fraktioner med mellan 10 och 35 kolatomer, påträffades i provpunkterna 8, 9 och 10 i den västra delen av det undersökta området (Tabell 1). Koncentrationen av aromater med 10 till 35 kolatomer översteg Naturvårdsverkets riktvärden för KM i provpunkt 10 (2,0-2,5 m u my) och MKM i provpunkt 8 och 9 (1,5-2,0 respektive 2,0-2,5 m u my). Även halterna av fraktion C16-C35 översteg sannolikt riktvärdet för KM i prover från provpunkt 8 och 9.

Tabell 1. Provpunkter där uppmätta halter överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning (KM, fet stil) och mindre känslig markanvändning (MKM, fet kursiv stil) (NV 1996; NV 1998). Riktvärdet för alifat- och aromatfraktioner avser djupintervallet 0-0,7 m i normaltäta jordar. Enhet mg/kg torrsubstans.

Parameter						Riktvärde	
	6:6	8:5	8:7	9:5	10:5	KM	MKM
Provdjup (m. u. my.)	2,0-2,5	1,8-2,2	2,5-3,0	1,5-2,0	2,0-2,5	-	-
Bensen	0,1	-	<i>1,4</i>	<0,05	<0,05	0,06	0,4
Toluen	<0,05	-	8,3	<0,05	<0,05	10	<i>35</i>
Etylbensen	<0,05	-	5,4	<0,05	<0,05	12	<i>60</i>
Summa Xylener	<0,05	-	12	<0,05	<0,05	15	<i>70</i>
Alifater C5-C8	<10	-	<10	<10	<10	50	200
Alifater C8-C10	<10	-	<10	<10	<10	100	350
Fraktion C10-C12	<20	-	370	<20	<20	100°	500°
Fraktion C12-C16	<20	-	380	25	<20	100°	500°
Fraktion C16-C35	<50	-	1400	540	<50	100°	1000°
Aromater C8 – C10	<10	-	<10	<10	<10	40	200
Aromater C10 – C35	<20	-	260	110	28	20	40
Fenol + kreosol	<1	36,5	-	-	<1	4	40
Summa alkylfenoler	<1	150	-	-	<1	-	-
Carcinogena PAH	<0,08	205	-	-	6,4	0,3	7
Summa övriga PAH	<0,25	1180	-	-	6,1	20	40

° Resultatet avser aromatiska och alifatiska kolväten, medan riktvärdet avser alifatiska kolväten.

En kreosotliknande lukt kändes från flera prover i punkterna 8, 9 och 10 (Bilaga 1). Halterna av cancerogena PAH-föreningar översteg riktvärdet för MKM i provpunkt 8 (1,8-2,2 m u my) och riktvärdet för KM i provpunkt 10 (2,0-2,5 m u my) (Tabell 1). De höga halterna av aromater (C10-C35) i kombination med kreosot-lukt i prov 8:7 (2,5-3,0 m u my) och 9:5 (1,5-2,0 m u my) tyder på höga halter av PAH även i dessa prover. I prov 8:5 låg summa fenol och kreosol i nivå med riktvärdet för MKM och koncentrationen alkylfenoler var 150 mg/kg TS.

6.2 Oorganiska föreningar

XRF analyserna indikerade att metallhalterna var relativt låga i analyserade prover, i de flesta fall lägre än Naturvårdsverkets riktvärde för KM. Endast i prov 7:4 (1,5-2,1 m) visade XRF-analyserna att en eller flera metaller överskrider Naturvårdsverkets riktvärde för MKM. Laboratorieanalyserna visade att MKM-riktvärdet överskreds för bly och koppar i prov 7:4 (303 respektive 657 mg/kg TS, 1,5-2,1 m) samt att riktvärdet för KM överskreds för bly i prov 8:5 (115 mg/kg TS, 1,8-2,2 m) och för zink i 7:4 (396 mg/kg TS, 1,5-2,1 m). Halterna av kvicksilver låg under riktvärdet för KM i de fyra analyserade proverna.

Cyanid (total) påträffades i prov 1:3 (5 mg/kg TS, 0,5-1,1 m u my) och 8:6 (7 mg/kg TS, 2,2-2,5 m u my). Halterna låg dock i båda fallen under riktvärdet för KM. Fri cyanid påträffades inte (halter under analysens detektionsnivå) i något av de fyra analyserade proverna.

7 PROVTAGNING AV ORGANISKA FÖRORENINGAR I LUFT

7.1 Provtagning och analyser

På uppdrag av Vasakronan AB har Pegasus Lab AB genomfört provtagning och analys av flyktiga kolväten (VOC), mikrobiella kolvätemarkörer, polycykliska aromatiska kolväten och klorerade aromater i inomhusluft i Länsstyrelsens lokaler. Provtagningarna utfördes i mars och oktober 1999 samt vid årsskiftet 1999 - 2000. Referensprover har tagits i utomhusluft.

Provtagning har skett med pumpad provtagning och eventuellt förekommande organiska föreningar i gasfas har absorberats i rör av typen Anasorb 747 (flyktiga ämnen) och XAD2 (polyaromatiska och klorerade kolväten). Provtagningstiden har varit fyra eller tolv timmar, vilket motsvara en luftvolym på ca 48 respektive 144 liter. Vid tolvtimmarsprovtagningen togs dubbla prover. Totalt har 46 prover analyserats m a p VOC och PAH. Ett urval av mer lättflyktiga polyaromatiska ämnen analyserades vid samtliga provtagningstillfällen. I prover från 12-timmarsprovtagningen analyserades i ett senare skede även mindre flyktiga PAH-föreningarna, däribland de sju cancerogena föreningar som har listats av Naturvårdsverket (1996).

Effekterna av olika ventilationsförhållanden på inomhusluftens kvalitet (ventilationssystemet på eller av) undersöktes i oktober 1999. I december 1999-januari 2000 kompletterades undersökningarna med en förlängd provtagningstid (12 timmar) då en större volym luft pumpades över absorbenterna, vilket ökar möjligheten att påvisa eventuellt förekommande ämnen.

7.2 Resultat

Resultatet av VOC- och PAH-analyserna har sammanställts i Tabell 2, 3 och 4. För en utförligare redovisning hänvisas till originalrapporterna (Pegasus Lab AB 1999a och b, 2000a och b).

Totalhalterna av VOC låg i samtliga prover i nedre delen av det intervall som normalt uppmäts vid VOC-mätningar av inomhusluft (30-200 µg/m³) (Tabell 2). Halterna i utomhusluft låg på ca 10 µg/m³ eller lägre, vilket understiger det empiriska riktvärdet för utomhusluft (<100 µg/m³). Några systematiska skillnader mellan hus D4 (K) och D3 (L) eller olika våningsplan iaktogs ej. Vid provtagningen noterades också att uteluftens innehåll av aromatiska föreningar ökade när trafiken ökade. Detta avspeglades dock inte i inomhusluften. Total-VOC-koncentrationerna var generellt något högre då ventilationen var avstängd.

Beräknade toluenhalter varierade mellan ca 1 och 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, vilket underskrider Institutet för Miljömedicins förslag till riktvärde på 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Miljöförvaltningen Stockholm 2000-04-17).

Tabell 2. Resultat av VOC analyser av inomhusluft i länsstyrelsens lokaler samt utomhusluft. TotalVOC-koncentration i beräknade toluenekvivalenter ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). K=hus D4, L=hus D3, N=hus D1. 1xx avser plan 1 (källare), 2xx avser plan 2 osv. - = lokalen ej provtagen.

Datum	1999-03-03	1999-10-13	1999-10-16	2000-01-09
	Ventilation			
Provplats	Normal	Normal	Av	Normal
Provtagningsstid (h)	4	4	4	12
Skattemyndigheten, inne	-	70	-	-
L444	-	40	40	-
K402	-	-	-	70
K328	-	-	-	40
L316	-	30	60	-
L252	-	40	50	-
K250	-	-	-	30
L208	-	-	-	50
L115	20	40	60	50
K106	-	-	-	30
N107	30	-	-	-
N115	40	-	-	-
Skattemyndigheten, ute	-	<10	-	-
Ute (K)	-	10	10	<10
Ute (L)	-	-	-	<10

Vid provtagningsstillfället i oktober påvisades bensen i såväl inom- som utomhusluft (Tabell 3). Några systematiska skillnader med avseende på bensen iaktogs ej mellan hus D4 (K) och D3 (L) eller olika våningsplan. Bensenhalterna låg i nivå med eller strax över det av Institutet för Miljömedicin föreslagna långtidsriktvärdet på 1,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De uppmätta halterna understiger klart det hygieniska nivågränsvärdet 1,5 mg/m^3 (AFS 1996:2). Som övriga jämförelser kan nämnas att i förslaget till delmål för Riksdagens miljö kvalitetsmål "Frisk Luft" har angivits att halten bensen inte ska överskrida lågrisknivån 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ som årsmedelvärde år 2020 samt att det uppmätta årsmedelvärdet vid S:t Eriksgatan 1992 var 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (NV 1999a; Miljöförvaltningen i Stockholm 2000-04-17).

Tabell 3. Bensenkoncentrationen i inomhusluft i länsstyrelsens lokaler. Provtagningsstid fyra timmar. Enhet $\mu\text{g}/\text{m}^3$. K=hus D4, L=hus D3. 1xx avser plan 1 (källare), 2xx avser plan 2 osv. - = lokalen ej provtagen

Datum	1999-10-13	1999-10-16
	Ventilation	
Provplats	Normal	Av
Skattemyndigheten, ute	0.7	
Skattemyndigheten, inne	1.4	
L444	1.8	1.4
L316	1.6	1.1
L252	1.8	1
L115	1.2	1.2
Ute	1.4	1.1

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) påvisades vid mätningarna i mars 1999 och december 1999/januari 2000 (fyra respektive 12 timmars provtagning) (Tabell 4). Vid provtagningarna i oktober (fyra timmars provtagning) påvisades inte några av de analyserade PAH-föreningarna eller klorerade aromater.

I december 1999/januari 2000 påvisades lättare PAH, kresoler och klorerade aromater i samtliga analyserade inomhus- och utomhusprover (12 timmar provtagning). Enligt Karl-Olof Schoeps, Pegasus lab AB påvisades generellt små skillnader mellan hus, olika våningsplan och prov från ute- respektive innemiljö. Prov från källarplan och plan 2 i D3-huset (L115 och L208) låg dock ca 1,5 gånger högre än övriga prover. Halterna låg precis över analysernas detektionsnivå, vilket gör att de funna halterna inte kan kvantifieras med tillfredsställande säkerhet. Pegasus bedömning är att koncentrationerna av de enskilda ämnena ligger på ca 10 ng/m³. Rikt- eller gränsvärde för de lättare analyserade PAH-föreningar saknas.

De analyserade mindre flyktiga PAH-föreningarna (bl a vissa cancerogena) understeg i de åtta analyserade proverna 0.02 µg/m³, vilket var analysens detektionsnivå. Den uppmätta halten av benso(a)pyren, ansedd som en av de mest cancerogena PAH-föreningarna, understiger klart det hygieniska nivågränsvärdet (0.002 mg/m³, dvs 2 µg/m³) (AFS 1996:2). I förslaget till delmål för Riksdagens miljö kvalitetsmål "Frisk Luft" anges att halten benso(a)pyren år 2020 inte ska överskrida lågrisknivån 0.1 ng/m³ som årsmedelvärde.

Tabell 4. Resultat av analyser av lättare PAH-föreningar i inomhusluft i länsstyrelsens lokaler samt utomhusluft (µg/m³). Provtagningsstiden 2000-01-09 var 12 timmar jämfört med fyra timmar vid övriga provtagningsstillfälle. K=hus D4, L=hus D3, N=hus D1. 1xx avser plan 1 (källare), 2xx avser plan 2 osv.

Datum	1999-03-03	1999-10-13	1999-10-16	2000-01-09
	Ventilation			
Provplats	Normal	Normal	Av	Normal
Skattemyndigheten, ute	-	Ej detekterat	-	-
Skattemyndigheten, inne	-	Ej detekterat	-	-
L444	-	Ej detekterat	Ej detekterat	-
K402	-	-	-	Detekterat
K328	-	-	-	Detekterat
L316	-	Ej detekterat	Ej detekterat	-
L252	-	Ej detekterat	Ej detekterat	-
K250	-	-	-	Detekterat
L208	-	-	-	Detekterat
L115	Detekterat	Ej detekterat	Ej detekterat	Detekterat
K106	-	-	-	Detekterat
N107	Detekterat	-	-	-
N115	Detekterat	-	-	-
Ute	-	Ej detekterat	Ej detekterat	Detekterat
Ute	-	-	-	Detekterat

8 UTVÄRDERING

8.1 Föroreningssituationen i mark

Baserat på utförda fält- och laboratorieanalyser, bedöms metallhalterna i de undersökta provpunkterna generellt som låga. Endast i ett kolasklager på 1,5-2,2 meters djup, vid hus D3 mot Hamnesplanaden, konstaterades bly och koppar i höga koncentrationer, överstigande Naturvårdsverkets riktvärde för mindre känslig markanvändning.

Höga halter av lättflyktiga kolväten, tyngre oljekolväten och polycykliska aromatiska föreningar påvisades i två av tio provpunkter (över Naturvårdsverkets riktvärde för mindre känslig markanvändning). Dessa provpunkter är belägna i den västra delen av det undersökta området, runt hus D3 och D4. Föroreningarna påträffades ca 1,5 till 3 m under markytan. Eventuell förekomst av förorening på större djup är inte klarlagd. Förhöjda halter organiska föroreningar (över riktvärdet för känslig markanvändning) påträffades även i två andra provpunkter belägna i den västra delen av det undersökta området.

Det är okänt hur mycket jordmassor som schaktades bort under byggnationen och det kan därför inte uteslutas att förorenad jord förekommer under bottenplattan, i första hand under huskropparna D3 och D4. För att mer i detalj utreda föroreningssituationen erfordras ytterligare provtagning runt och under dessa huskroppar.

Enligt uppgift finns det under samtliga hus en källarvåning som ligger ca 2,5 meter under markytan. De konstruktionsritningar som J&W har tagit del av, visar att källargolvet är utfört som ett dubbelgolv, vilande direkt på mark (Bilaga 3) (Arne Johnsson Ing. Byrå AB, 1973). Det framgår att man vid byggnationen var rädd för att sumpgas från underliggande lerlager skulle tränga upp genom marken och därmed påverka grundplattan. Vid byggnationen föreskrevs därför tryckevaluering genom betongmassan med rörstumpar, c/c ca 3,0 meter. För att klarlägga förutsättningarna för eventuell spridning av föroreningar i gasfas via de föreskrivna genomföringarna till inomhusmiljön, kontaktades den 22 december 1999 Måns Ljungberg, tidigare anställd Arne Johnsson Ing. Byrå. Enligt uppgift per telefon, kunde han inte påminna sig om att dessa genomföringar utfördes vid byggnationen på kvarteret Munin.

8.2 Föroreningssituationen i luft

Totalhalterna av lättflyktiga ämnen låg i nedre delen av det intervall som normalt uppmäts i inomhusluft. Relativt liten variation erhöles mellan de olika provtagningstillfällena. Totalkoncentrationerna av analyserade lättflyktiga ämnen i utomhusluft var lägre än i inomhusluft och låg under det empiriska riktvärdet för utomhusluft. Bensenkoncentrationerna var jämförbara i inomhus- och utomhusluft och låg i nivå med eller strax över föreslagna långtidsriktvärden och låg klart under Arbetarskyddsstyrelsens hygieniska nivågränsvärde. Några systematiska

skillnader mellan hus D4 och D3 eller mellan olika våningsplan iaktogs ej med avseende på lättflyktiga kolväten och bensen. Både inomhus- och utomhuskoncentrationerna låg klart under uppmätt årsmedelkoncentration av bensen vid en starkt trafikerad innerstadsgata i Stockholm.

Halterna av de analyserade relativt lättflyktiga polyaromatiska ämnena låg nära analysmetodens detektionsnivå. Rikt- eller gränsvärden för dessa ämnen saknas. Med normal provtagningstid (4 timmar) påträffades PAH-föreningar vid ett av två provtagningstillfällen. Med utökad provtagningstid (12 timmar) påvisades PAH-föreningar i samtliga prover. Halterna i prov från källarplan och plan 2 i D3-huset var ca 1,5 gånger högre än övriga prover. I övrigt påvisades små skillnader mellan hus, olika våningsplan och prov från ute- respektive innemiljö.

Halterna av de mindre flyktiga PAH-föreningarna, däribland de sju ämnen som ingår i gruppen cancerogena PAH låg under analysmetodens detektionsnivå (Naturvårdsverket 1996). Halterna av benzo(a)pyren låg i samtliga analyserade prover klart under Arbetarskyddsstyrelsens hygieniska nivågränsvärde.

8.3 Filterundersökning

J&W har tidigare genomfört en studie av dammfilter från friskluftintag vid Länsstyrelsens hus i Kv Munin (J&W uppdrag 9 655 0030, daterad 1999-09-30). I den undersökningen analyserades tre filter från följande platser; filterprov nr 1 togs vid hus D2 (nära provpunkt 3), filterprov 2 vid hus D4 (nära provpunkt 8) och ett prov från ett filter på taket (bakgrundsprov). Generellt återfanns de högsta metall- och PAH-halterna i filterprov 1 och de lägsta i filterprov 3. Totalhalten av cyanid var däremot högst i filterprov 3 och lägst i filterprov 1. Undersökningen indikerar att den luft som tas in i de marknära intagen innehåller större mängd metaller och polyaromatiska ämnen än den luft som tas in via byggnadens tak.

Låga halter av metaller, cyanid och PAH påträffades i analyser av ytliga jordprover. Det är därför troligt att skillnaden i metall- och PAH-halter i de olika dammfiltren till största del beror på att partikelmängden och inte föroreningskoncentrationen, skiljer mellan provpunkterna.

8.4 Preliminär riskbedömning

Halterna av metaller, kolväten och cyanid var låga i analyserade ytliga markprover. Risken för exponering av föroreningar, tex via hudkontakt, inandning av damm eller gas, bedöms med nuvarande markanvändning som liten vid utevistelse i området. Höga halter av föroreningar påträffades från ca 1,5 m u my och det kan föreligga risk för exponering av metaller och organiska föroreningar vid markarbeten och ledningsdragningar i området. I samband med sådana arbeten erfordras särskilda skyddsåtgärder för att undvika exponering för och spridning av damm och gaser.

Risken för att marklevande djur och växter ska exponeras bedöms som liten p.g.a. föroreningarnas djuputbredning. Grundvattnet kunde inte analyseras i undersökningen, varför risken för eventuell spridning av förorening till och miljöpåverkan i Fyrisån inte har kunnat bedömas. Det kan däremot konstateras att den organiska halten i marken är relativt hög, vilket leder till att spridningsförutsättningarna för tyngre organiska föreningar minskar

Totalhalterna av lättflyktiga kolväteföreningar och bensen bedöms som normala i såväl inomhus- som utomhusluft. Skillnaderna i halter av flyktiga kolväten och bensen i inomhusluften var små vid jämförelse mellan hus D4 och D3 samt mellan olika våningsplan. Det kan inte uteslutas att förorenad jord finns under bottenplattan, i första hand under D3 och D4. De små koncentrationsskillnaderna mellan våningsplan och avsaknaden av en gradient från källare och uppåt i huskroppen tyder dock på att gasinträning genom bottenplattan är mindre betydelsefullt för inomhuskoncentrationerna av de analyserade lättflyktiga kolvätena inklusive bensen.

Generellt erhöles små skillnader i koncentrationen av polyaromatiska föreningar mellan hus, olika våningsplan och prov från ute- respektive inneluft. Halterna av relativt lättflyktiga PAH-föreningar i prov från källarplan och plan 2 i D3-huset var dock ca 1,5 gånger högre än övriga prover, vilket medför att transport av vissa PAH-föreningar i gasfas genom grundplattan inte kan uteslutas. Osäkra koncentrationsbestämningar p.g.a. av att halterna låg i närheten av analysens detektionsnivå samt avsaknad av rikt- eller gränsvärden för analyserade mer lättflyktiga polyaromatiska ämnena medför att någon bedömning av eventuella hälsorisker inte har kunnat göras.

Halterna av relativt mindre flyktiga PAH-föreningar bedöms som låga då halterna av benso(a)pyren, ansedd som en av de mest cancerogena föreningarna, klart understeg Arbetarskyddsstyrelsens hygieniska nivågränsvärde. De cancerogena PAH-föreningarna har högre molekylvikt och lägre flyktighet (mycket låg ångpunkt och lågt värde på Henrys konstant), vilket medför att de i luft framförallt förekommer adsorberade på små partiklar och i liten utsträckning i gasfas (KemI 1994). Dessa egenskaper i kombination med de låga påträffade halterna och den funna fördelningen mellan cancerogena och övriga PAH-föreningar i analyserade markprover (14-51% cancerogena PAH) medför att risken för gasinträning genom bottenplattan bedöms mindre för cancerogena än för i undersökningen analyserade lättare PAH'er.

8.5 Åtgärdsförslag

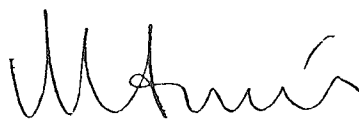
Höga halter av föroreningar har påträffats från ca 1,5 m under markytan. Risk för exponering av metaller och organiska föroreningar kan inte uteslutas vid markarbeten och ledningsdragningar i det undersökta området. I samband med sådana arbeten erfordras särskilda skyddsåtgärder för att undvika exponering för och spridning av förorenat damm och gaser. Föroreningshalten i eventuella schaktmassor bör kontrolleras för att säkerställa en miljömässigt bra hantering och omhändertagande.

Föroreningsutbredningen i mark vid och under huskropparna i den västra delen av undersökningsområdet är ej avgränsad och eventuell förekomst av föroreningar i grundvatten är ej känd. För avgränsning och bedömning av risken för föroreningsutbredning till ytvattenrecipienten Fyrisån erfordras kompletterande miljöteknisk markundersökning.

Utredningen av föroreningsinnehållet i inomhusluft har kompletterats under uppdragets gång. Baserat på resultatet av genomförda undersökningar bedöms behovet av ytterligare kompletterande luftutredningar som litet.

Lidingö den 25 augusti 2000

J&W ENERGI OCH MILJÖ
Mark och Vatten



Marie Arnér



Örjan Nilsson

9 REFERENSER

Arbetskyddsstyrelsen. Hygieniska Gränsvärden. AFS 1996:2.

KemI 1994. Hazard Assessments – Chemical Substances Selected in the Swedish Sunset project. Supplement to KemI report 13/94. Kemikalieinspektionen No 12/94.

Miljöförvaltningen i Stockholm 2000-04-17. www.slb.mf.stockholm.se/miljo/mp2000/23.

Naturvårdsverket 1993. Gasverkstomter i Sverige. En inventering av efterbehandlingsbehovet vid landets gasverkstomter. Rapport 4100.

Naturvårdsverket 1996. Generella riktvärden för förorenad mark. Rapport 4638.

Naturvårdsverket och Svenska Petroleum Institutet 1998. Förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer. Rapport 4889.

Naturvårdsverket 1999. Mål och delmål för miljön. Sammanfattning av förslag 1999. Rapport 5004.

Naturvårdsverket 1999b. Metodik för inventering av förorenade områden. Rapport 4918.
Sveriges Geologiska Undersökning 1997. Undersökning av misstänkt förorenad mark vid Länsstyrelsen i Uppsala. Daterad 8 januari 1997, reviderad 21 april 1997.

Pegasus Lab AB 1999a. Luftanalys av flyktiga kolväteföreningar (VOC). Uppdragsgivare Vasakronan. Daterad 1999-03-25.

Pegasus Lab AB 1999b. Mätning på inomhusluften i Länsstyrelsens byggnad. Oktober 1999.

Pegasus Lab AB 2000a. Mätning på inomhusluften i Länsstyrelsens byggnad. Dec 1999/januari 2000.

Pegasus Lab AB 2000b. Resultatredovisning av kemiska analyser. Juli 2000.

J&W Energi och Miljö uppdragsnummer: 9 655 0093

Beställare: Vasakronan, Uppsala

Uppdragsnamn: Inledande miljöteknisk markundersökning

Utförda undersökningar

Data från provtagning, fält- och labanalyser

Kommentarer:
 1. Metallhalter från XRF-analys i Torrslände till bakgrundshalter och Naturårdsverkets riktvärden
 0 = i nivå med bakgrundshalt (<90:e perc) enligt NV Rapport 4640 (0+ = ngr förhöjd)
 X = över riktvärde för känslig markanvändning (KM) enligt NV Rapport 4638
 XX = över riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) enligt NV Rapport 4638
 2. Geoteknisk benämning enligt SGF:s regler
 3. Analysresultaten redovisas separat

Labanalyser:
 M=metaller (ICP)
 CN=Cyanid (Iotometri)
 O= Petrol Pack (GC-MS)
 F=Fenoler (GC-MS)
 P=PAH 16 (HPLC)
 G= Glödgingsrest

Punkt	Nivå	Prov	Prel. geoteknisk benämning ²	Anmärkning	Fältanalys (XRF ¹)											Fältanalys (PID)	Labanalyser ³						
					V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb	(ppm)	M	CN	O	F	P	G				
1	0:0-0:05		0 Fyllning / Mylla	Prov: gräsmatta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	0:05-0:2		1 Fyllning / Sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	0:2-0:5		2 Fyllning / Torskorperlera		0	0	0	0	0	0+	0	x	0	0	0	0,0							
	0:5-1:1		3 Fyllning / Kolaska		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	M	CN				G	
	1:1-1:4		4 Siltigt grus med musselskal	Tegelrester	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1							
	1:4-2:0		5 Siltigt grus med musselskal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5							
	2:0-2:6		6 Lera		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1							
	2:0:0-0:5		1 Fyllning / Mylla	Prov: rabatt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	0:5-1:0		2 Fyllning / Sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6							
	1:0-1:5		3 Fyllning / Sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	1:5-2:0		4 Fyllning / Grusig sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	2:0-2:5		5 Fyllning / Grusig sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	2:5-3:0		6 Fyllning / Grusig sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0						CN	
	3:0:0-0:05		Fyllning / Mylla	Prov: rabatt													M	CN				G	
	0:05-0:5		1 Fyllning / Grusig sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	0:5-1:0		2 Fyllning / Grusig sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	1:0-1:5		3 Fyllning / Grusig sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	1:5-2:0		4 Fyllning / Grusig sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	2:0-2:5		5 Fyllning / Sandigt grus		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							
	2:5-3:0		6 Fyllning / Grusig sand		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0							

J&W Energi och Miljö uppdragsnummer: 9 655 0093

Beställare: Vasakronan, Uppsala

Uppdragsnamn: Inledande miljöteknisk markundersökning

Utförda undersökningar

Data från provtagning, fält- och labanalyser

Kommentarer:

- 1. Metallhalter från XRF-analys i förhållande till bakgrundshalter och Naturdödsverkets riktvärden
0 = i nivå med bakgrundshalt (<90:e perc) enligt NV Rapport 4640 (0+ = ngt förhöjd)
X = över riktvärde för känslig markanvändning (KM) enligt NV Rapport 4638
XX = över riktvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) enligt NV Rapport 4638
- 2. Geoteknisk benämning enligt SGF:s regler
- 3. Analysresultaten redovisas separat

Labanalyser:

- M=metaller (ICP)
- CN=Cyanid (fotometri)
- O= Petrol Pack (GC-MS)
- F= Fenoler (GC-MS)
- P=PAH 16 (HPLC)
- G= Glödångstesi

Punkt	Nivå	Prov	Prel. geoteknisk benämning ²	Anmärkning	Fältanalys (XRF ¹)											Fältanalys (PID)	Labanalyser ³							
					V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb	(ppm)	M	CN	O	F	P	G					
4. 0-0.1					- Fyllning / Mylla											Prov i rabatt								
0.1-0.5		1 Fyllning / Sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
0.5-1.0		2 Fyllning / Sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
1.0-1.3		3 Fyllning / Sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
1.3-2.0		4 Torrskorpelera			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
2.0-2.5		5 Lera - torrskorpelera			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
2.5-3.0		6 Lera - torrskorpelera med musselskal			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
5. 0-0.1					- Fyllning / Mylla, sand											Prov i gräsmatte								
0.1-0.5		1 Fyllning / Sandig torrskorpelera			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
0.5-1.0		2 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
1.0-1.5		3 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
1.5-2.0		4 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
2.0-2.5		5 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
2.5-2.9		6 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
2.9-3.0		7 Fyllning / Lera			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
6. 0.0-0.06					- Fyllning / Mylla											Prov i gräsmatte								
0.05-0.5		1 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
0.5-0.9		2 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0+	x	0	0	0	0	0	x	0,0								
0.9-1.5		3 Fyllning / Gytligt lera			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x	0,0								
1.5-2.0		4 Fyllning / Gytligt lera med musselskal			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0								
2.0-2.5		5 Fyllning / Gytligt lera med musselskal			0	0	0	0+	0+	0+	0+	0	0	0	x	0,0								
2.5-3.0		6 Fyllning / Gytligt lera med musselskal			0	0	0	0+	0+	0+	0	0	0	0	x	65,4						O	F	P

J&W Energi och Miljö uppdragsnummer: 9 655 0093

Beställare: Vasakronan, Uppsala

Uppdragsnamn: Inledande miljuteknisk markundersökning

Utförda undersökningar

Data från provtagning, fält- och laborativ analys

Kommentarer:

1. Metallhalter från XRF-analys i förhållande till bakgrundhalter och Naturvärdsverkets rikvärden
 0 = i nivå med bakgrundshalt (<90:e perc) enligt NV Rapport 4640 (0+ = ngt förhöjd)
 X = över rikvärde för känslig markanvändning (KM) enligt NV Rapport 4638
 XX = över rikvärde för mindre känslig markanvändning (MKM) enligt NV Rapport 4638
2. Geoteknisk benämning enligt SGF:s regler
3. Analysresultaten redovisas separat

Laboranalyser:

- M=metaller (ICP)
 CN=Cyanid (tötometri)
 O= Petrol Paack (GC-MS)
 F=Fendler (GC-MS)
 P=PAH 16 (HPLC)
 G= Glödningstest

Punkt	Nivå	Prov	Prel. geoteknisk benämning ²	Anmärkning	Fältanalys (XRF ¹)											Fältanalys (PID)					Laboranalyser ³				
					V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	As	Pb							M	CN	O	F	P	G	
7 0,0-0,5		1 Fyllning / Grusig sand		Prov / rabatt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0										
0,5-1,0		2 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0										
1,0-1,5		3 Fyllning / Grusig sand		Tegel och askrester	0	0	0	0	0	0+	0+	0	0	0	0,0										
1,5-2,1		4 Fyllning / Kolaska			0	0	0	0	xx	x	xx	x	x	0,0								M	G		
2,1-2,5		5 Lera			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0											
2,5-3,0		6 Lera			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0											
8 0-0,5		1 Fyllning / Sand, mylla		Prov / gräsmatta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0									F	P	
0,5-1,0		2 Fyllning / Siltig torrskorpelera			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,0											
1,0-1,5		3 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0											
1,5-1,8		4 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,1											
1,8-2,2		5 Fyllning / Sandigt grus			0	0	0	0	0	0	x	0	0	1500								M	F	P	G
2,2-2,5		6 Gytigt lera			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1100									CN		
2,5-3,0		7 Gytigt lera			0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000										O	
9 0-0,1		Fyllning / Mylla, sand		Prov / gräsmatta																					
0,1-0,02		1 Fyllning / Torrskorpelera			0	0	0	0	0+	0	0	0	0	0,0											
0,2-0,5		2 Fyllning / Sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0											
0,5-1,0		3 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0											
1,0-1,5		4 Fyllning / Grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0											
1,5-2,0		5 Fyllning / Lerig grusig sand		Svag lukt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0									O		
2,0-2,6		6 Fyllning / Lerig grusig sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0											
2,6-3,0		7 Lera med något grus och sand			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0											



Registrerad: 991103
Analyserad : 991116
Utfärdad : 991116

J & W ENERGI OCH MILJÖ
Örjan Nilsson
Mark och Vatten
Stjärnvägen 2
181 83 Lidingö

Analys av jord enligt paket M1 + Hg.

Provet har torkats vid 105 °C enligt Svensk Standard SS 028113.
Analysprovet har torkats vid 50 °C och elementhalterna TS-korrigerats.

Upplösning har skett i mikrovågsugn i slutna teflonbehållare med
5 ml konc HNO₃ + 0.5 ml H₂O₂.

Slutbestämning av metallhalter har skett med:

Plasma-emissionsspektrometri ICP-AES

Plasma-masspektrometri (Quadropol) ICP-QMS

Analys har skett enligt EPA-metod 200.7 (modifierad).

I rapporten används följande förkortningar:

E före analysvärde betyder att slutbestämning skett med ICP-AES.

V före analysvärde betyder vikt

± föregår ett värde som representerar den instrumentella spridningen
vid upprepade mätningar (n=4 för ICP-AES och n= 3 för ICP-QMS),
uttryckt som standardavvikelse.

TS betyder torrsubstans, GR betyder glödrest.

Schablonvärden för mätosäkerhet återfinns i SGAB's prislista.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag se prislista.

Laboratorium ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag.
Verksamheten vid de svenska ackrediterade laboratorierna uppfyller kraven i SS-EN 45001 (1989), SS-EN 45002 (1989)
och ISO/IEC Guide 25 (1990:E).

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte SWEDAC och utfärdande laboratorium i förväg skriftligen
godkänt annat. Utdrag ur rapporten må dock göras för resultat som används för redovisning till Statens natur-
vårdsverk (SNV), länsstyrelser och kommuner för kontroll enligt SNVs krav.

Vid hänvisning till anlitannde av Svensk Grundämnesanalys AB som ackrediterat laboratorium skall följande eller
likvärdig mening användas: "Provad av Svensk Grundämnesanalys AB som är ackrediterat av Styrelsen för ackreditering
och teknisk kontroll för analys av miljövatten (inkl slam och sediment) m.m. med registreringsnummer 1087."

Postadress

Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress

Univ.området C-huset
E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon

0920-72 480

Fax

0920-72 490

Signatur

Anna Pantze

Kemist



Provnummer	926680	926681	926682	926683
Beteckn 1	1:3	3:1	8:5	7:4
Beteckn 2	96550093	96550093	96550093	96550093
TS	% V 80.6	V 97.2	V 90.8	V 88.3
GR	% 94.9	98.3	94.6	91.7
As	mg/kg TS E <9.97	E <9.90	E <9.92	E <9.87
Ba	mg/kg TS E 93.3 ± 0.1	E 40.2 ± 0.1	E 89.3 ± 0.2	E 87.5 ± 0.1
Be	mg/kg TS E 0.829 ± 0.016	E 0.396 ± 0.016	E 0.744 ± 0.016	E 0.555 ± 0.006
Cd	mg/kg TS E <0.997	E <0.990	E <0.992	E <0.987
Co	mg/kg TS E 12.1 ± 0.4	E 3.30 ± 0.36	E 7.75 ± 0.30	E 6.74 ± 0.03
Cr	mg/kg TS E 28.7 ± 0.1	E 8.68 ± 0.05	E 20.6 ± 0.7	E 14.1 ± 0.7
Cu	mg/kg TS E 40.3 ± 0.1	E 11.9 ± 0.1	E 32.2 ± 0.1	E 657 ± 1
Fe	mg/kg TS E 24100 ± 28	E 11100 ± 31	E 20900 ± 53	E 14400 ± 18
Hg	mg/kg TS M 0.226 ± 0.007	M <0.0396	M 0.280 ± 0.009	M 0.322 ± 0.029
Li	mg/kg TS E 23.3 ± 0.1	E 7.94 ± 0.05	E 15.8 ± 0.1	E 11.7 ± 0.1
Mn	mg/kg TS E 757 ± 1	E 258 ± 1	E 352 ± 1	E 1200 ± 1
Mo	mg/kg TS E <1.99	E <1.98	E <1.98	E <1.97
Ni	mg/kg TS E 22.7 ± 0.5	E 4.97 ± 0.18	E 13.7 ± 0.2	E 13.2 ± 0.3
P	mg/kg TS E 2270 ± 5	E 329 ± 2	E 617 ± 2	E 857 ± 3
Pb	mg/kg TS E 33.2 ± 1.2	E 16.8 ± 0.1	E 115 ± 1	E 303 ± 1
Sn	mg/kg TS E <4.99	E <4.95	E <4.96	E 7.87 ± 0.93
Sr	mg/kg TS E 25.8 ± 0.1	E 16.7 ± 0.1	E 17.2 ± 0.1	E 29.8 ± 0.1
V	mg/kg TS E 25.4 ± 0.1	E 13.8 ± 0.1	E 25.6 ± 0.1	E 18.3 ± 0.1
Zn	mg/kg TS E 109 ± 1	E 35.6 ± 0.2	E 85.4 ± 0.1	E 396 ± 1

Postadress

Luleå Tekn. Universitet
971 87 Luleå

Besöksadress

Univ.området C-huset
E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon

0920-72 480

Fax

0920-72 490

Signatur

Anna Pantze
Kemist



Registrerad: 991102
Analyserad : 991115
Utfärdad : 991115

J&W Lidingö
Örjan Nilsson
Energi och miljö
Stjärnvägen 2
181 83 Lidingö

Analys av jord.

Bestämning av monocykliska aromater (BTEX) och oljefraktioner.

Fraktionering C5-C8 och C8-C10 samt mätning av BTEX utfört med purge and trap GC-MS.

Fraktionering C10-C12, C12-C16 och C16-C35 utfört med GC-FID enligt NEN 5733.

Bestämning av aromatfraktioner.

Mätning utförd av OMEGAM som är av det holländska ackrediteringsorganet STERLAB ackrediterat laboratorium (reg.nr L086). Ackreditering av STERLAB accepteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) som likvärdig med SWEDACs egen ackreditering enligt avtal inom EAC (European Accreditation of Certification).

Ej ackrediterat för Alifater C5-C8 och C8-C10

Ej ackrediterat för aromater C8-C10

Postadress

Box 511
183 25 Täby

Besöksadress

Nytorpsvägen 16

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon

08-768 0225

Fax

08-768 3423

Signatur

Asa Huhtasaari

Kemist



Provnummer	017440	017441	
Beteckn 1	8:7	9:5	
Beteckn 2	96550093	96550093	
TS 105°C	%	81.7	86.8
Bensen	mg/kgTS	1.4	<0.05
Toluen	mg/kgTS	8.3	<0.05
Etylbensen	mg/kgTS	5.4	<0.05
Summa xylener	mg/kgTS	12	<0.05

Alifater >C5-C8	mg/kgTS	<10	<10
Alifater >C8-C10	mg/kgTS	<10	<10
Fraktion C10-C12	mg/kgTS	370	<20
Fraktion C12-C16	mg/kgTS	380	25
Fraktion C16-C35	mg/kgTS	1400	540

Aromater >C8-C10	mg/kgTS	<10	<10
Aromater >C10-C35	mg/kgTS	260	110

Postadress

Box 511

183 25 Täby

Besöksadress

Nytorpsvägen 16

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon

08-768 0225

Fax

08-768 3423

Signatur

Åsa Huhtasaari
Kemist



Registrerad: 991102
Analyserad : 991115
Utfärdad : 991115

J&W Lidingö
Örjan Nilsson
Energi och miljö
Stjärnvägen 2
181 83 Lidingö

Analys av jord.

Bestämning av monocykliska aromater (BTEX) och oljefraktioner.

Fraktionering C5-C8 och C8-C10 samt mätning av BTEX utfört med purge and trap GC-MS.

Fraktionering C10-C12, C12-C16 och C16-C35 utfört med GC-FID enligt NEN 5733.

Bestämning av aromatfraktioner.

Bestämning av fenol, kresol och summa alkylfenoler.
Mätning utförd med GC-MS.

Mätning utförd av OMEGAM som är av det holländska ackrediteringsorganet STERLAB ackrediterat laboratorium (reg.nr L086). Ackreditering av STERLAB accepteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) som likvärdig med SWEDACs egen ackreditering enligt avtal inom EAC (European Accreditation of Certification).

Ej ackrediterat för Alifater C5-C8 och C8-C10
Ej ackrediterat för aromater C8-C10

Postadress

Box 511
183 25 Täby

Besöksadress

Nytorpsvägen 16

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon

08-768 0225

Fax

08-768 3423

Signatur

Asa Hultamari

Kemist



Provnummer		017448	017449
Beteckn 1		6:6	10:5
Beteckn 2		96550093	96550093

Fenol	mg/kgTS	<0.5	<0.5
Kresoler	mg/kgTS	<0.5	<0.5
Summa alkykfenoler	mg/kgTS	<1	<1

Bensen	mg/kgTS	0.1	<0.05
Toluen	mg/kgTS	<0.05	<0.05
Etylbensen	mg/kgTS	<0.05	<0.05
Summa xylener	mg/kgTS	<0.05	<0.05

Alifater >C5-C8	mg/kgTS	<10	<10
Alifater >C8-C10	mg/kgTS	<10	<10
Fraktion C10-C12	mg/kgTS	<20	<20
Fraktion C12-C16	mg/kgTS	<20	<20
Fraktion C16-C35	mg/kgTS	<50	<50

Aromater >C8-C10	mg/kgTS	<10	<10
Aromater >C10-C35	mg/kgTS	<20	28

Postadress

Box 511

183 25 Täby

Besöksadress

Nytorpsvägen 16

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon

08-768 0225

Fax

08-768 3423

Signatur

Åsa Huhtasaari

Kemist



Registrerad: 991102
Analyserad : 991115
Utfärdad : 991115

J&W Lidingö
Örjan Nilsson
Energi och miljö
Stjärnvägen 2
181 83 Lidingö

Analys av jord

Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA)

Proven extraheras med både aceton och hexan i flera omgångar. Extraktet överförs till metanol och analyseras med HPLC med kombinerad UV- och fluorescensdetektion.

Mätning utförd av OMEGAM som är av det holländska ackrediteringsorganet STERLAB ackrediterat laboratorium (reg.nr L086). Ackreditering av STERLAB accepteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) som likvärdig med SWEDACs egen ackreditering enligt avtal inom EAC (European Accreditation of Certification).

Postadress

Box 511
183 25 Täby

Besöksadress

Nytorpsvägen 16
E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon

08-768 0225

Fax

08-768 3423

Signatur


Asa Huhtasaari

Kemist



Provnummer		017442	017443	017444
Beteckn 1		8:1	8:5	6:6
Beteckn 2		96550093	96550093	96550093
TS 105°C	%	85.6	89.0	75.3
Naftalen	mg/kgTS	<0.05	390	<0.05
acenaftülen	mg/kgTS	<0.05	110	<0.05
acenaften	mg/kgTS	<0.05	<0.19	<0.05
fluoren	mg/kgTS	<0.05	130	<0.05
fenantren	mg/kgTS	<0.01	240	<0.01
antracen	mg/kgTS	<0.01	75	<0.01
fluoranten	mg/kgTS	0.02	130	0.01
pyren	mg/kgTS	0.01	87	<0.01
bens(a)antracen	mg/kgTS	<0.01	58	<0.01
krysen	mg/kgTS	<0.01	39	<0.01
bens(b)fluoranten	mg/kgTS	0.01	35	0.01
bens(k)fluoranten	mg/kgTS	<0.01	18	<0.01
bens(a)pyren	mg/kgTS	0.01	35	<0.01
dibens(ah)antracen	mg/kgTS	<0.01	5.9	<0.01
benso(ghi)perylene	mg/kgTS	0.02	18	<0.01
indeno(123cd)pyren	mg/kgTS	<0.02	14	<0.02
Sum 16 EPA-PAH	mg/kgTS	0.07	1400	0.02

Provnummer 017445
 Beteckn 1 10:5
 Beteckn 2 96550093

TS 105°C	%	85.2
Naftalen	mg/kgTS	<0.05
acenaftülen	mg/kgTS	<0.05
acenaften	mg/kgTS	0.18
fluoren	mg/kgTS	0.06
fenantren	mg/kgTS	0.66
antracen	mg/kgTS	0.30
fluoranten	mg/kgTS	2.1
pyren	mg/kgTS	1.7
bens(a)antracen	mg/kgTS	1.2
krysen	mg/kgTS	1.0
bens(b)fluoranten	mg/kgTS	1.2
bens(k)fluoranten	mg/kgTS	0.60
bens(a)pyren	mg/kgTS	1.3
dibens(ah)antracen	mg/kgTS	0.18
benso(ghi)perylene	mg/kgTS	1.0
indeno(123cd)pyren	mg/kgTS	0.88
Sum 16 EPA-PAH	mg/kgTS	12

Postadress
 Box 511
 183 25 Täby

Besöksadress
 Nytorpsvägen 16
 E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon
 08-768 0225
 Fax
 08-768 3423

Signatur
 Åsa Huhtasaari
 Kemist



Registrerad: 991102
Analyserad : 991115
Utfärdad : 991115

J&W Lidingö
Örjan Nilsson
Energi och miljö
Stjärnvägen 2
181 83 Lidingö

Analys av jord

*Bestämning av fenol, kresoler och summa alkylfenoler.
Mätningen är utförd med GC-MS.*

Mätning utförd av OMEGAM.

Postadress

Box 511
183 25 Täby

Besöksadress

Nytorpsvägen 16

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon

08-768 0225

Fax

08-768 3423

Signatur


Asa Huhtasaari

Kemist



Provnummer	017446	017447	
Beteckn 1	8:1	8:5	
Beteckn 2	96550093	96550093	
Penol	mg/kgTS	<0.5	2.5
Kresoler	mg/kgTS	<0.5	34
Summa alkykfenoler	mg/kgTS	<1	150

Postadress

Box 511
183 25 Täby

Besöksadress

Nytorpavägen 16

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon

08-768 0225

Fax

08-768 3423

Signatur

Åsa Huhtasaari
Kemist



Registrerad: 991102
Analyserad : 991115
Utfärdad : 991115

J&W Lidingö
Örjan Nilsson
Energi och miljö
Stjärnvägen 2
181 83 Lidingö

Analys av jord.

Bestämning av CN-tot och CN-fri enligt NEN-6655.

Proven skakas med vatten pH >10.

Fri cyanid bestäms fotometriskt.

Total cyanid bestäms fotometriskt efter UV-destruktion av cyanidkomplexen.

Mätning utförd av OMEGAM som är av det holländska ackrediteringsorganet STERLAB ackrediterat laboratorium (reg.nr L086). Ackreditering av STERLAB accepteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) som likvärdig med SWEDACs egen ackreditering enligt avtal inom EAC (European Accreditation of Certification).

Postadress

Box 511
183 25 Täby

Besöksadress

Nytorpsvägen 16
E-Mail SGAB@sgab.se

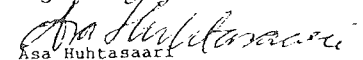
Telefon

08-768 0225

Fax

08-768 3423

Signatör


Asa Huhtasaari

Kemist



Provnummer		017450	017451	017452
Beteckn 1		1:3	2:6	3:1
Beteckn 2		96550093	96550093	96550093
TS 105°C	%	79.7	92.9	96.3
CNtot	mg/kgTS	5	<1	<1
CNfri	mg/kgTS	<1	<1	<1

Provnummer		017453
Beteckn 1		8:6
Beteckn 2		96550093
TS 105°C	%	78.2
CNtot	mg/kgTS	7
CNfri	mg/kgTS	<1

Postadress

Box 511
183 25 Täby

Besöksadress

Nytorpsvägen 16

E-Mail SGAB@sgab.se

Telefon

08-768 0225

Fax

08-768 3423

Signatur

Åsa Huhtasaari
Kemist