

Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende Kopparkvarnen, Åtvidabergs kommun



Elin Lundqvist
elin.lundqvist@lektus.se
Lektus Sweden AB
2023-04-28

Innehållsförteckning

1	Bakgrund och syfte	2
2	Områdesbeskrivning	3
2.1	Geologi och Hydrogeologi	3
2.2	Tidigare verksamheter.....	4
2.3	Tidigare undersökningar.....	5
2.3.1	Miljöteknik Bo Carlsson, 1999	5
2.3.2	Hifab, 2015.....	5
2.3.3	Structor, 2018	6
2.3.4	Suez Recycling AB, 2019.....	6
2.3.5	Lektus, 2023	6
3	Genomförande	6
3.1	Grundvatten	6
4	Rikt- och jämförelsevärden.....	6
4.1	Jord.....	6
4.2	Grundvatten	7
5	Resultat.....	7
5.1	Jord.....	7
5.2	Grundvatten	10
6	Kompletterande Förenklad Riskbedömning.....	11
6.1	Föroreningsituation.....	11
6.1.1	Jord.....	11
6.1.2	Grundvatten	12
6.2	Exponering och risker	12
7	Slutsatser och rekommendationer.....	14
8	Referenser	16

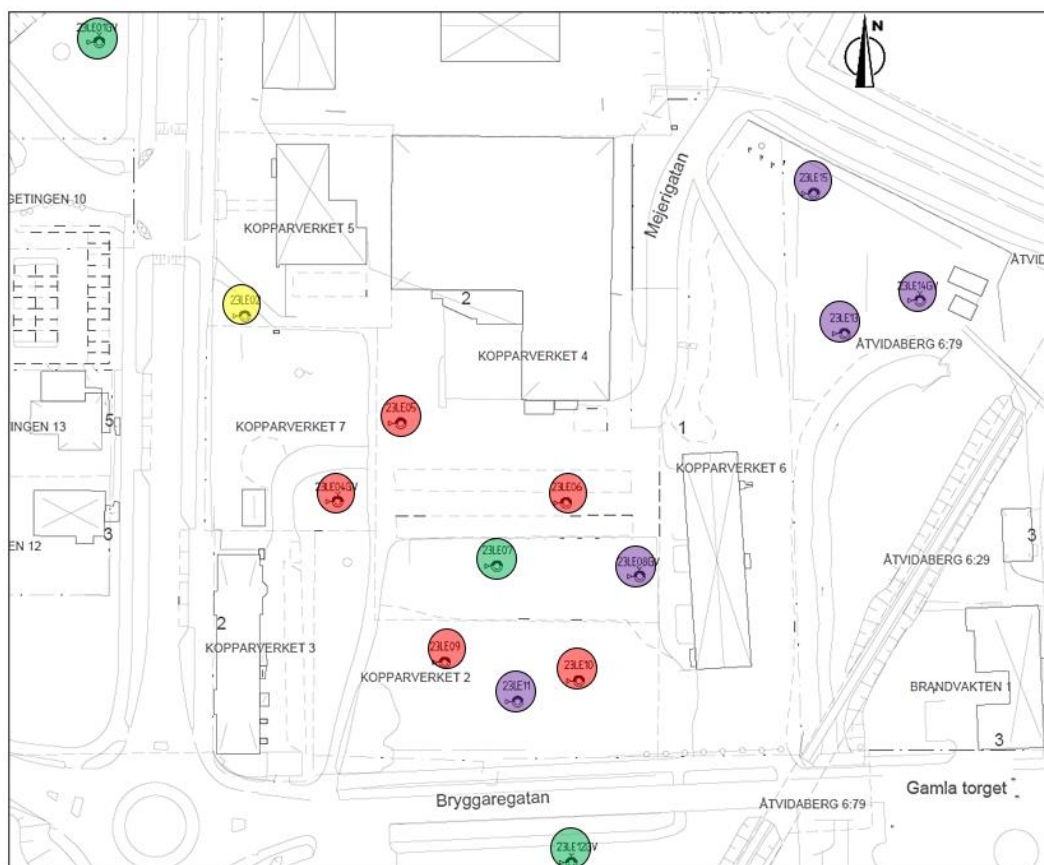
Bilagor

Bilaga 1	Lektus rapport ”Miljöteknisk markundersökning avseende Kopparkvarnen, Åtvidabergs kommun, 2023-02-27”
Bilaga 2	Karta över provpunkter
Bilaga 3	Koordinater provtagningspunkter
Bilaga 4	Fältprotokoll
Bilaga 5	Sammanställda analysresultat
Bilaga 6	Analysrapporter

1 Bakgrund och syfte

På uppdrag av Åtvidabergs kommun genomförde Lektus i februari 2023 en miljöteknisk markundersökning vid Kopparkvarnen, se rapport i bilaga 1, Åtvidabergs kommun. Analysresultaten visade att det förekommer kraftigt förhöjda halter av metaller överskridande FA på parkeringsytan som är belägen i den nordöstra delen av undersökningsområdet, se figur 1. Även på den mellersta delen av undersökningsområdet uppmättes höga halter av metaller i fyllnadsmassor på större delen av området. Då förorening ej avgränsades i djupled rekommenderades att sparade prover från undersökningen skulle analyseras. I samband med undersökningen installerades även grundvattenrör på området, analysresultaten visade på något förhöjda halter av klorerade alifater. Ytterligare provtagning av grundvattnet rekommenderades.

Syftet med den kompletterande undersökningen är att analysera sparade prover från den tidigare undersökningen för att försöka avgränsa förorening i djupled. Även dioxin analyseras i ett antal jordprover då tidigare undersökning har visat att dioxin kan förekomma i gruvavfall. Samt att komplettera med ytterligare grundvattenprover avseende klorerade lösningsmedel.



Figur 1: Ritning över provtagningspunkter från undersökningen som genomfördes i februari 2023. Provpunkter där halter överskridande FA uppmätts är markerade med lila, MKM med rött, KM med gult och punkter där samtliga halter underskrider riktvärdena är markerade med grönt

2 Områdesbeskrivning

Undersökningsområdet är beläget i centrala Åtvidaberg och ligger inom ett större industriområde, Centrala industriområdet, se figur 2. Området kallas i folkmun för Gropen och utgörs av byggnader, asfalterade ytor samt grönområden.

Undersökningsområdet innefattar även del av Järnvägsgatan vilken är belägen väster om gropen, se figur 1. Närmaste ytvatten är Bysjön som är belägen ca 900 m sydväst om undersökningsområdet samt Håcklasjön som är belägen ca 1000 m sydöst om området.



Figur 2: Översikt över Åtvidaberg. Undersökningsområdets ungefärliga läge är markerat med svart.

2.1 Geologi och Hydrogeologi

Enligt SGU:s jordartskarta utgörs större delen av undersökningsområdet av fyll som underlagras av silt och lera, se figur 3. Uppskattat djup till berg är enligt SGU:s jorddjupskarta 3-5m. Markytan inom aktuellt område sluttar från väster (Järnvägsgatan) mot öster (ner mot gropen). Närmaste brunn är en energibrunn för värme och/eller kyla och finns i den södra delen av undersökningsområdet.

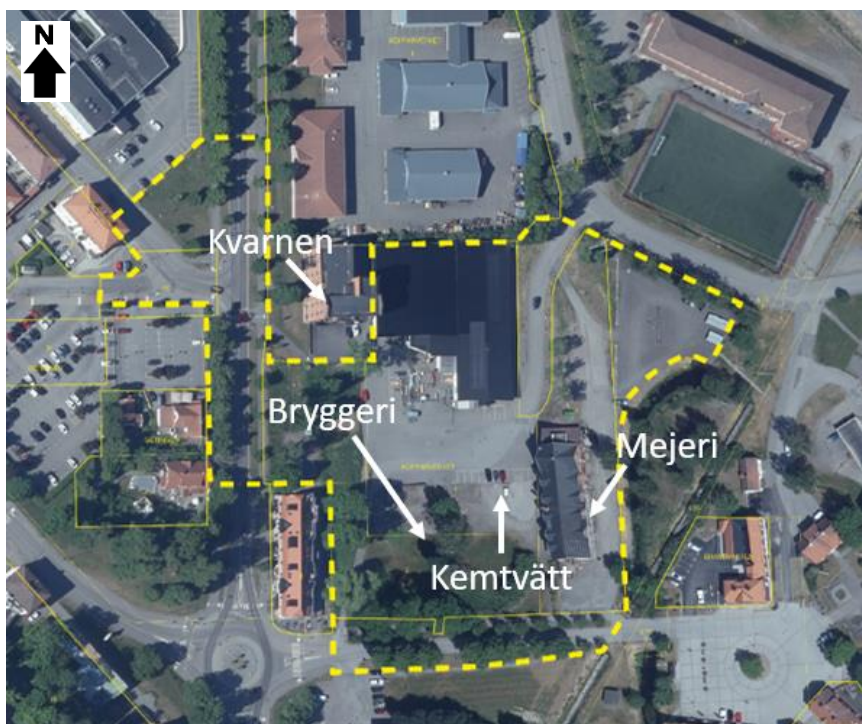
Grundvattnet bedöms vid platsen strömma från sydväst mot nordost (Miljöteknik Bo Carlsson, 1999) och områdets storskaliga grundvattenflöde är troligen mot nordost och Kraftverkskanalen. Enligt SGU:s kartunderlag över grundvattenmagasin i jordlager ligger aktuellt område inom ett grundvattenmagasin med uttagsmöjligheten om 1-5 L/s (SGU, 2023)



Figur 3. Utdrag ur SGU:s jordartskarta, undersökningsområdets ungefärliga läge är markerat med svart.
©SGU, 2023

2.2 Tidigare verksamheter

På och i närområdet av undersökningsområdet har det bedrivits flertalet verksamheter som kan ha bidragit till föroreningar, se figur 4. Norr om undersökningsområdet fanns tidigare ett kopparverk. Inom området har det mellan år 1905-1958 bedrivits kvarnverksamhet i fastigheten Kopparkvarnen 5. I samma byggnad bedrevs sedan tillverkning av städ- och rengöringsmedel från ca 1960 till 1990-talet och därefter har olika företag med verksamheter inom elektronik, laserteknik och matläggning. På undersökningsområdet har det även tidigare funnits ett mejeri och bryggeri, mellan dessa byggnader låg även en byggnad som infattade ett varmbadhus i den övre våningen och en kemtvätt i den undre.



Figur 4: Markerat finns verksamheter och industrier som kan ha förorenat marken. Undersökningsområdet är markerat med gulstreckad linje.

2.3 Tidigare undersökningar

2.3.1 Miljöteknik Bo Carlsson, 1999

År 1999 genomförde Miljöteknik Bo Carlsson miljötekniska markundersökningar inom hela det centrala industriområdet. De fältmätningar (XRF) och analyser som gjorde på jordprover påvisade generellt förhöjda halter av metaller (bl.a. Cu, Zn, As). De allmänt förhöjda halterna bedömdes vara orsakade av ortens långa historia som bruksort och allmän förekomst av slagg i fyllnadsjorden.

2.3.2 Hifab, 2015

År 2015 genomförde Hifab en översiktlig miljöteknisk markundersökning på fastigheten Kopparkvarnen 5 och del av Kopparkvarnen 2. Resultaten visade att marken ställvis är förorenad med metaller, alifater och PAH. Halterna överskred Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM). I grundvattnet påträffades låga halter av trikloreten, vilket skulle kunna härstamma från den tidigare kemtvätten. I grundvattnet uppmättes i en punkt (K5-01) höga halter av metaller (arsenik, krom, nickel, bly och zink).

2.3.3 Structor, 2018

År 2018 genomförde Structor en kompletterande undersökning av grundvattnet på ÅSSA-området och B-fabriken, som är beläget cirka 60 m söder om Gropen. Ett fåtal analyser och fältmätningar avseende jord genomfördes även vid Gropen. Resultaten visade att det tyder på att det inom delar av området Gropen kan förekomma höga metallhalter i ytlig fyllnadsjord. De grundvattenprover som togs ut vid ÅSSA-området och B-fabriken visade att det lokalt kan förekomma förhöjda metallhalter av bland annat arsenik, kadmium, nickel och zink. De förhöjda halterna som uppmätts bedömdes bero på lokala förutsättningar i respektive provpunkt. Det fanns inget som tydde på någon större föroreningsspridning av metaller i grundvattnet.

2.3.4 Suez Recycling AB, 2019

År 2019 genomförde Suez Recycling AB provgrovsgrävning där den tidigare kemtvätten har varit belägen. Resultaten från analyserna visade att samtliga halter låg under laboratoriets rapporteringsgräns.

2.3.5 Lektus, 2023

I februari 2023 genomförde Lektus en miljöteknisk markundersökning på Kopparkvarnen, rapport finns i bilaga 1. Analysresultaten visade att kraftigt förhöjda metallhalter överskridande FA förekommer i den nordöstra delen av undersökningsområdet på en parkeringsyta. Även i den mellersta delen av undersökningsområdet påträffades metallhalter överskridande FA och MKM. I grundvattnet uppmättes måttliga halter av klorerade lösningsmedel.

3 Genomförande

3.1 Grundvatten

Den 29:e mars (2023) provtogs två grundvattenrör i den mellersta delen av undersökningsområdet, där den f.d. kemtvätten tidigare var belägen. Proverna togs ut med hjälp av peristaltisk pump, ingen omsättning genomfördes innan provtagningen på grund av dålig tillrinning. Grundvattenprover togs ut i provkärl tillhandahållna från laboratoriet och skickades för analys avseende klorerade alifater.

4 Rikt- och jämförelsevärden

4.1 Jord

Analysresultaten avseende jord har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2022). I riktvärdesmodellen används två olika typer av markanvändning för beräkning av Naturvårdsverkets generella riktvärden:

Känslig Markanvändning (KM), där markkvaliteten inte begränsar val av

markanvändning. Alla grupper av människor kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markecosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas.

Mindre Känslig Markanvändning (MKM), där markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, vägar eller industrier. Exponerade grupper antas vara personer som vistas inom området under sin yrkesverksamma tid. Barn och äldre antas vistas tillfälligt inom området.

Analysresultaten jämförs även med **Avfall Sveriges bedömningsgrunder** för förorenade massor (2019:01), farligt avfall (FA), inför eventuell masshantering på fastigheten.

På undersökningsområdet planeras det för nybyggnation av bostäder, aktuellt riktvärde för området är **KM**.

4.2 Grundvatten

För att bedöma föroreningsituationen avseende metaller samt vissa fraktioner av PAH:er och klorerade lösningsmedel i grundvattnet jämförs analysresultatet med **SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten**. Bedömningsgrunderna anger 5 klasser där klass 1 motsvarar ingen eller obetydlig påverkan och klass 5 mycket stark påverkan. Klassindelningen gäller allmänt för grundvatten och är inte speciellt inriktad på grundvatten inom förorenade områden. (Sveriges geologiska undersökning, 2013)

För de fraktioner av klorerade lösningsmedel som saknar svenska riktvärden jämförs analysresultaten med **holländska riktvärden för grundvatten**. De holländska riktvärdena är indelade i två nivåer; 'målvärden' respektive 'ingripandevärden' (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 2000).

5 Resultat

5.1 Jord

Totalt analyserades 33 sparade prover på laboratoriet avseende metaller. Ett prov analyserades även avseenden alifater, aromater, BTEX och PAH-16 och fem prover analyserades även avseende dioxiner. I tabell 1 till 4 visas samtliga analysresultat avseende från den tidigare undersökningen samt analyserade sparprover. Resultaten har jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM och KM samt Avfalls Sveriges bedömningsgrunder för FA.

Sammanfattningsvis visar analysresultaten följande:

- I provpunkt 23LE01 och 23LE12 har inga halter överskridande Naturvårdsverkets generella riktvärden eller Avfalls Sveriges bedömningsgrunder för FA uppmätts.
- I provpunkt 23LE02 0-1,2 m.u.my har kadmium, koppar och zink överskridande KM uppmätts.

Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende
Kopparkvarnen, Åtvidabergs kommun

- Halter av bly (0-0,5 m.u.my) och zink (0,5-1,0 m.u.my) överskridande MKM har uppmätts i provpunkt 23LE04. I denna punkt har även kadmium, koppar och kvicksilver överskridande KM uppmätts.
- I provpunkt 23LE05 0-0,6 m.u.my överskrider PAH-H MKM och koppar, alifater >C16-C35 samt PAH-M överskrider KM. På nivån 0,6-1,0 m.u.my har inga halter överskridande Naturvårdsverkets generella riktvärden eller Avfalls Sveriges bedömningsgrunder för FA uppmätts.
- I provpunkt 23LE06 har koppar och zink överskridande MKM uppmätts 0,5-1,7 m.u.my. På samma nivå har även kadmium och bly överskridande KM uppmätts och på nivån 1,0-1,7 m.u.my överskrider även kobolt och nickel KM.
- I provpunkt 23LE07 har koppar, kvicksilver och zink överskridande KM uppmätts på nivån 2,0-2,5 m.u.my.
- Halter av zink överskridande FA har uppmätts i provpunkt 23LE08 på nivån 0,5-1,0 m.u.my. I punkten har även koppar och zink överskridande MKM uppmätts på nivån 0,5-2,3 m.u.my. På samma nivå har även arsenik, kadmium, kobolt och bly överskridande KM uppmätts. På nivån 0-0,5 samt 2,3-2,7 m.u.my har inga metallhalter överskridande Naturvårdsverkets generella riktvärden eller Avfalls Sveriges bedömningsgrunder för FA uppmätts.
- I provpunkt 23LE09 uppmättes koppar och zink överskridande MKM på nivån 0,5-1,0 m.u.my och även kvicksilver överskridande MKM uppmättes 0,5-1,0 m.u.my. Kadmium, kobolt och krom överskridande KM har uppmätts 0,5-1,5 m.u.my.
- I provpunkt 23LE10 har halter av koppar och zink överskridande MKM uppmätts på nivån 0-3,0 m.u.my. Även arsenik överskridande MKM har uppmätts 0-0,5 m.u.my. I punkten överskrider även kadmium, kobolt, kvicksilver och bly KM.
- I provpunkt 23LE11 har kraftigt förhöjda halter av samtliga analyserade metaller uppmätts i nivån 0-0,5 m.u.my. Samtliga halter överskrider MKM, koppar och zink överskrider även FA. På nivån 0,5-1,0 m.u.my överskrider koppar och zink MKM och kadmium, kobolt och bly överskrider KM, övriga metallhalter underskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden.
- I provpunkt 23LE13, 23LE14 och 23LE15, som är belägna på parkeringen i den nordöstra delen av undersökningsområdet, förekommer kraftigt förhöjda halter av koppar, bly och zink överskridande FA. I dessa punkter har även arsenik, kobolt och kvicksilver överskridande MKM uppmätts ner till 3 m.u.my. I samtliga punkter överskrider även kadmium KM och i punkt 23LE14 och 23LE15 har halter av PAH-H överskridande KM uppmätts. I provpunkt 23LE14 har även dioxiner överskridande MKM uppmätts på nivån 0-0,5 m.u.my.

Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende
Kopparkvarnen, Åtvidabergs kommun

Tabell 1 – Tabell 4. Visar analysresultat avseende metaller i jord i jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM samt Avfall Sveriges bedömningsgrunder för FA.

Tabell 1		arsenik	barium	kadmium	kobolt	krom	koppar	kvicksilver	nickel	bly	vanadin	zink
Naturvårdsverkets generella riktvärden	KM	10	200	0,8	15	80	80	0,25	40	50	100	250
	MKM	25	300	12	35	150	200	2,5	120	180	200	500
Farligt avfall	FA	1000	50000	1000	1000	10000	2500	50	1000	2500	10000	2500
Provpunkt	Provtagnings-datum	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
23LE01 0-0,5	2023-02-09	9,13	85,4	0,638	7,44	24,2	60,5	<0,2	15,3	22,2	40,5	223
23LE02 0-0,5	2023-02-01	1,41	35,3	0,682	6,23	21,9	81,8	<0,2	10,2	40,9	14,5	236
23LE02 0,5-1,2	2023-02-01	4,09	53,6	0,902	7,48	28,6	148	<0,2	17,3	24,3	24,1	272
23LE02 1,2-2,0	2023-02-01	7,2	197	0,189	14,4	40,2	34,1	<0,2	34,1	23,1	66,1	94,1
23LE04 0-0,5	2023-02-01	7,17	109	0,391	5,68	12	42,8	0,272	12	195	33,8	254
23LE04 0,5-1,0	2023-02-01	5,28	131	2,68	10,5	21,1	180	<0,2	13,8	39,1	34,4	669
23LE04 1,0-1,5	2023-02-01	6,49	129	1,86	13,6	26,2	96,3	<0,2	17,4	27	44,7	485
23LE05 0-0,6	2023-02-01	3,18	49,7	0,374	7	20,1	99,2	<0,2	12,5	19,3	31,5	185
23LE05 0,6-1,0	2023-02-01	5,33	115	0,49	11,6	27	73,1	<0,2	15,8	19,8	44,7	210
23LE06 0-0,5	2023-02-01	2,26	27,7	0,136	4,01	13,4	13,7	<0,2	7,68	8,39	14,9	39,4
23LE06 0,5-1,0	2023-02-01	6,62	59,3	1,41	10,8	19,4	271	<0,2	12,1	57,6	23,8	787
23LE06 1,0-1,7	2023-02-01	8,31	87,7	2,9	19,5	21,2	522	0,286	15	66,9	23,3	1400

Tabell 2		arsenik	barium	kadmium	kobolt	krom	koppar	kvicksilver	nickel	bly	vanadin	zink
Naturvårdsverkets generella riktvärden	KM	10	200	0,8	15	80	80	0,25	40	50	100	250
	MKM	25	300	12	35	150	200	2,5	120	180	200	500
Farligt avfall	FA	1000	50000	1000	1000	10000	2500	50	1000	2500	10000	2500
Provpunkt	Provtagnings-datum	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
23LE07 0-0,4	2023-02-01	2,15	44	<0,1	5,35	22,4	18	<0,2	10,1	7,59	19	62
23LE07 0,4-1,0	2023-02-01	2,64	20,9	0,17	4,41	13,7	11,5	<0,2	8,94	6,29	14,3	29,7
23LE07 1,0-1,5	2023-02-01	3,33	40,7	0,198	4,55	16,4	27	<0,2	8,83	9,11	17	76
23LE07 1,5-2,0	2023-02-01	3,44	29,3	0,259	5,84	15,2	33,3	<0,2	11	12,1	18,6	224
23LE07 2,0-2,5	2023-02-01	4,47	47,3	0,65	7,41	17,7	112	0,553	14,1	30,6	20,6	320
23LE07 3,0-4,0	2023-02-01											
23LE08 0-0,5	2023-02-01	2,93	26,8	0,191	4,59	15,7	13,1	<0,2	8,7	6,71	14,7	35,2
23LE08 0,5-1,0	2023-02-01	20,9	28	3,2	22,1	15,2	688	<0,2	10,1	83,9	18,2	5320
23LE08 1,0-1,5	2023-02-01	11,1	23,5	4,37	17,8	14,7	309	<0,2	9,7	14,3	15,8	1870
23LE08 1,5-2,0	2023-02-01	9,19	28,3	1,72	10	13	150	<0,2	9,16	12,1	16,7	1150
23LE08 2,0-2,3	2023-02-01	11,9	49,2	2,01	17,5	25,9	261	<0,2	18	14,2	28,6	1390
23LE08 2,3-2,7	2023-02-01	5,8	156	0,226	10,1	28	37,1	<0,2	15,9	17,9	48	120

Tabell 3		arsenik	barium	kadmium	kobolt	krom	koppar	kvicksilver	nickel	bly	vanadin	zink
Naturvårdsverkets generella riktvärden	KM	10	200	0,8	15	80	80	0,25	40	50	100	250
	MKM	25	300	12	35	150	200	2,5	120	180	200	500
Farligt avfall	FA	1000	50000	1000	1000	10000	2500	50	1000	2500	10000	2500
Provpunkt	Provtagnings-datum	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
23LE09 0-0,5	2023-02-01	2,65	21,8	0,184	4,06	14,6	10,9	<0,2	8,01	6,13	13,9	30,2
23LE09 0,5-1,0	2023-02-01	6,08	170	1,07	20,7	103	348	27	33,4	29,9	37,7	1480
23LE09 1,0-1,5	2023-02-01	3,87	48,7	0,957	21,5	14,1	238	1,48	7,86	16,8	18,7	702
23LE10 0-0,5	2023-02-01	33,9	77,2	2,98	31,4	21,6	579	<0,2	16,3	19,4	34,7	1830
23LE10 0,5-1,0	2023-02-01	9,23	66,7	1,92	18	16,8	188	<0,2	15,1	23,1	31,2	934
23LE10 1,0-1,7	2023-02-01	16,7	159	2,68	17,2	24,9	1100	0,394	22,6	38,2	42,4	909
23LE10 1,7-2,5	2023-02-01	10,1	112	3,42	13,7	20,2	759	<0,2	13,8	93,5	27,4	1250
23LE10 2,5-3,0	2023-02-01	8,05	71,7	2,65	12,8	26,1	299	<0,2	18,4	30,8	29,7	1450
23LE11 0-0,5	2023-02-01	138	1700	37,2	288	570	10600	28,2	370	1460	768	15500
23LE11 0,5-1,0	2023-02-01	9,85	82,5	2,58	23,5	35,3	764	0,235	20,7	57,1	28,7	907
23LE11 1,0-2,0	2023-02-01	9,2	68,8	1,97	20,3	19,1	560	<0,2	12,8	45,7	22,4	654
23LE12 0-0,5	2023-02-01	6,2	75	0,371	8,13	20	35,5	<0,2	13,2	18,1	35,7	110

Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende Kopparkvarnen, Åtvidabergs kommun

Tabell 4		arsenik	barium	kadmium	kobolt	krom	koppar	kvicksilver	nickel	bly	vanadin	zink
Naturvårdsverkets generella riktvärden	KM	10	200	0,8	15	80	80	0,25	40	50	100	250
	MKM	25	300	12	35	150	200	2,5	120	180	200	500
Farligt avfall	FA	1000	50000	1000	1000	10000	2500	50	1000	2500	10000	2500
Provpunkt	Provtagningsdatum	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
23LE13 0-1,0	2023-02-01	15,3	67,2	4,98	67,5	22,2	3300	2,93	14,2	205	21,6	5450
23LE13 1,0-1,5	2023-02-01	175	77,7	4,35	240	18,6	4720	4,15	49,1	3420	19,6	6510
23LE13 1,5-2,0	2023-02-01	90,4	66	5,17	181	14,1	4220	3,39	20	1590	19	5920
23LE13 2,0-2,5	2023-02-01	38,2	74,7	2,28	65,9	20,9	1340	1,31	15,9	760	26,6	2210
23LE13 2,5-3,0	2023-02-01	40,3	68,4	2,2	60	17,4	1060	1,17	14,3	649	18,4	1700
23LE13 3,0-4,0	2023-02-01	8,32	60	0,53	15,5	25,5	165	0,218	17,9	89,4	30	281
23LE14 0-0,5	2023-02-01	26,7	95,8	7,24	77,5	25,5	3160	2,61	14,4	431	23	4720
23LE14 0,5-1,0	2023-02-01	34,2	97,1	6,8	68,6	20,3	3180	4,52	13,7	551	23	4140
23LE14 1,0-1,5	2023-02-01	42,3	85,8	5,27	100	24,4	2420	4,61	16,7	465	22,7	3300
23LE14 1,5-2,0	2023-02-01	46	90,6	4,46	80,1	16,4	2520	3,68	13,7	537	24,8	3490
23LE14 2,3-3,0	2023-02-01	9,55	88,9	1,72	16,3	19,8	682	0,652	12,8	97,9	22,5	722
23LE15 0-0,5	2023-02-01	12	76,7	1,8	21,3	24,3	1250	0,716	15,4	14500	26,8	1360

Tabell 5. Visar analysresultat avseende alifater och PAH i jord i jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM samt Avfall Sveriges bedömningsgrunder för FA.

Tabell 5		alifater >C16-C35	summa PAH L	summa PAH M	summa PAH H
Naturvårdsverkets generella riktvärden	KM	100	3	3,5	1
	MKM	1000	15	20	10
Farligt avfall	FA	10000	1000	1000	50
Provpunkt	Provtagningsdatum	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
23LE05 0-0,6	2023-02-01	143	1,37	13,4	23
23LE05 0,6-1,0	2023-02-01	<20	<0.15	<0.25	0,18

Tabell 6. Visar analysresultat avseende dioxin i jord i jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM samt Avfall Sveriges bedömningsgrunder för FA.

Tabell 6		WHO 2005 TEQ - lowerbound	WHO 2005 TEQ - upperbound
Naturvårdsverkets generella riktvärden	KM	20	20
	MKM	200	200
Farligt avfall	FA	15000	15000
Provpunkt	Provtagningsdatum	ng/kg TS	ng/kg TS
23LE06 0-0,5	2023-02-01	0	3,9
23LE08 0-0,5	2023-02-01	0	3,8
23LE09 0-0,5	2023-02-01	0	3,9
23LE11 0,5-1,0	2023-02-01	0	4
23LE14 0-0,5	2023-02-01	320	320

5.2 Grundvatten

Totalt har två grundvattenprover skickat för analys avseende klorerade alifater. I tabell 7 visas analysresultaten från den tidigare undersökningen i februari samt nuvarande undersökning i jämförelse med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten samt holländska riktvärden (VROM) för grundvatten.

Analysresultaten visar att summan av trikloreten och tetrakloreten överskrider SGU:s bedömningsgrunder för hög halt. Vid den tidigare undersökningen överskred summan av trikloreten och tetrakloreten SGU:s bedömningsgrunder för måttlig halt och summan av cis-1,2-dikloreten och trans-1,2-dikloreten överskred det holländska riktvärdet för ingen påverkan.

Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende Kopparkvarnen, Åtvidabergs kommun

Tabell 7. Visar analysresultat i grundvatten från den tidigare undersökningen samt kompletterande undersökningen. Resultaten jämförs med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten samt holländska riktvärden för grundvatten, VROM.

					SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten					Holländska riktvärden VROM (2000)	
					Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mycket hög halt		
					Ingen/obetydlig	Måttlig	Påtaglig	Stark	Mycket stark	Ingen påverkan	Kraftig påverkan
Provtagnings-punkt		23LE08	23LE04	23LE08							
Provtagningsdatum		2023-02-07	2023-03-28	2023-03-28							
diklormetan	µg/L	<2.0	<2.0	<2.0							
kloroform	µg/L	<0.3	<0.3	<0.3							
tetraklormetan	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2							
1,1-dikloreten	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0							
1,2-dikloreten	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<0,02	0,02–0,1	0,1–0,5	0,5–3	≥3	7	900
1,1,1-trikloreten	µg/L	<0.2	<0.2	<0.2							
1,1,2-trikloreten	µg/L	<0.5	<0.5	<0.5							
vinylklorid	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0						0,01	5
1,1-dikloreten	µg/L	<0.1	<1.0	<1.0						0,01	10
cis-1,2-dikloreten	µg/L	1,73	<1.0	<1.0						0,01 (summa cis+trans)	20 (summa cis+trans)
trans-1,2-dikloreten	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0							
trikloreten	µg/L	0,135	<0.1	0,146	<0,1 (summa tri+tetra)	0,1–1 (summa tri+tetra)	1–2 (summa tri+tetra)	2–10 (summa tri+tetra)	≥10 (summa tri+tetra)	24	500
tetrakloreten	µg/L	0,978	<0.2	6,13							
1,2-diklorpropan	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0							

6 Kompletterande Förenklad Riskbedömning

6.1 Föroreningsituation

6.1.1 Jord

Analysresultaten avseende jord visar att kraftigt förhöjda halter av metallerna koppar, bly och zink överskrider Avfall Sveriges bedömningsgrunder för FA uppmäts i den nordöstra delen av undersökningsområdet (23LE13 till 23LE15), se provpunkter i bilaga 2. Den nordöstra delen utgörs av en grusad parkeringsyta, vilken används av bland annat gymnasieelever och lärare som vistas på gymnasieskolan strax öster om undersökningsområdet. På parkeringsytan har även höga halter av, arsenik, kobolt och kvicksilver överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för MKM har uppmäts. Den uppmätta halten arsenik (175 mg/kg TS) i provpunkt 23LE13 1,0-1,5 m.u.my överskrider även det akuttoxiska riktvärdet för arsenik som är 100 mg/kg TS. Dock underskrider halten arsenik i det ytliga provet 23LE13 0-1,0 m.u.my Naturvårdsverkets generella riktvärden och halten minskar även i djupled. I prov 23LE14 har dioxiner överskrider MKM uppmäts i det ytliga provet 0-0,5 m.u.my. De kraftigt förhöjda halterna på parkeringsytan bedöms förekomma i fyllnadsmassor och mäktigheten av fyllnadslagret bedöms variera mellan cirka 0,5-3,0 m.u.my. Vid provtagningen påträffades slagg i samtliga prover.

I provpunkt 23LE11, som är belägen i den södra delen av undersökningsområdet, har kraftigt förhöjda halter av metaller överskrider FA (koppar och zink) och MKM (övriga metaller) uppmäts i det ytliga fyllnadslagret 0-0,5 m.u.my. Dock minskar

Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende
Kopparkvarnen, Åtvidabergs kommun

halterna i djupled. Även i provpunkt 23LE09 och 23LE10 som är belägna i närheten av 23LE11 har halter av koppar och zink överskridande MKM uppmätts. Vid provtagningen noterades att det förekom tegel i dessa punkter, det är möjligt att dessa "tegelrester" är lakrester från mineralberedningen i Åtvidaberg. I rapporten som är framtagen av Miljöteknik Bo Carlsson (1999) beskrivs olika restprodukter varav en del är lakrester som beskrivs som "röd eller rödbrun grovsand (en gul, ej oxiderad, variant förekommer även)". Dessa lakrester skulle kunna misstas som tegel i fält.

Zink överskridande FA har uppmätts i fyllnadsmassor i provpunkt 23LE08. I punkten överskrider även koppar MKM och ett flertal metaller (arsenik, kadmium, kobolt och bly) överskrider KM. Halterna minskar i djupled och på nivån 2,7-3,0 m.u.my underskrider samtliga metallhalter Naturvårdsverkets generella riktvärden.

PAH-H överskridande MKM har endast påträffats i de ytliga (0-0,6 m.u.my) fyllnadsmassorna i provpunkt 23LE05. I denna punkt uppmättes även PAH-M och alifater >C10-C35 överskridande KM. I underliggande nivå 0,6-1,0 m.u.my underskrider samtliga analyserade parametrar Naturvårdsverkets generella riktvärden.

6.1.2 Grundvatten

I det grundvattenrör (23LE08) som installerades där den före detta kemtvätten var belägen uppmättes halter av trikloreten och tetrakloreten överskridande SGU:s bedömningsgrunder för måttlig halt, vid den tidigare undersökningen. Även cis-1,2-dikloreten och trans-1,2-dikloreten överskridande de holländska riktvärdena VROM för ingen påverkan uppmättes. Vid nuvarande undersökning uppmättes hög halt av trikloreten och tetrakloreten i jämförelse med SGU:s bedömningsgrunder, vilket tyder på att det förekommer en föroreningskälla i närområdet.

I grundvattnet har vid den tidigare undersökningen mycket hög halt av kadmium, nickel och zink uppmätts i provpunkt 23LE14 (i jämförelse med SGU:s bedömningsgrunder). I punkten har även koppar i måttlig halt uppmätts. Något förhöjda halter av PAH:er överskridande de holländska riktvärdena VROM för ingen påverkan har även uppmätts.

I provpunkt 23LE12 har halter av PAH:er överskridande de holländska riktvärdena (VROM) för kraftig påverkan uppmätts. PAH-H överskrider även SPI:s riktvärden för miljörisker ytvatten. Arsenik, nickel och zink har uppmätts i måttlig halt.

I övriga grundvattenrör (23LE01 och 23LE04) uppmättes endast kadmium och nickel i låg halt. Sammanfattningsvis förekommer metaller i låg till måttlig halt i de flesta grundvattenrören. Lokalt förekommer det mycket höga halter i provpunkt 23LE14, men det finns inget som tyder på att det pågår en mer omfattande spridning av metaller med grundvattnet.

6.2 Exponering och risker

I den nordöstra delen av området på parkeringen har kraftigt förhöjda halter av metaller överskridande FA och MKM påträffats cirka 0-3,0 m.u.my. Även dioxin överskridande MKM har påträffats i punkt 23LE14 0-0,5 m.u.my. Ytan är inte hårdgjord och risken är därför stor att människor som vistats på området utsätts för exponering genom främst

Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende
Kopparkvarnen, Åtvidabergs kommun

damning och hudkontakt, se figur 5. Då kraftverkskanalen ligger i anslutning till parkeringen är risken stor att spridning av förorening sker genom ytavrinning till kanalen, se figur 6. I grundvattnet på parkeringen har även mycket höga halter kadmium, nickel och zink samt måttlig halt av koppar uppmätts. Även här är risken stor att det sker en spridning av metaller i grundvatten till kanalen.



Figur 5. Fotot visar parkeringsytan där kraftigt förhöjda metallhalter uppmätts.



Figur 6. Fotot visar närheten mellan parkeringsytan och kraftverkskanalen.

Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende
Kopparkvarnen, Åtvidabergs kommun

På den mellersta delen av undersökningsområdet "Gropen" har koppar och zink överskridande MKM uppmätts på större delen av området. Förorening är inte avgränsad djupled i samtliga provpunkter och osäkerhet föreligger avseende föroreningens utbredning i sidled.

I den södra delen av "Gropen" består markytan av gräs och på denna yta har mycket höga halter av koppar och zink överskridande FA uppmätts i en av punkterna, 23LE11 0-0,5 m.u.my. I samma punkt överskrider även samtliga analyserade metaller MKM i nivån 0-0-0,5 m.u.my, dock minskar halterna i nivån 0,5-1,0 m.u.my. I punkt 23LE09 och 23LE11 som är uttagna på gräsytan överskrider koppar och zink MKM. De förhöjda metallhalterna har uppmätts i fyllnadsmassorna och då ytan inte är hårdgjord finns risk för exponering genom damning och hudkontakt. Risk finns även för föroreningsspridning till grundvattnet. I grundvattenrör 23LE08 som är belägen nordöst om gräsytan har zink i hög halt och arsenik i måttlig halt uppmätts i grundvattnet. De uppmätta halterna av zink indikerar på att det sker en föroreningsspridning. Men utifrån analysresultaten i övriga grundvattenrör finns det inget som tyder på att det pågår en mer omfattande spridning av metaller med grundvattnet.

Den norra delen av "Gropen" består av asfalterad yta. Även här har koppar och zink överskridande MKM uppmätts på större delen av området. Då ytan är hårdgjord är risken för exponering genom exempelvis damning och hudkontakt låg. Även risken för föroreningsspridning bedöms som låg på grund av den hårdgjorda ytan.

I det grundvattenrör (23LE08) som installerades där den före detta kemitvätten var belägen uppmättes vid den tidigare undersökningen halter av trikloreten och tetrakloreten överskridande SGU:s bedömningsgrunder för måttlig halt. Även cis-1,2-dikloreten och trans-1,2-dikloreten överskridande de holländska riktvärdena VROM för ingen påverkan uppmättes. Vid nuvarande undersökning uppmättes hög halt av trikloreten och tetrakloreten i jämförelse med SGU:s bedömningsgrunder. De jordprover som togs ut på djupare nivåer i provpunkt 23LE07 och 23LE06 vid den tidigare undersökningen visar att det även finns något förhöjda halter av klorerade alifater i jord, dock ligger halterna väl under riktvärdet för KM. De förhöjda halterna i grundvatten och i jord tyder på att det finns en föroreningskälla i närområdet, vilken bör utredas innan eventuell byggnation på området.

Värt att beakta är att eventuella markarbeten på undersökningsområdet kan leda till ökad exponering av föroreningar genom exempelvis hudkontakt och/eller damning. Risk finns även för ökad föroreningsspridning i samband med markarbeten och omrörning av massor.

7 Slutsatser och rekommendationer

Den miljöteknisk markundersökning vid Kopparkvarnen visar att det förekommer kraftigt förhöjda halter av metaller överskridande FA i främst den nordöstra delen av undersökningsområdet. De höga halterna har påträffats på en parkering och förorening förekommer i fyllnadsmassor som innehåller slagg. Mäktigheten på fyllnadsmassorna bedöms variera mellan 0,5-3,0 m.u.my. I ett ytligt prov 22LE14 0-0,5 har även dioxiner

Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende
Kopparkvarnen, Åtvidabergs kommun

överskridande MKM uppmätts. Då ytan inte är hårdgjord är risken stor att människor som vistas på platsen utsätts för exponering genom främst damning. Lektus rekommenderar att åtgärder genomförs för att minska risken för exponering, då parkeringen används av bland annat gymnasieelever och personal.

Även på den mellersta delen av undersökningsområdet "Gropen" har höga halter av metaller uppmätts i fyllnadsmassor på större delen av området. Föroreningen är inte avgränsad djupled i samtliga provpunkter och osäkerhet föreligger avseende föroreningens utbredning i sidled. Större delen av ytan är asfalterad vilket medför att exponeringsrisken inte är lika stor som vid parkeringsytan i nordöstra delen av området. Dock består markytan på den södra delen av "Gropen" av gräs. På denna yta har mycket höga halter av metaller överskridande FA uppmätts i de ytliga fyllnadsmassorna i en av punkterna (23LE11). I samma punkt har även arsenik (138 mg/kg TS) överskridande det akuttoxiska riktvärdet (100 mg/kg TS) uppmätts, halterna minskar i djupare nivåer. Då ytan inte är hårdgjord finns risk för exponering genom damning och hudkontakt. Risk finns även för föroreningsspridning till grundvattnet.

Analysresultaten avseende grundvattnet på undersökningsområdet visar att det lokalt förekommer höga halter av metaller och då främst på den nordöstra delen av området. Men det finns inget som tyder på att det sker en större föroreningsspridning av metaller med grundvattnet. Samma slutsats drogs i Structors kompletterande undersökning av grundvattnet på ÅSSA-området och B-fabriken år 2018.

I grundvattenröret (23LE08) som installerades i närheten av den för detta kemtvätten påträffades vid den tidigare undersökningen måttliga halter av klorerade alifater och vid nuvarande undersökning påträffades höga halter. Även i jordprover tagna i närheten av grundvattenröret påträffades förhöjda halter dock underskridande riktvärdena för KM. De uppmätta halterna i grundvatten och i jord tyder på att det finns en föroreningskälla i närområdet. Innan eventuell byggnation på området bör föroreningens utbredning kartläggas.

Utifrån de resultat som framkommit vid tidigare samt nuvarande undersökning bedöms ytterligare undersökningar behövas för att utreda föroreningssituationen vid Kopparkvarnen. Osäkerheter förekommer avseende föroreningens utbredning i sidled och förorening har ej avgränsats i djupled i alla provpunkter. I grundvattenröret som är placerat där den tidigare kemtvätten låg har måttliga samt höga halter av klorerade alifater uppmätts. Ytterligare undersökningar rekommenderas för att kartlägga föroreningens utbredning. I samband med ytterligare undersökningar rekommenderas även att en fördjupad riskbedömning tas fram.

8 Referenser

- HIFAB AB, 2015, Översiktlig miljöteknisk markundersökning – Kopparverket 5 och del av Kopparverket 2.
 - Miljöteknik Bo Carlsson, 1999, Åtvidabergs Centrala Industriområde – Utredning om förorenad mark
 - Naturvårdsverket, 2022, Uppdaterade riktvärden till rapporten Riktvärden förförorenad mark modellbeskrivning och vägledning, rapport 5976
 - Naturvårdsverket, 2009. Riktvärden för förorenad mark – modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.
 - Structor Miljö Öst, 2018. Kompletterande undersökning av grundvatten ÅSSA-området och B-fabriken
 - Suez Recycling AB, 2019. Markprovtagning på fastigheten Kopparverket 4, Åtvidaberg
 - Svenska Petroleuminstitutet (SPI), 2011. SPI Rekommendation. Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.
 - Sveriges geologiska undersökning (SGU), 2013, rapport 2013:01 Bedömningsgrunder för grundvatten.
 - Sveriges geologiska undersökning (SGU) jordartskarta, 2023, <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
 - Sveriges geologiska undersökning (SGU) jorddjupskarta, 2023, <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=557851.4273257393,6450595.605392941,560539.43270175,6451907.408016547>
 - Sveriges geologiska undersökning (SGU) grundvattenmagasin, 2023, <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-grundvattenmagasin.html?zoom=556507.4246377338,6449939.704081139,561883.4353897554,6452563.309328349>
-