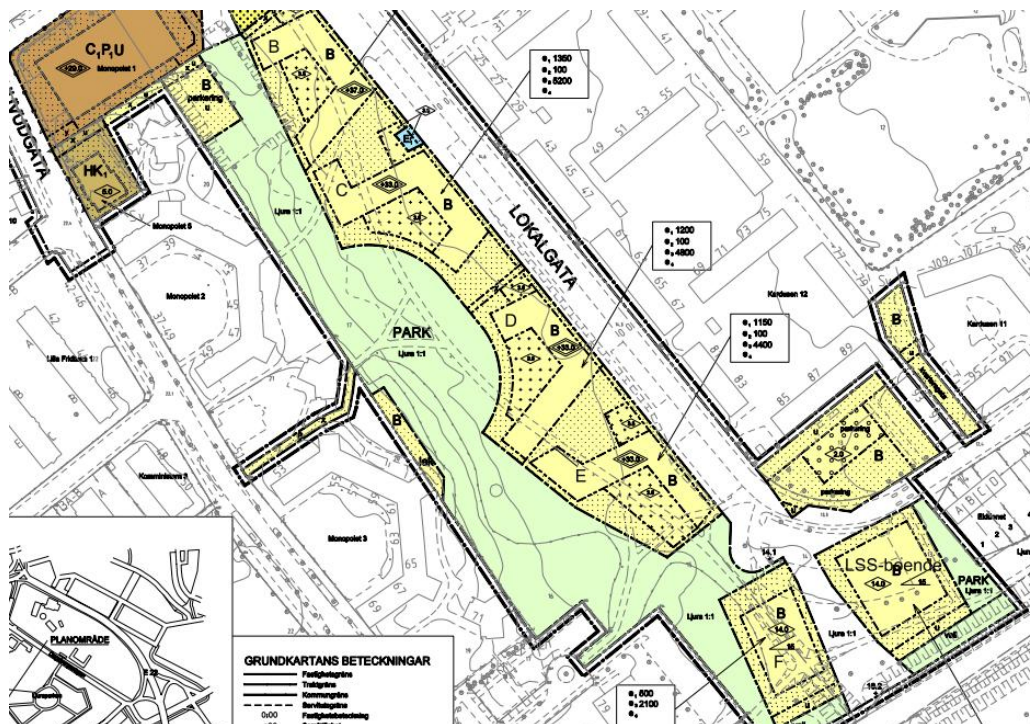


LJURAFÄLTET, NORRKÖPING

Sammanställning av utförda miljöundersökningar



Innehåll

1. Inledning	2
2. Tidigare undersökningar	2
3. Områdesbeskrivning.....	2
4. Undersökningsresultat	3
4.1 Fältundersökningar PID och XRF.....	3
4.2 Laboratorieanalyser miljö.....	9
5. Utvärdering.....	10
6. Granskning.....	11

1. Inledning

WSP har fått i uppdrag av Norrköpings kommun att göra en sammanställning av utförda miljötekniska undersökningar vid Ljurafältet i Norrköping. Syftet med sammanställningen är att ge underlag för planerade mark- och anläggningsarbeten i parkmark enligt upprättad detaljplan för området.

2. Tidigare undersökningar

WSP har sedan tidigare utfört geotekniska och miljögeotekniska undersökningar vid 3 tillfällen:

- "Geoteknisk utredning Ljurafältet", 2005-01-14, WSP uppdragsnummer 10056070. Utredningen omfattar XRF, PID samt laboratorieanalyser av störda jordprover i totalt 10 punkter.
- "Kompletterande miljöteknisk undersökning Ljurafältet, 2006-05-04, WSP Uppdragsnummer 10076298. Utredningen omfattar XRF, PID samt laboratorieanalyser av störda jordprover i totalt 20 punkter.
- "Markteknisk undersökningsrapport Karlavagnen, Ljurafältet", 2015-02-25, WSP uppdragsnummer 10208327. Undersökningen omfattar XRF och PID-analyser av störda jordprover i totalt 4 punkter.

De undersökningspunkter som bedömts relevanta för planerade markarbeten i parkmark har valts ut ur tidigare undersökningar och inarbetats i detta dokument. Utvalda punkter kan ses i plan i ritningen M-10.1-01. Fullständiga resultat från ovanstående tidigare undersökningar kan ses i respektive uppdrags redovisning.

3. Områdesbeskrivning

Området ligger mellan Albrektsvägen i nordväst, Ljuragatan i nordöst och Söderleden i sydöst. Marken lutar svagt från stjärnhusen i väster ner mot Ljuragatan och består i huvudsak av gräsytor. Marknivån varierar inom området mellan ca +14 och +17,5.

4. Undersökningsresultat

4.1 Fältundersökningar PID och XRF

Resultaten från utvalda PID och XRF-undersökningar redovisas i tabell 1, 2 och 3 nedan.

Tabell 1. Utvalda PID- och XRF-resultat från undersökning utförd 2005.

Nr.	Djup [m]	Jordart [Bedömd i fält]	Provdjup [m]	PID ¹ [ppm]	Cu ² [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Anm.
1	0 – 0,3	F: le (sa gr) Mu	0 – 0,3	0	---	---	---	30	
	0,3 – 1,0	F: le saf mu Sa (tegel)	0,3 – 1,0	0	---	155	---	125	
	1,0 – 2,5	F: sa gr Le (tegel)	1,0 – 1,5	0	---	198	---	58	
			1,5 – 2,0	0	---	153	---	95	
			2,0 – 2,5	0	---	168	---	73	
	2,5 – 3,0	F: sa gr Le	2,5 – 3,0	1	---	131	---	44	
	3,0 – 3,5	F: si le sa Gr	3,0 – 3,5	1	---	61	---	35	
	3,5 – 4,0	F: si gr Sa (tegel)	3,5 – 4,0	1	---	358	---	133	
	4,0 – 5,0	gr sa Si	4,0 – 5,0	2	---	78	---	19	
2	0 – 0,1	F: sa Mu	0 – 0,1	0	---	107	---	46	
	0,1 – 1,0	F: mu saf Sa	0,1 – 0,5	0	73	46	---	23	
			0,5 – 1,0	0	---	61	---	44	
	1,0 – 1,5	F: sa gr Le	1,0 – 1,5	0	---	59	---	54	
	1,5 – 2,0	F: saf mu Sa (stenar)	1,5 – 2,0	0	---	103	---	63	
	2,0 – 2,5	F: mu le Sa (tegel)	2,0 – 2,5	0	---	50	---	41	
	2,5 – 2,9	F: le (gr) Sa vx (tegel)	2,5 – 2,9	0	---	66	---	39	
	2,9 – 3,4	F: sa gr Le (glas)	2,9 – 3,4	200	172	214	25	71	Lab
	3,4 – 4,0	F: si saf Le (trärester)	3,4 – 4,0	8	---	51	---	19	
4,0 – 4,3	F: le sa Gr (tegel)	4,0 – 4,3	6	---	68	---	51		
4,3 – 5,0	Grå si Le	4,3 – 5,0	4	---	71	---	16		
Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning, KM					80	250	10	50	
Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning, MKM					200	500	25	400	

Nr.	Djup [m]	Jordart [Bedömd i fält]	Provdjup [m]	PID ¹ [ppm]	Cu ² [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Anm.
4	0 – 0,5	F: saf Mu (tegel)	0 – 0,5	0	---	486	---	72	
	0,5 – 1,0	F: mu Saf	0,5 – 1,0	0	---	83	---	29	
	1,0 – 2,0	Brun v rostfläckig Let	1,0 – 1,5	0	---	85	---	34	
			1,5 – 2,0	0	---	97	---	27	
6	0 – 0,2	F: Le	0 – 0,2	0	---	89	---	38	
	0,2 – 0,8	F: mu Sa (tegel)	0,2 – 0,8	0	75	95	---	39	
	0,8 – 1,0	Let	0,8 – 1,0	0	---	70	---	21	
16	0 – 0,2	sa Mu	0 – 0,2	0	---	774	---	121	Lab
	0,2 – 0,5	Brun mu Sa	0,2 – 0,5	0	---	63	---	32	
	0,5 – 1,0	Brunrå Saf	0,5 – 1,0	0	---	47	---	---	
	1,0 – 2,0	Grå rostfläckig Le	1,0 – 1,5	0	---	105	---	18	
20	0 – 0,5	sa Mu	0 – 0,5	0	---	69	---	46	
	0,5 – 1,0	Brun rostfläckig saf Sa	0,5 – 1,0	0	---	44	---	19	
	1,0 – 1,4	Grå rostfläckig Let	1,0 – 1,4	0	---	53	---	25	
	1,4 – 2,0	Grå rostklumpig Le							
21	0 – 0,5	sa Mu	0 – 0,5	0	---	62	---	28	
	0,5 – 1,0	Brun Let	0,5 – 1,0	0	---	129	---	70	
Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning, KM					80	250	10	50	
Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning, MKM					200	500	25	400	

Tabell 2. Utvalda PID- och XRF-resultat från undersökning utförd 2006.

Nr.	Djup [m]	Jordart [Bedömd i fält]	Provdjup [m]	PID ¹ [ppm]	Cu ² [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Anm.
100	0 - 0,4	F: mu gr Si	0 - 0,4	0	---	93	---	42	
	0,4 - 0,8	F: sa gr Si	0,4 - 0,8	0	75	238	---	48	
	0,8 - 1,0	F: Let	0,8 - 1,0	0	108	132	---	42	
	1,0 - 1,5	F: sa gr Si	1,0 - 1,5	0	---	107	---	83	
	1,5 - 2,0	F: sa gr Si + tegel	1,5 - 2,0	0	67	126	---	33	
	2,0 - 2,5	F: sa mu Si	2,0 - 2,5	0	---	63	---	17	
	2,5 - 3,0	F: sa mu Si	2,5 - 3,0	0	86	111	---	28	
	3,0 - 3,5	F: le Si + tegel	3,0 - 3,5	0	68	96	---	32	
	3,5 - 4,0	F: le Si + tegel	3,5 - 4,0	0	64	111	---	28	
	4,0 - 4,5	F: le Si + tegel	4,0 - 4,5	0	122	105	---	36	
	4,5 - 5,0	F: le Si + tegel	4,5 - 5,0	0	---	122	---	33	
	5,0 - 5,5	F: le Si + tegel	5,0 - 5,5	0	129	126	---	35	
	5,5 - 6,0	F: le Si + tegel	5,5 - 6,0	0	113	123	---	32	
	6,0 - 6,5	F: le Si + tegel	6,0 - 6,5	0	109	386	---	77	Labprov M
6,5 - 7,0	F: le Si + tegel	6,5 - 7,0	0	101	227	---	60		
7,0 - 7,5	Brun Si	7,0 - 7,5	0	73	106	---	25		
Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvänd- ning, KM					80	250	10	50	
Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig mar- kanvändning, MKM					200	500	25	400	

Nr.	Djup [m]	Jordart [Bedömd i fält]	Provdjup [m]	PID ¹ [ppm]	Cu ² [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Anm.
102	0 - 0,5	F: gr Sa	0 - 0,5	0	---	105	---	37	
	0,5 - 1,0	F: gr si Sa	0,5 - 1,0	0	82	80	---	30	
	1,0 - 1,5	F: mu gr sa Si	1,0 - 1,5	0	---	65	---	27	
	1,5 - 2,0	F: mu gr sa Si	1,5 - 2,0	0	91	209	---	52	
	2,0 - 2,5	F: mu gr sa Si	2,0 - 2,5	0	70	125	---	35	
	2,5 - 3,0	F: mu gr sa Si	2,5 - 3,0	0	104	96	---	32	Labprov M
	3,0 - 3,5	F: gr sa Si	3,0 - 3,5	0	---	129	---	36	
	3,5 - 4,0	F: gr sa Si	3,5 - 4,0	0	---	98	---	27	
	4,0 - 4,5	F: gr sa Si, hårt	4,0 - 4,5	0	---	99	---	31	
	4,5 - 5,0	F: gr sa Si, hårt	4,5 - 5,0	0	---	107	---	37	
	5,0 - 5,5	F: gr sa le Si, hårt	5,0 - 5,5	0	72	114	---	33	
	5,5 - 6,0	F: gr sa le Si, hårt	5,5 - 6,0	0	---	95	---	37	
	6,0 - 6,5	F: gr sa Si	6,0 - 6,5	0	---	95	---	23	
	6,5 - 7,0	F: gr sa Si	6,5 - 7,0	0	68	90	---	19	
7,0 - 7,5	Grå Si	7,0 - 7,5	0	68	76	---	33		
103	0 - 0,5	F: sa gr mu Si	0 - 0,5	0	97	109	---	45	
	0,5 - 1,0	F: sa gr mu Si	0,5 - 1,0	0	62	71	---	30	
	1,0 - 1,5	F: sa gr mu Si	1,0 - 1,5	0	69	79	---	33	
	1,5 - 2,0	F: sa gr mu Si	1,5 - 2,0	0	---	79	---	31	
	2,0 - 2,4	F: sa gr mu Si	2,0 - 2,4	0	---	87	---	24	
	2,4 - 3,0	si Saf	2,4 - 3,0	0	---	69	---	20	
	3,0 - 4,0	si Saf							Inget prov
Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvänd- ning, KM					80	250	10	50	
Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig mar- kanvändning, MKM					200	500	25	400	

Nr.	Djup [m]	Jordart [Bedömd i fält]	Provdjup [m]	PID ¹ [ppm]	Cu ² [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Anm.
108	0 - 0,5	F: sa gr mu Si	0 - 0,5	0	153	221	---	60	
	0,5 - 1,0	F: sa gr mu Si	0,5 - 1,0	0	307	209	---	54	Labprov M
	1,0 - 1,5	F: sa gr Si	1,0 - 1,5	0	140	180	---	48	
	1,5 - 2,0	F: sa gr Si	1,5 - 2,0	0	202	176	---	61	
	2,0 - 2,5	F: sa gr Si	2,0 - 2,5	0	133	123	---	42	
	2,5 - 3,0	F: sa gr Si	2,5 - 3,0	0	132	98	---	47	
	3,0 - 3,5	F: gr si Sa	3,0 - 3,5	0	115	153	---	39	
	3,5 - 4,0	F: gr si Sa	3,5 - 4,0	0	140	192	---	45	
	4,0 - 4,5	F: sa gr Si	4,0 - 4,5	0	129	167	---	55	
	4,5 - 5,0	F: sa gr Si	4,5 - 5,0	0	136	183	---	43	
	5,0 - 5,7	F: sa gr Si + tegel	5,0 - 5,7	0	211	163	---	64	
110	0 - 0,2	F: Mu	0 - 0,2	0	57	77	---	19	
	0,2 - 0,6	F: mu Let	0,2 - 0,6	0	---	81	---	26	
	0,6 - 1,0	F: mu Let	0,6 - 1,0	0	---	118	---	50	
	1,0 - 1,5	F: mu Let	1,0 - 1,5	0	163	191	---	35	
	1,5 - 2,0	F: mu Let + tegel	1,5 - 2,0	0	207	681	---	53	Labprov M
	2,0 - 2,5	F: mu Si (tegel)	2,0 - 2,5	0	128	169	19	93	Labprov M+O
	2,5 - 3,0	F: mu Si (tegel)	2,5 - 3,0	0	---	213	---	49	
	3,0 - 3,5	Brun <u>si</u> Let	3,0 - 3,5	0	84	182	---	50	
	3,5 - 4,0	Brun <u>si</u> Let	3,5 - 4,0	0	---	113	---	34	
113	0 - 0,2	si Mu	0 - 0,2	0	54	82	---	20	
	0,2 - 0,5	F: mu Let	0,2 - 0,5	0	66	88	---	20	
	0,5 - 1,0	F: mu Let	0,5 - 1,0	0	91	71	---	23	
	1,0 - 1,6	F: mu Si (tegel)	1,0 - 1,6	0	---	113	---	48	
	1,6 - 2,0	v si Let <u>sa</u>	1,6 - 2,0	0	---	82	---	20	
					80	250	10	50	
					200	500	25	400	

Nr.	Djup [m]	Jordart [Bedömd i fält]	Provdjup [m]	PID ¹ [ppm]	Cu ² [mg/kg]	Zn [mg/kg]	As [mg/kg]	Pb [mg/kg]	Anm.
113	2,0 - 2,5	si Saf	2,0 - 2,5	0	---	52	---	15	
Forts.	2,5 - 3,0	si Saf	2,5 - 3,0	0	---	47	---	---	
115	0 - 0,3	si Mu	0 - 0,3	0	95	259	---	90	Labprov M
	0,3 - 0,6	Si	0,3 - 0,6	0	---	47	---	15	
	0,6 - 1,0	Si	0,6 - 1,0	0	---	59	---	16	
116	0 - 0,3	si Mu	0 - 0,3	0	77	157	---	56	
	0,3 - 0,6	Si	0,3 - 0,6	0	---	48	---	14	
	0,6 - 1,0	Si	0,6 - 1,0	0	---	42	---	---	
117	0 - 0,3	si Mu	0 - 0,3	0	62	207	---	73	
	0,3 - 0,6	Si	0,3 - 0,6	0	---	69	---	21	
	0,6 - 1,0	Si	0,6 - 1,0	0	62	46	---	---	
118	0 - 0,3	si Mu	0 - 0,3	0	---	54	---	23	
	0,3 - 0,6	Si	0,3 - 0,6	0	---	44	---	---	
	0,6 - 1,0	Si	0,6 - 1,0	0	---	59	---	---	
Naturvårdsverkets generella riktvärde för känslig markanvändning, KM					80	250	10	50	
Naturvårdsverkets generella riktvärde för mindre känslig markanvändning, MKM					200	500	25	400	

Tabell 3. Utvalda PID- och XRF-resultat från undersökning utförd 2015.

Date	Provpunkt	Jordart	Övrigt	Kvantifieringsgränser (ppm)													PID(ppm)
				Sb	As	Ba	Pb	Cd	Co	Cu	Cr	Hg	Mo	Ni	Zn		
			KM	12	10	200	50	0,5	15	80	80	0,25	40	40	250		
			MKM	30	25	300	400	15	35	200	150	2,5	100	120	500		
			FA	Nej	1 000	10 000	2 500	1 000	2 500	2 500	10 000	1 000	Nej	1 000	2 500		
2015-02-18	110: 0,2-1,0	F: Let	Tegel	<LOD	<LOD	285	56	<LOD	<LOD	41	54	<LOD	<LOD	<LOD	95	2,4	
	1,0-2	V Let															
	2,0-4	si Le															
	4,0-5	Saf															
2015-02-18	104: 0-1,1	Ej ang		<LOD	<LOD	268	24,3	<LOD	<LOD	20	56	<LOD	<LOD	20	66	0,4	
2015-02-18	1,1-2	Ej ang		<LOD	<LOD	352	21,1	<LOD	<LOD	19	65	<LOD	<LOD	<LOD	65	0	
2015-02-18	2-3,0	Ej ang		<LOD	<LOD	199	13,4	<LOD	<LOD	13	34	<LOD	<LOD	<LOD	33	0	
2015-02-18	107: 0-1,4	F: gr Sa	tegel	<LOD	<LOD	235	43	<LOD	<LOD	24	45	<LOD	<LOD	16	53	0,8	
2015-02-18	1,4-3	F:gr sa Le	tegel	<LOD	<LOD	238	20,5	<LOD	<LOD	23	53	<LOD	<LOD	21	63	3,1	
2015-02-18	3,0-4,7	F: gr le Sa	tegel,metall	<LOD	<LOD	233	29,4	<LOD	<LOD	20	52	<LOD	<LOD	16	61	7,7	
2015-02-18	103: 0-1,0	F: gr le Sa	tegel	<LOD	<LOD	195	73	<LOD	<LOD	174	52	<LOD	<LOD	<LOD	283	0,4	
2015-02-18	1,0-2,0	F: gr le Sa	tegel	<LOD	<LOD	302	99	<LOD	<LOD	117	48	<LOD	<LOD	<LOD	232	0,2	
2015-02-18	2,0-3,2	F:gr sa Le	tegel	<LOD	<LOD	260	51	<LOD	<LOD	67	58	<LOD	<LOD	19	139	0,2	

4.2 Laboratorieanalyser miljö

Resultaten från utvalda laboratorieundersökningar redovisas i tabell nedan.

Tabell 4. Utvalda laboratorieresultat från undersökning utförd 2005.

Provpunkt Provtagningsdjup, m	Punkt 2	Riktvärde		
	2,9-3,4	KM	MKM	
	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	
Alifater >C5-C8	<5	50	200	
Alifater >C8-C10	<1	100	350	
Alifater >C10-C12	<3	100	500	
Alifater >C12-C16	<10	100	500	
Alifater summa >C5-C16	<10	100	500	
Alifater >C16-C35	31	100	1000	
Aromater >C8-C10	<0,8	40	200	
Aromater >C10-C35	<2	20	40	
Summa TEX	<1	10	60	
PAH, summa cancerogena	<0,15	0,3	7	
PAH, summa övriga	<2	20	40	
Torrsubstans TS, %	73,1			
TOC, %	2,3			
Provpunkt Provtagningsdjup, m	Punkt 2	Punkt 16	Riktvärde	Riktvärde
	2,9-3,4	0-0,2	KM	MKM
	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
Arsenik	25	5,4	10	25
Bly	93	140	50	400
Kadmium	7,1	2,2	0,5	15
Kobolt	25	6,3	15	35
Koppar	350	94	80	200
Krom tot	66	23	80	150
Nickel	77	13	40	120
Vanadin	140	28	100	200
Zink	430	760	250	500

Tabell 5. Utvalda laboratorieresultat från undersökning utförd 2006.

Provpunkt	110	Riktvärde KM	Riktvärde MKM
Provtagningsdjup, m	2,0 – 2,5		
Torrsubstans %	82,6		
	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]	[mg/kg TS]
<i>Organiska föreningar</i>			
Alifater >C8-C16	< 10	(10 ¹ /100)*	(35 ¹ /350)*
Alifater >C16-C35	< 10	100	1000
Aromater >C8-C10	< 10	10	50
Aromater >C10-C35	< 10	(20)*	(40)*
PAH, summa cancerogena	<u>1,6</u>	(0,3)*	(7)*
PAH, summa övriga	2,0	(20)*	(40)*

1 Avser genomsläppliga jordarter annars normaltäta och täta jordarter

* Gammalt riktvärde som inte gäller idag.

Tabell 6. Utvalda laboratorieresultat från undersökning utförd 2006.

Provpunkt	100	102	108	110	110	115	KM/MKM
Djup, m	6,0-6,5	2,5-3,0	89,6	1,5-2,0	2,0-2,5	0-0,3	
Torrsubst. %	77,9	86,4	0,5-1,0	83,4	82,6	82,3	
							[mg/kg TS]
<i>Metaller</i>							
Arsenik	< 2,3	< 2,1	< 2,0	< 2,2	<u>23</u>	< 2,2	10 / 25
Bly	<u>68</u>	<u>100</u>	<u>58</u>	29	<u>99</u>	<u>100</u>	50 / 400
Kadmium	0,36	< 0,21	< 0,20	< 0,22	0,48	0,26	0,5 / 15
Kobolt	6,8	7,3	7,7	8,0	11	4,3	15 / 35
Koppar	55	43	260	<u>130</u>	<u>120</u>	<u>110</u>	80 / 200
Krom tot	28	23	18	24	25	16	80 / 150
Kvicksilver	<u>0,67</u>	0,1	0,06	0,079	<u>0,39</u>	0,23	0,25 / 2,5
Nickel	17	14	18	17	22	8,6	40 / 120
Vanadin	24	25	35	30	35	15	100 / 200
Zink	<u>350</u>	540	200	160	170	<u>260</u>	250 / 500

5. Utvärdering

Utefter utförda skruvprovtagningar i området bedöms fyllning förekomma i områdets norra hälft. Gränsen för fyllningens utbredning bedöms gå någonstans mellan punkterna 113_2006 och 21_2004 på planritning M-10.1-01. De största fyllningsdjupen är att förvänta i områdets nordöstra del, där fyllningsdjup upp till 6 meter påträffats i punkt 108_2006.

Fyllningen innehåller arsenik, bly, kadmium, koppar, zink och cancerogena PAH. I enstaka punkt har även bly och koppar påträffats. Föroreningshalterna ligger generellt mellan KM och MKM, med värden som överstiger MKM i enstaka punkter. Observera att vissa angivna riktvärden för KM och MKM i tabell 5 är äldre riktvärden än de nu gällande, enligt Naturvårdsverkets rapport 5976 från 2009, "Riktvärden för förorenad mark".

Inför kommande anläggningsarbeten inom parkmarksområdet, främst dess norra del, ska man vara medveten om att markföroreningar förekommer i mer eller mindre omfattning. Det innebär att hänsyn tas till detta med avseende på hantering av schaktmassor, typ av anläggning som skall byggas samt exponeringsrisker för människa och miljö vid markarbeten.

Resultaten från sammanställningen från de äldre undersökningarna visar att sanering inom parkmarken inte krävs. Uppschaktad jord i samband med anläggningsarbeten skall däremot betraktas som förorenad och skall omhändertas på, av Miljö & Hälsoskydd, godkänd mottagningsanläggning.

Schakt i förorenad jord är anmälningspliktig. Anmälan bör lämnas in till den lokala tillsynsmyndigheten i god tid innan arbetena skall påbörjas. Inför schakt- och markarbetena bör kontrollplan samt miljö-, hälso-, och säkerhetsplan upprättas. Dessa dokument bifogas normalt anmälan om efterbehandlingsåtgärd.

6. Granskning

Granskning har gjorts av miljögeotekniker Jörgen Svensson och geotekniker Magnus Widfeldt.

Linköping 2015-04-27

WSP Sverige AB

Tommy Olausson
Hydrogeolog/Geotekniker