

MILJÖKONTROLL

Kompletterande miljöteknisk markundersökning ute på udden
samt under och i anslutning till den före detta cellhallsbyggnaden

Rapport nr EKA 2007:01

Bengtsfors kommun

2007-02-27

Rev 2007-06-29

Framtagen av

Robin Qwint, GF¹
Katarina L Parkkonen, GF²
Annelie Loberg³

¹ Handläggare, delprojekt miljökontroll

² Delprojektledare, miljökontroll

³ Miljökontrollant, EKA-projektet

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1.	ORIENTERING.....	3
2.	UNDERSÖKNINGAR.....	3
3.	UNDERSÖKNINGSRESULTAT.....	4
3.1	ALLMÄNT	4
3.2	JORDLAGER	4
3.3	RESULTAT KVICKSILVERANALYSER	4
3.4	RESULTAT DIOXINANALYSER	6
3.5	RESULTAT FRÅN MÄTNINGAR AV KLORERADE ALIFATER	6
3.6	RESULTAT ARBETSMILJÖMÄTNINGAR	7
4.	SLUTSATSER OCH SAMMANFATTNING.....	8

Bilageförteckning

<i>Bilaga 1</i>	<i>Borrplan</i>
<i>Bilaga 2</i>	<i>Provtagningsstabell</i>
<i>Bilaga 3</i>	<i>PM – Klargörande av arbetsmiljörisker med borrhning i cellhallens Betongplatta, Niklas Törneman, Sweco Viak</i>

1. ORIENTERING

EKA-området har kartlagts genom flera undersökningar inom och i anslutning till området. Under april-maj 2005 genomfördes en omfattande systematisk jordprovtagning i ett rutsystem över det förorenade markområdet. Resultatet från undersökningarna användes främst för att göra en förklassificering av de schaktvolymmer som ska grävas ur och skickas till omhändertagande.

Efterbehandlingen av EKA-området omfattar följande entreprenadsteg:

- A. Rivningsentreprenad
- B. Tätsponentreprenad
- C. Dräneringsentreprenad
- D. Efterbehandlingsentreprenad
- E. Omhändertagandentreprenad

Till våren kommer entreprenadsteg D att påbörjas. En viktig del inför upphandlingen av entreprenadsteg D var att i förfrågningsunderlaget kunna presentera förklassificeringen av schaktvolymmer.

Genomförd förklassificering av schaktvolymmer har dock vissa brister. Inom vissa områden innehåller klassificeringen osäkerheter. Detta beror på att man under april-maj 2005 ej lyckades provta i samtliga punkter och nivåer som var specificerat i provtagningsprogrammet. Huvudorsaken till att man ej lyckades fullt ut med provtagningen var att det uppstod problem med att provta jorden under byggnaden.

Syftet med denna kompletterande miljöt tekniska markundersökning har varit att ta upp och analysera de jordprover som man ej lyckades med under den systematiska provtagningen. Analysresultaten från undersökningen har sedan använts av Envipro Miljöteknik för att färdigställa schaktbottennivå samt uppdatera klassificeringen av schaktvolymerna.

2. UNDERSÖKNINGAR

Undersökningarna som genomfördes i samband med detta uppdrag har omfattat:

- Skruvprovtagning med JB-skruv och moränprovtagare (i några punkter användes även odex-borrning) ned till mellan 2 - 6 m djup i totalt 17 punkter. Från dessa 17 punkter upptogs totalt 103 jordprover
- Upptagna jordprover bedömdes okulärt med avseende på jordart och synliga föroreningar innan de förpackades i glasburkar avsedda för analysändamål.
- Samtliga jordprover skickades in för laboratorieanalys m a p halt kvicksilver. Utöver detta skickades 1 st jordprov in för analys m a p halt dioxin samt 1 st jordprov in för analys av halt klorerade alifater.
- Mätning av klorerade alifater med fält-GC samt mätning av lättflyktiga kolväten, koldioxid etc med Ecoprobe har utförts under betongplattan, från upptagna jordprover samt från 2 st grundvattenrör utanför tältet.

3. UNDERSÖKNINGSRESULTAT

3.1 ALLMÄNT

Provtagningspunkternas läge framgår i bilaga 1. Fältprotokoll tillsammans med resultaten från kvicksilveranalyserna redovisas i bilaga 2.

3.2 JORDLAGER

Ute på udden förekommer fyllnadsmassor av i huvudsak sand och grus men även med inslag av silt och lera ned till åtminstone 4 m djup. På ca 4,5 – 6 m djup övergår fyllnadsmassorna till vad som bedöms vara naturlig morän.

Under norra delen betongplattan i tältet förekommer siltiga sandiga jordlager med, på större djup, inslag av tät hårt packad siltig morän (i provpunkt 9015 och 9020 förekommer på djup över 2 m mycket hård siltig morän).

Under södra delen av betongplattan (inne i tältet) består jordlagren av grusig lerig sand ned till ca 1,5 m djup. På djup större än 1,5 m återfinns torv.

Utmed tältets västra långsida består jordlagren överst av relativt grovt material. Under den översta metern med grovt material förekommer sandig grus eller grusig lera ned till ca 2 - 3 m där jordlagren övergår till morän (detta gäller dock inte provpunkt 9165 som istället består av i huvudsak lerig sandjord ned till åtminstone 2,5 m djup).

3.3 RESULTAT KVICKSILVERANALYSER

Udden

Resultatet från den kompletterande undersökningens kvicksilveranalyser skiljer sig inte mycket från tidigare kvicksilveranalyser från udden. Den kompletterande provtagningens analysresultat bekräftar att kvicksilverhalter på flera hundra mg/kg TS återfinns även på jorddjup större än 3,5 m. Särskilt anmärkningsvärt är att även denna provtagning visar på en hög kvicksilverhalt i provpunkt 9049 på 5-5,5 m djup (se jämförelse i tabell 1 nedan).

nivå	9049 – apr 2005	9049 –dec 2006
1-1,5 m	13,2	-
1,5-2 m	234	-
2-2,5 m	2030	-
2,5-3 m	871	-
3-3,5 m	1050	-
3,5-4 m	278	
4-4,5 m	50,6	469
4,5-5 m	41,5	153
5-5,5 m	1600	848
5,5-6 m		-

Tabell 1 Alla kvicksilverhalter är angivna i mg/kg TS.



Bild från odex-borring ute på Udden.

Under betongplattan inne i tältet

Resultat från tidigare provtagning och nu kompletterande provtagning visar att kvicksilverhalter på flera hundra till över tusen mg/kg TS förekommer under betongplattans östra längsgående halva (provpunkt 9011, 9016, 9021 och 9027).

Under betongplattans norra kortsida (provpunkt 9007 och 9010) samt betongplattans västra längsgående halva (provpunkt 9013, 9020, 9167 samt 9169) visar analysresultaten på lägre kvicksilverhalter (ca 50-80 mg/kg TS), detta gäller dock ej översta halvmetern i provpunkt 9020 som uppvisar en halt på 481 mg/kg TS.

I några provpunkter, såsom 9015, 9016, 9167 och 9169, tycks kvicksilverhalterna inte avta med djupet (halter på över 40 mg/kg TS förekommer på jorddjup över 2 m). För provpunkt 9015 och 9016 skulle förklaringen möjligtvis kunna vara att prover korskontaminerats. För provpunkt 9167 och 9169 (där vi är helt säkra på att vi fått rätt jordmaterial från rätt djup) är tydligt att kvicksilver även trängt ner i den naturliga torven som återfinns på ca 2 m djup.

Utmed tältets västra långsida

Resultat från tidigare provtagning och nu kompletterande provtagning från tältets västra långsida visar på låga kvicksilverhalter (<10 mg/kg TS förutom enstaka prov på ca 20 mg/kg TS).

Detta gäller dock inte för allra sydligaste delen utmed tältets västra långsida (provpunkt 9171 och 9038) som uppvisar högre halter (ca 20–150 mg/kg TS) ned till ganska stora jorddjup (större djup än 2,5 m).

3.4 RESULTAT DIOXINANALYSER

Endast 1 jordprov har analyserats m a p dioxin. Detta jordprov 9166 på djup 0 -0,5 m uppvisade en dioxinhalt på 400 ng/kg. Resultatet kan jämföras med exempelvis punkt 9038 som på samma jorddjup uppvisar en halt på 2200 ng/kg.

3.5 RESULTAT FRÅN MÄTNINGAR AV KLORERADE ALIFATER

GC-mätning under betongplattan inne i tältet

GC-mätning utförd av Vladimir Vanek på Sweco i Malmö visar att det under betongplattan (9007-9015) framförallt finns tetrakloreten (1-7 ppm) samt spår av trikloreten och cis-1,2-dikloreten. Vladimir bedömer att halterna under betongplattan kan variera bl a med lufttemperaturen och således vara betydligt högre under sommaren.

Två punkter (9010, 9011) visar på mycket låga koldioxidhalter, troligen pga kvicksilverförgiftning. Även i 9015 och 9007 är koldioxidhalterna lägre än i normal porluftsmiljö.

GC-mätning från avluftningsrör till nedgrävd cistern

Mätning i avluftningsröret inne i tältet tyder på diesel eller liknande. Detta stämmer överens med inkomna muntliga uppgifter som menar att cisternen använts för förvaring av diesel.

GC-mätning från rör inne i tältet

Röret i golvbrunnen innehåller låga halter av tetrakloreten (0,8 ppm).

På det raka röret (som sticker ur marken inne i tältet i en sned vinkel, ungefär mellan avluftningsröret och golvbrunnen) utfördes ingen GC-mätning, men Ecoprobe mätning visar på gassammansättning liknande atmosfärisk luft.

GC-mätning från grundvattenrör 310 och från jordprover utanför tältets västra långsida

Mätning med GC i grundvattenrör 310 visar på mycket höga halter av tetrakloreten (52 ppm) men även andra klorerade lösningsmedel och nedbrytningsprodukter såsom vinylklorid (10,4 ppm) och kloroform (6,2 ppm).

Liknande sammansättning som i rör 310 (dock med betydligt lägre halter) uppvisar även jordprov från provpunkt 9166 (vars halt tetrakloreten ligger på 2,2 ppm). Jordprov 9170 innehåller endast spår av tetrakloreten (0,15 ppm).

GC-mätning från grundvattenrör 319

Mätning från grundvattenrör 319 visar att luften endast innehåller ca 1 ppm tetrakloreten. Ecoprobe-mätning tyder på någon äldre organisk förorening (höga halter av koldioxid, spår av metan). Det utslag av flyktiga organiska ämnen som visas på VOC(IR) är troligen metan, ingen dieselförorening eller liknande.

3.6 RESULTAT ARBETSMILJÖMÄTNINGAR

Mätning av kvicksilver i luft med Lumex

Mätningar av kvicksilver i luft mättes med fältinstrumentet Lumex. Mätningarna utfördes på luften över nyöppnade hål i bottenplattan med Hiltiborr, och på luften i direkt anslutning till håltagning av Hakab.

Mätningar gjordes även i vissa borrhål under jordprovtagningen (som utfördes av GF Fältgeoteknik AB), slangen med filtret stacks då ner ca 30-50 cm.

Lumexmätningarna som utfördes av Miljökontrollant Annelie Loberg, EKA projektet och Robin Qwint, GF Konsult AB finns redovisade i tabell 2 nedan.

Provpunkt	Hiltiborr 2,5 cm diameter	Hakab 13 cm diameter	Jordprovtagning
9007	42	22,8	
9010	>220	26	50
9011	>220	>220	>220
9015	>220	>220	>220
9016	>220		
9020	>220		
9167	>220		
9169	80		
9049			20-70

Tabell 2 Alla mätvärden anges i $\mu\text{g} / \text{m}^3$. Lumexens maxvärde är $220 \mu\text{g} / \text{m}^3$.

Mätning av peroxider med teststrips

Teststripsen är ursprungligen avsedda för test av peroxidbildande kemikalier (vätska). Fuktade strips kan även användas för luftanalys samt för att läggas direkt mot järn på vilkens yta peroxider kan bildas vid förekomst av vinylklorid, fukt och syre.

Testet har utförts i två olika omgångar, augusti -06 och i december -06.

I augusti har teststripsen hängts i alla brunnar och hålrum inne i f.d. cellhallen, kemtvätten och indunstningen. Inget provpunktsställe gav något utslag på förekomst av peroxider. I december har teststripsen hängts i alla borrhål i bottenplattan efter Hakabs håltagning innan jordprovtagningen utförd av GF Fältgeoteknik AB.

Teststrips har även placerats ut på järnkonstruktioner i hålrum och i provpunkt 7559 och 7556. Samtliga peroxidmätningar med teststrips har utförts av Annelie Loberg.

Inget av provpunktsställena eller borrhålen visade på förekomst av peroxider.

4. SLUTSATSER OCH SAMMANFATTNING

Provtagningen genomfördes med stor omsorg för att försäkra sig om att minimera risken för korskontaminering av jordprover på stora djup. Moränprovtagaren som användes visade sig fungerade mycket bra för detta ändamål.

Trots att vi som genomförde provtagningen är tämligen säkra på att någon korskontaminering i större utsträckning ej har skett visade provresultaten (även denna gång) på förvånansvärt höga kvicksilverhalter på stora jorddjup ute på udden.

Provtagning i tältet visade att högsta kvicksilverhalterna förekommer under den före detta cellhallsbyggnadens östra halva.

Utanför tältet västra långsida är kvicksilverhalterna relativt låga förutom utanför den före detta cellhallsbyggnadens södra entré (provpunkt 9171 och 9038) där de är något högre.

GC-mätningarna visade på låga till måttliga halter klorerade alifater under betongplattan. Mätning från cisternens avluftningsrör visade endast på förekomst av diesel eller liknande, ej förekomst av klorerade alifater.

GC-mätning från grundvattenrör 310 (samma grundvattenrör som man tidigare identifierat PCE i fri fas) visade på mycket höga halter PCE men även på andra klorerade lösningsmedel och nedbrytningsprodukter såsom vinylklorid och kloroform.

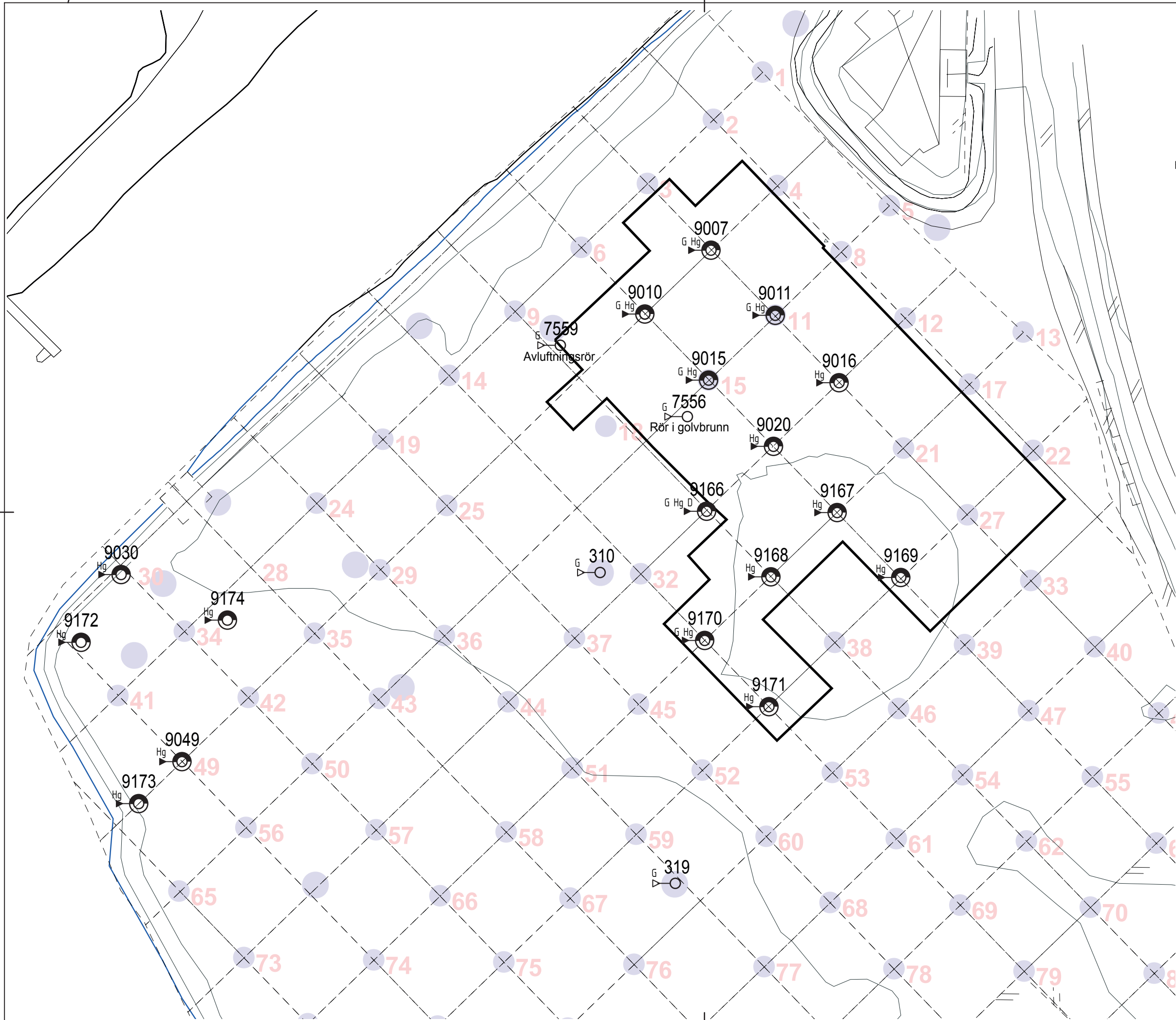
Jordprovet (från provpunkt 9166) som analyserades m a p dioxin visade på relativt hög halt dioxin. Dioxinhalten är dock ej lika hög som tidigare genomförda dioxinanalyser från provpunkter söder om cellhallsbyggnaden.

Utförda Lumex-mätningar visade, vilket även var förväntat, att höga halter kvicksilver i luft finns under den före detta cellhallsbyggnadens betongplatta.

Mätning med peroxidstrips har inte i någon punkt gett indikation på förekomst av peroxid. Risken för att träffa på peroxider vid rivning av bottenplattan bedöms därmed som liten.



Robin Qwint
Handläggare delprojekt miljökontroll



BETECKNINGAR

- MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNINGSPUNKT
UTFÖRD MED SKRUVPROVTAGNING (DEC 2006)
- GC-MÄTNING
- JORDPROV UTTAGET FÖR LABORATORIE-
ANALYS AV Hg = KVICKSILVERHALT,
D = DIOXINHALT

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	-----------------	------	-------



GF Konsult AB
 Box 8774
 402 76 Göteborg
 www.gfkonsult.se

Tfn 031-50 70 00
 Fax 031-50 70 10

Besöksadress Theres Svenssons gata 11

UPPDRAG NR 657 008	HANDLÄGGARE ROBIN QWINT	RITAD ROBIN QWINT
DATUM 2007-02-27	ANSVARIG KATARINA L PARKKONEN	

EKA-PROJEKTET I BENGTSFORS
 KOMPLETTERANDE MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
 SITUATION- OCH PROVTAGNINGSPÅN FÖR UNDERSÖKNINGAR
 GENOMFÖRDA UNDER DECEMBER 2006

SKALA 1:400 (A3)	NUMMER BILAGA 1	BET
---------------------	--------------------	-----

Prov-punkt	Datum	Hg-halt [mg/kg TS]	Nivå, m.	Jord- art	Kommentarer	X	Y
9007	2006-12-19	56,7	0 - 0,5	leSa		45411,7	53200,4
9007	2006-12-19	68,1	0,5 - 1	leSa			
9007	2006-12-19	53,1	1 - 1,5	grleSa			
9007	2006-12-19	13,3	1,5 - 2	siSa	Grundvattennivå, 1,9 m		
9007	2006-12-19	3,87	2 - 2,5	siSa			
9007	2006-12-19	4,39	2,5 - 3,3	siSa			
9010	2005-04-26	29,9	0 - 0,5	**		45404,8	53193,2
9010	2006-12-19	52,2	0,5 - 1	grsaSi			
9010	2006-12-19	2,17	1 - 1,5	Si			
9010	2006-12-19	2,67	1,5 - 2	Si			
9010	2006-12-19	5,47	2 - 2,5	Si			
9010	2006-12-19	8,32	2,5 - 3,4	SiMn			
9011	2005-04-26	1060	0 - 0,5	grsiSa		45404,5	53207,4
9011	2005-04-26	2740	0,5 - 1	Sa			
9011	2005-04-26	673	1 - 1,5	Sa			
9011	2005-04-26	2000	1,5 - 2	Mn	Grundvattennivå, 1,9 m		
9011	2006-12-19	27,2	1,5 - 2	Mn			
9011	2006-12-19	37,8	2 - 2,5	(si)Sa			
9011	2006-12-19	37,8	2,5 - 3	Sa			
9015	2005-04-26	29,4	0 - 0,5	grsiSa		45397,5	53200,1
9015	2006-12-19	57,8	0 - 0,5	grsiSa			
9015	2005-04-26	29	0,5 - 1	grsiSa			
9015	2006-12-19	54,2	0,5 - 1	grsiSa			
9015	2005-04-26	8,6	1 - 1,5	Mn/Si			
9015	2006-12-19	44,5	1 - 1,5	Mn/Si			
9015	2006-12-19	46,2	1,5 - 2	Si			
9015	2006-12-19	50,3	2 - 2,5	Si			
			2,5 - 3,3	SiMn	utgått för hårt material		
9016	2006-12-19	174	0 - 0,5	Sa		45397,1	53214,3
9016	2006-12-19	122	0,5 - 1	Sa			
9016	2006-12-19	92,8	1 - 1,5	grSa			
9016	2006-12-19	42,6	1,5 - 2,2	grSa			
9016	2006-12-19	123	2,2 - 2,8	grSa			
9020	2006-12-18	481	0 - 0,5	grleSa		45390,2	53207,3
9020	2006-12-18	5,03	0,5 - 1	grleSa			
9020	2006-12-18	5,88	1 - 1,5	Si	Tät silt		
9020	2006-12-18	9,18	1,5 - 2	Si	Tät silt		
9020	2006-12-18	8,35	2 - 2,5	siMn	stenhård tät si morän		
9020	2006-12-18	5,19	2,5 - 3,3	siMn	stenhård tät si morän		
9030	2005-04-11	412	0 - 0,5	grSa		45376,4	53137,3
9030	2005-04-11	567	0,5 - 1	sigrSa			
9030	2005-04-11	73,6	1 - 1,5	sigrSa			
9030	2005-04-11	162	1,5 - 2	sigrSa	mesa på 1,9m		
9030	2005-04-11	181	2 - 2,5	grSa	mesa		
9030	2005-04-11	140	2,5 - 3	grSa	mesa		

9030	2005-04-11	58,8	3 - 3,5	grSa	mesa		
9030	2005-04-11	145	3,5 - 4	grSa/saGr	mesa		
9030	2006-12-14	57,3	3,5 - 5	grSa/saGr	mesa		
9030	2006-12-14	39,9	4 - 4,5	saGr			
9030	2006-12-14	11,5	4,5 - 5)			
9030	2006-12-14	5,91	5 - 5,5	grSa			
9049	2005-04-13	1,73	0 - 0,5	grSa		45356,1	53142,9
9049	2005-04-13	12,5	0,5 - 1	grSa			
9049	2005-04-13	13,2	1 - 1,5	grSa			
9049	2005-04-13	234	1,5 - 2	mugrSa			
9049	2005-04-13	2030	2 - 2,5	stmuSa			
9049	2005-04-13	871	2,5 - 3	grSt			
9049	2005-04-13	1050	3 - 3,5	grSt	sågspån		
9049	2005-04-13	278	3,5 - 4	grSt(Mn)	sågspån		
9049	2006-12-13	469	3,5 - 4	grSt(Mn)	sågspån		
9049	2005-04-13	50,6	4 - 4,5	grSt(Mn)			
9049	2005-04-13	41,5	4,5 - 4,9	grSt			
9049	2006-12-13	153	4,5 - 4,9	grSt			
9049	2005-05-13	1600	4,9 - 5,3	grSa			
9049	2006-12-13	848	5-5,5	gr			
9049	2006-12-13		5,5 - 6	Stenblock	borrstopp		
			0 - 0,5	grovt material	utgick-för grovt	45397,5	53185,2
9165	2006-12-15	4,89	0,5 - 1	saGr			
9165	2006-12-15	0,664	1,5 - 2	leSa			
9165	2006-12-15	0,8	1 - 1,5	leSa			
9165	2006-12-15	0,582	2,5 - 3,5	saleSi			
9165	2006-12-15	0,511	2 - 2,5	leSa			
9166	2006-12-15	22,1	0 - 0,5	lesaGr	Gulaktig sand, Analys m a p Dioxinhalt = 400 ng/kg TS		
9166	2006-12-15	2,8	0,5 - 1	sagrLe		45382,8	53199,2
9166	2006-12-15	3,49	1 - 1,5	grLe			
9166	2006-12-15	3,83	1,5 - 2	grLe			
9166	2006-12-15	2,01	2 - 2,5	sigrLe			
9166	2006-12-15	1,06	2,5 - 3	Si	GC-fältanalys m a p halt Tetrakloreten, PCE = 2,2 ppm		
9166	2006-12-15	1,06	3 - 3,5	Gr(Mn)	Sannolikt naturlig morän		
9166	2006-12-15		3,5 - 4,5	Mn	Utgick pga sondering, visade sig vara tät morän		
9167	2006-12-18	49,6	0,1 - 0,5	grSa		45383,1	53213,9
9167	2006-12-18	28,7	0,5 - 1	Sa			
9167	2006-12-18	30,6	1 - 1,5	lesaTorv	Trärester(växtdelar)		
9167	2006-12-18	41,5	1,5 - 2,2	leTorv	Ganska svart jord (org. innehåll)		
9167	2006-12-18	40	2,2 - 3,2	Torv			
			0 - 1	Gr	Utgick, prov gick ej att få upp		
9168	2006-12-19	9,91	1 - 2	saGr		45375,8	53206,2
			2 - 3,2	grovt	Utgick, prov gick ej att få upp		
9169	2006-12-18	59,6	0 - 0,5	grleSa		45340,5	53227,4
9169	2006-12-18	73,6	0,5 - 1	grleSa	gvy 0,7 mummy		
9169	2006-12-18	14,7	1 - 1,5	leSa			
9169	2006-12-18	41,6	1,5 - 2,2	leSaTorv			
9169	2006-12-18	75,6	2,2 - 3,2	Torv			

			0 - 1,5	Sten	Utgick, bara sten	45369,2	53199,7
9170	2006-12-15	3,12	1,5 - 2	Si			
9170	2006-12-15	10,6	2 - 2,5	stGr(Mn)			
9170	2006-12-15	8,7	2,5 - 3	stGr(Mn)	GC-fältanalys m a p halt Tetrakloreten, PCE = 0,15 ppm		
			3 - 4	Mn	Utgick pga sondering, visade sig vara tät morän		
9171	2006-12-17	42	0 - 0,5	saGr		45362	53206,6
9171	2006-12-17	14,2	0,5 - 1	grSa			
9171	2006-12-17	9,31	1 - 1,5	grSa			
9171	2006-12-17	11,5	1,5 - 2	grsaSi			
9171	2006-12-17	23,1	2 - 2,5	siLe	Inslag av svart material		
9171	2006-12-17	37	2,5 - 3	leTorv	Inslag av svart material(sörjigt)		
9171	2006-12-17	28,8	3 - 3,5	Le	Inslag av svart material		
9171	2006-12-17	25,5	3,5 - 4	Le	Inslag av lite svart material		
9171	2006-12-17	8,24	4 - 4,5	Si			
9172	2006-12-14	12,3	0 - 0,5	(le)SaGr		45368,3	53132,2
9172	2006-12-14	7,72	0,5 - 1	(le)SaGr			
9172	2006-12-14	382	1 - 1,5	lesaGr			
9172	2006-12-14	808	1,5 - 2	lesaGr			
9172	2006-12-14	594	2 - 2,5	lesaGr	Inslag av svart material, orange material(järn eller tegel)		
9172	2006-12-14	421	2,5 - 3	leSa och mesa	Nästan enbart mesa		
9172	2006-12-14	250	3 - 3,5	Si	Tätt lager		
9172	2006-12-14	214	3,5 - 4	(sa)Gr			
9172	2006-12-14	105	4 - 4,5	stGr(Mn)			
9172	2006-12-14	81,6	4,5 - 5	stGr(Mn)			
9173	2006-12-13	3,01	0 - 0,5	sasiGr		45352,7	53139
9173	2006-12-13	2,63	0,5 - 1	sasiGr			
9173	2006-12-13	3,29	1 - 1,5	grsaSi			
9173	2006-12-13	4,45	1,5 - 2	grsaSi			
9173	2006-12-13	12,6	2 - 2,5	grSi			
9173	2006-12-13	16,3	2,5 - 3	grSi	Inslag av svart material		
9173	2006-12-13	158	3 - 3,5	grleSi	Inslag av svart material		
9173	2006-12-13	129	3,5 - 4	lesiGr	Inslag av svarta trärester(Lumex gav utslag Hg(g))		
9173	2006-12-13	33,4	4 - 4,5	Gr			
9173	2006-12-13	195	4,5 - 5	saGr	Trärester(fyllning?)		
9173	2006-12-13	23,4	5 - 5,5	Gr(mn)	Sannolikt naturlig morän		
9174	2006-12-14	1210	0 - 1	lesaGr	Spår av tegel	45371,3	53147,6
9174	2006-12-14	57,4	1 - 2	lesaGr			
9174	2006-12-14	45	2 - 2,5	siSa			
9174	2006-12-14	92	2,5 - 3	lesaSi	Spår av trärester på 2,8-3 m		
9174	2006-12-14	54	3 - 3,5	siLe	Inslag av svart material, trärester och sågspån		
9174	2006-12-14	32,9	3,5 - 4	siLe	Inslag av svart material, trärester och sågspån		
9174	2006-12-14	35,5	4 - 4,5	saGr			
9174	2006-12-14	6,61	4,5 - 5	grSa			
9174	2006-12-14	3,31	5 - 5,5	(si)grSa			
9174	2006-12-14	3,15	5,5 - 6	(si)grSa	Analys klorerade alifater < 0,10 mg/kg TS för samtliga klorerade lösningsmedel och nedbrytningsprodukter		

PM

2006-12-07

Niklas Törneman

Expertstöd Miljöprojekt EKA

040 – 16 70 14

0734 – 12 80 14

niklas.torneman@sweco.se

Klargörande av arbetsmiljörisker med borring i cellhallens bottenplatta**Bakgrund**

Under våren 2006 har en arbetsmiljöriskanalis genomförts som behandlade vilka arbetsmiljörisker som var associerade med rivning av cellhalsbyggnaden när den stod under ett tält.

Nu har byggnaden rivits medan tältet kvarstår samtidigt som borrhningar i bottenplattan skall genomföras inom den närmaste framtiden.

Det har i samband med förberedelserna inför borrhningsarbetet framkommit vissa farhågor med avseende på arbetsmiljörisker. Dessa farhågor är baserade på den information som framkom i den nämnda riskanalysen.

Riskanalysen handlade framförallt om riskerna med att arbeta i slutna miljöer/byggnader när det fanns en risk för att vissa ämnen förekom i byggnadsmaterial och i luft.

Läget under borrhningarna är annorlunda och slutsatserna från den genomförda riskanalysen kan inte helt och hållet jämföra med den nuvarande situationen.

I det följande redovisas de olika riskerna översiktligt och skyddsåtgärder beskrivs kortfattat. För fördjupad information angående faran (alltså inte samma sak som risk) hänvisas till den tidigare genomförda riskanalysen.

Observera att det alltid finns osäkerheter vid riskbedömningar och att kvantifiera sådana osäkerheter är ett mycket stort jobb som inte är resursmässigt eller riskmässigt motiverat i nuläget.

Dessutom har det genomförts borrhningsarbeten genom bottenplattor ner i grundvatten förorenat med klorerade alifater förut. Mig veterligt har inte detta lett till några arbetsmiljöolyckor.

I slutändan är det arbetsledare, konsult och/eller entreprenör som har arbetsmiljöansvaret på plats.

Brand- och explosionsrisker

Riskbeskrivning - vinylklorid

Av de klorerade kolväten som förekommer på EKA-Bengtstors området är det endast vinylklorid som utgör en brand- och explosionsrisk. Den nedre gränsen då koncentrationen av vinylklorid i luft utgör en brand- explosionsfara är ca 3 volym% (=78 000 mg/m³). Även om detta värde är något osäkert är det ändå mycket osannolikt att sådana koncentrationer kan nås i grundvattnet under bottenplattan.

Eftersom håltagningen genom bottenplattan kan ge upphov till höga temperaturer i kontaktytan mellan skärverktyg och betong bör möjligtvis risken ändå beaktas

Åtgärder för riskreduktion - vinylklorid

Genom att ha en fältprovtagare på plats som i samband med borrhörningarna kan mäta halten vinylklorid i borrhålet så kan risken minimeras. Skulle halten vara mycket hög under bottenplattan så kan arbetet avbrytas medan man låter vinylkloridhalterna sjunka medelst avluftning (dvs. att hålet får stå öppet).

Ett alternativ är att mindre (20 mm diameter) hål görs med t.ex. Hilti bormaskiner genom bottenplattan på de punkter där sedan större hål skall tas. I dessa punkter kan man sätta ned en enkel prob varefter hålet tätas med bentonitlera. Man låter sedan hålen stå ett tag (ngn timme) varefter mätningar görs vid varje punkt.

Eftersom det även finns hälsoskäl till att ha kontroll över halten av klorerade alifater (se nedan) är det hursomhelst fördelaktigt att ha en fältprovtagare på plats.

Riskbeskrivning – peroxider

Vid kontakt mellan klorerade kolväten (vinylklorid och PCE) och metaller, t.ex. koppar, aluminium eller stål, kan explosiva och stötkänsliga peroxider bildas. Denna process är speciellt/endast viktig vid fuktiga förhållanden men sker under mycket lång tid.

Det kommer alltså inte att ske någon kvantitativt viktig peroxidbildning när borrstålet kommer i kontakt med grundvattnet. I sådana fall skulle borrstålet behöva vara på plats i ett par års tid.

Återigen bör det poängteras att borrhningar i grundvatten som är förorenat med klorerade alifater har skett hundratals gånger i Sverige utan att sådana problem har uppstått.

Peroxider kan också ha bildats i byggnaden om klorerade alifater har trängt upp i byggnaden och reagerat med metaller. Det hittillsvarande arbetet med att riva byggnaden får sägas ha gett upphov mycket stötar och skakningar utan att några peroxidexplosioner har uppstått.

Provtagning för att detektera peroxider (med s.k. peroxidstrips) har dessutom genomförts på området varvid inga peroxider har påträffats.

Den enda kvarvarande risken är att peroxider skulle ha bildats i bottenplatan. Detta skulle i sådana fall kräva att: 1) klorerade alifater trängt in i bottenplatan, 2) att metaller förekommer i bottenplattan och 3) att det varit en fuktig miljö i bottenplattan.

Alla dessa tre antaganden är osannolika samtidigt som man inte har påträffats peroxider i byggnaden hittills. Därför är det mycket osannolikt att detta utgör en arbetsmiljörisk.

Åtgärder för riskreduktion - peroxider

Peroxider kan mätas med sk. peroxidstrips. Dessa läggs ut på ytorna eller i hålet och fuktas lätt. Förekommer peroxider färgas dessa.

Miljökontrollanterna i Miljöprojekt EKA har använt sådana strips och det finns fler tillgängliga..

Hälsorisker

*Yrkeshygieniska gränsvärden för en rad ämnen och damm i inandningsluft.
Nivågränsvärde: Hygieniskt gränsvärde för exponering under en arbetsdag (8 h).
Takgränsvärde: Hygieniskt gränsvärde för exponering under en referensperiod
(vanligtvis 15 minuter).*

Ämne	Nivågränsvärde (mg/m ³)	Takgränsvärde (mg/m ³)
Kvicksilverånga	0.03	
Metylkvicksilver	0.01	
Tetrakloreten	70	170
Trikloretalen	50	140
Fosgen		0.2
Vinylklorid	2,5	13
Damm med organiskt och oorganiskt innehåll		
Totaldamm	10	
Respirabelt damm	5	
Trädamm:	2	
Respirabelt damm	2	

Inandning – hälsofarliga ämnen

Ett antal ämnen som kan misstänkas förekomma under bottenplattan utgör hälsorisker vid inandning (se tabell). Dessa risker blir tydliga eftersom arbetet troligtvis sker i slutet utrymme (tältet).

Å andra sidan måste det poängteras att tältet har en mycket stor volym varför riskerna minskar jämfört med arbetet i den förorenade byggnaden där även rummen bidrog till att skapa slutna utrymmen.

Inandning – fosgen

Vid höga temperaturer (300 – 500 °C) kan klorerade alifater (framförallt PCE) omvandlas till fosgen som är en stridsgas med mycket lågt takgränsvärde (se tabell, för mer information se den tidigare genomförda riskanalysen).

Håltagningen av bottenplattan kan ge upphov till höga temperaturer precis vid kontaktytan mellan betong och skärverktyg varför det är möjligt att fosgen skulle kunna bildas temporärt vid håltagningen om vinylklorid finns direkt under bottenplattan eller om grundvatten med t.ex. PCE står i direktkontakt med bottenplattan.

Detta skulle dock vara en temporär fosgenbildning eftersom betongen svalnar när håltagningen är klar. Även om fosgen mot förmodan skulle bildas är det därför inte troligt att det handlar om några stora mängder.

Åtgärder för riskreduktion – vinylklorid och fosgen

Därför är det viktigt att de skyddsåtgärder i form av andningsmask som använts vid rivningsarbetena också används vid borrhingsarbetena. Det är dessutom bra att de filter som används i andningsmaskerna även stoppar klorerade alifater inklusive vinylklorid. Stoppar de dessutom fosgen är det ännu bättre.

Även om tältet rivs före borrarbete bör den personal som jobbar med miljöprovtagningen vara utrustade med andningsskydd och handskar eftersom både kvicksilver och klorerade alifater kan förekomma i höga koncentrationer i borrhålets porluft och i proven som hanteras.

Om tältet är på plats bör dessutom en fältprovtagare med portabel GC vara på plats för att mäta halter av flyktiga klorerade kolväten i luften och i borrhålen (se ovan). Om tältet inte är på plats behöver fältprovtagaren endast vara närvarande en kortare tid (1 dag) för att mäta i borrhålen.