

Översiktlig miljöteknisk markundersökning

Detaljplan Kerstinboda, Katrineholms kommun
2019-08-19

Structor

Författare Daniel Jansson och Helena Westin
Beställare: Katrineholms kommun
Konsultbolag: Structor Nyköping AB
Uppdragsnamn: Detaljplan Kerstinboda
Uppdragsnummer: 8858
Datum: 2019-08-19
Uppdragsledare: Helena Westin
Handläggare/utredare: Daniel Jansson, Catharina Serra Berglund och Robin Rundström
Granskare: Helena Westin

Sammanfattning

Structor Nyköping AB har på uppdrag av Katrineholms kommun utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning i området Kerstinboda i Katrineholms kommun. Området är ca 26 ha stort och omfattar fastigheterna Cisternen 1, Cisternen 2, Cisternen 3, Garveriet 1, Kerstinboda 3:1, Kerstinboda 3:2, Kerstinboda 3:3, Kerstinboda 3:4 samt Nävertorp 5:1. Syftet med undersökningen är att utreda om det förekommer föroreningar inom området.

Markundersökningen utfördes den 13–14 maj 2019. Jordprover togs med hjälp av borrhandsvagn. Vid undersökningen dokumenterades jordarterna i fältprotokoll och samlingsprov togs varje halvmeter och vid skikt där jordarten var synbart förändrad. Jordprover togs i sammanlagt 10 punkter varav 30 jordprover skickades för analys. I fyra av punkterna sattes även grundvattenrör för analys av grundvatten. Ett prov per grundvattenrör skickades för analys till ALS laboratorium. Jord- och grundvattenprover analyserades med avseende på bland annat metaller, alifater, aromater, BTEX och klorerade kolväten och dess nedbrytningsprodukter.

Den 28 maj utfördes även en provtagning av bottensediment i det så kallade Mejeridiket. Sedimentprover togs i tre punkter i diket, varav ett prov per provpunkt skickades för analys till ALS laboratorium. Proverna analyserades med avseende på bland annat metaller, alifater, aromater, BTEX och klorerade kolväten och dess nedbrytningsprodukter.

I ett antal jordprover och i samtliga sedimentprover har förhöjda halter av metaller detekterats överskridande riktvärdet för KM och MKM, bland annat arsenik, barium, kvicksilver och kadmium. I ett flertal jordprover och i samtliga sedimentprover har även kolväten i olika fraktioner detekterats i förhöjda halter överskridande riktvärdet för KM och MKM. I två grundvattenprov har även bly och olika fraktioner av PAH:er (polycykliska aromatiska kolväten) detekterats i halter överskridande riktvärden.

Föroreningar förekommer i jord, sediment och grundvatten på ett flertal provpunkter inom den östra delen av undersökningsområdet. Undersökningsområdet är stort och för att få en bättre bild av föroreningssituationen inom det tilltänkta etableringsområdet för industriverksamheter samt i Mejeridiket, rekommenderas att en kompletterande miljöteknisk markundersökning utförs.

Innehåll

1. Uppdraget	5
1.1. Bakgrund	5
1.2. Syfte	5
2. Objektbeskrivning	5
2.1. Underlag	8
2.2. Historik.....	8
2.2.1. Cisternen 1	8
2.2.2. Cisternen 3 och Garveriet 1	8
2.3. Fältobservationer.....	8
3. Utförande	11
3.1. Metod allmänt.....	11
3.2. Laboratorieanalyser.....	12
4. Bedömningsgrunder	13
5. Resultat	16
5.1. Laboratorieanalyser – metaller i jord och sediment	16
5.2. Laboratorieanalyser – kolväten och PCB i jord och sediment	18
5.3. Laboratorieanalyser – grundvatten	21
6. Slutsatser	22
6.1. Jord.....	22
6.1.1. Metaller.....	22
6.1.2. Organiska ämnen	23
6.2. Sediment	23
6.3. Grundvatten.....	24
7. Rekommendationer	24
8. Referenser	25
9. Bilagor	26

1. UPPDRAGET

1.1. Bakgrund

Katrineholms kommun är i arbete med att upprätta en detaljplan för området Kerstinboda i Katrineholms tätort. Syftet med detaljplanen är att delar av det område som idag är naturmark ska kunna inrymma industriverksamheter.

1.2. Syfte

Structor Nyköping AB har fått i uppdrag av Katrineholms kommun att utföra en översiktlig miljöteknisk markundersökning i området (figur 2–1). Undersökningen syftar till att utreda huruvida marken i området är förorenat eller ej.

2. OBJEKTBESKRIVNING

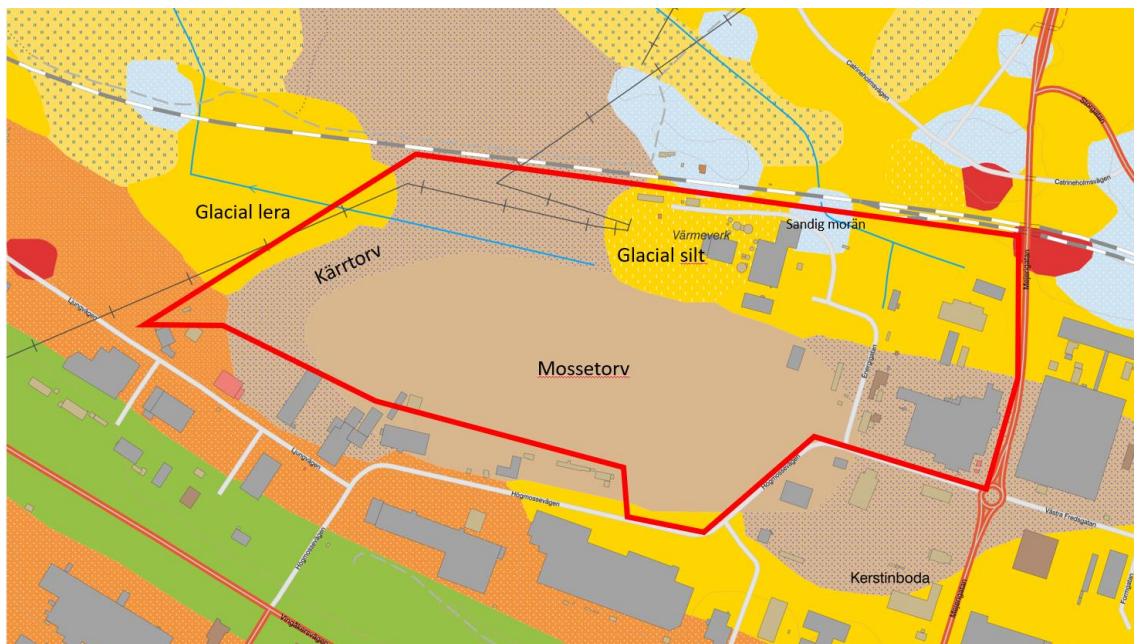
Undersökningsområdet är beläget i området Kerstinboda i nordvästra delen av Katrineholms tätort. Området är ca 26 ha stort och omfattar fastigheterna Cisternen 1, Cisternen 2, Cisternen 3, Garveriet 1, Kerstinboda 3:1, Kerstinboda 3:2, Kerstinboda 3:3, Kerstinboda 3:4 samt Nävertorp 5:1. I norr, öster och sydöst avgränsas området av järnväg respektive bilväg. I områdets nordöstra och östra del utgörs markanvändning av industriområde.

Den del av området som utgörs av naturmark består huvudsakligen av sumpskog. I områdets västra och nordvästra del utgörs dock naturmarken av gräsytor och i dessa väderstreck avgränsas undersökningsområdet av åkermark. Av SGU:s jordartskarta framgår att undersökningsområdets jordarter i huvudsak utgörs av mossetorv, kärrtorv, glacial silt och glacial lera (figur 2–2). I en liten del av undersökningsområdets nordöstra del utgörs marken av sandig morän.

I undersökningsområdets nordöstra del bedriver Tekniska verken träbränslebaserad kraftvärmeproduktion (figur 2–4). Detta område är till stor del asfalterat och omfattande lagring av träbränsle sker inom området. I undersökningsområdets östra del bedriver Finja Prefab AB betongproduktion (figur 2–3 och 2–4). Inom båda dessa industriverksamheter förekommer regelbunden trafik med tunga arbetsfordon.



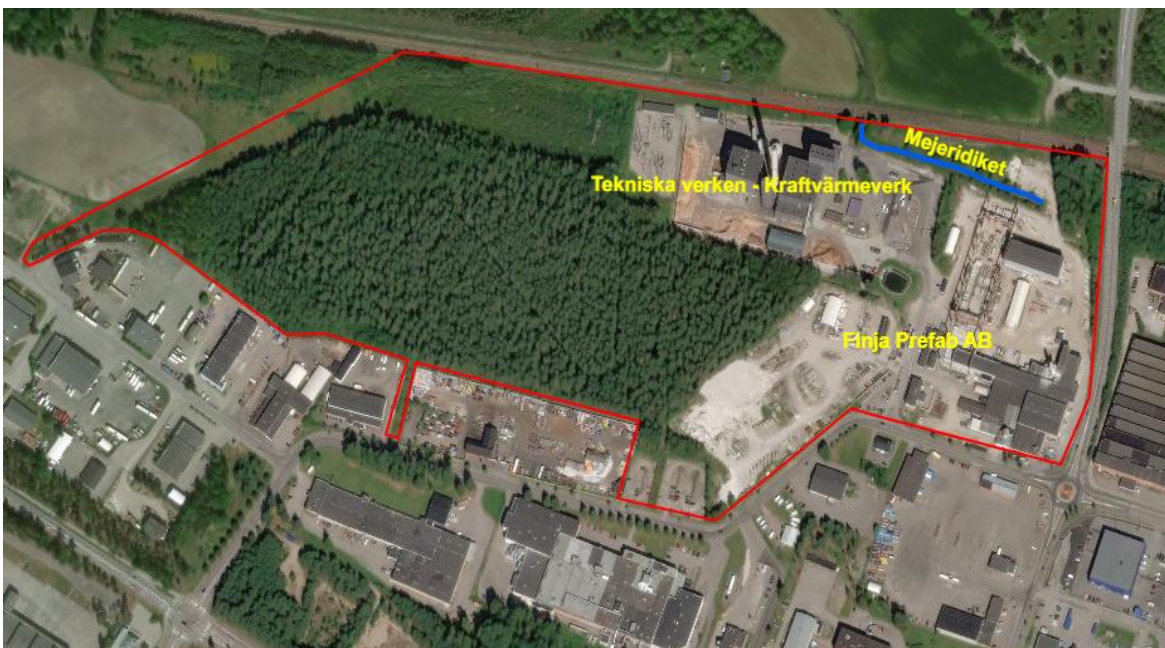
Figur 2-1. Översiktlig karta med undersökningsområdets ungefärliga utbredning inom blå markering. (Källa: eniro.se 2019-05-03).



Figur 2-2. SGU:s jordartskarta för undersökningsområdet och dess omgivning. Undersökningsområdets ungefärliga utbredning inom röd markering. (SGU, 2016)



Figur 2-3. Bild tagen på undersökningsområdet 2019-05-14. Bilden togs vid BP8/GV3 i sydlig riktning på Finja Prefab AB:s verksamhetsområde.



Figur 2-4. Ortofoto över undersökningsområdet. Områdets ungefärliga utbredning framgår av röd markering. I områdets nordöstra del bedriver Tekniska verken kraftvärmeverk. I områdets östra och sydöstra del bedriver Finja Prefab AB produktion av betong. Norr om dessa verksamheter löper det så kallade Mejeridiket som sedermera mynnar i sjön Näsaren i nordvästlig riktning. (Källa: ArcGIS 2019-06-18)

2.1. Underlag

För denna miljötekniska markundersökning har följande underlag använts:

- Ledningskartor från ledningsägare inom undersökningsområdet
- Plankarta från Katrineholms kommun
- Uppgifter från miljökontoret i Katrineholms kommuns ärendehanteringssystem
- Uppgifter från länsstyrelsens EBH-stöd (Mifo-historik)
- Uppgifter från länsstyrelsens miljöärendehanteringssystem

2.2. Historik

2.2.1. Cisternen 1

På fastigheten har det bedrivits värmeverk sedan 1981 då det första värmeverket byggdes. Dessförinnan utgjordes marken av jordbruksmark. Den ursprungliga anläggningen hade tre pannor, en oljeeldad och två koleldade. Under perioden 1983–86 skedde en utfyllnad med kolaska på området. Syftet med denna utfyllnad var att plana ut marken och stabilisera markförhållandena. Ytan för denna utfyllnad uppskattas till ca 5500 m² (220*25 m) och volymen aska uppskattas till 8500 m³. Ytan är i dagsläget hårdgjord. (Länsstyrelsen, Statusrapport Kraftvärmeverket i Katrineholm)

År 2002 utförde Sweco Viak en provtagning av askupplaget. Endast måttliga halter av metaller uppmättes i askan och inga förhöjda halter av metaller uppmättes i grundvattnet nedströms upplaget (uppskattad strömningsriktning för grundvattnet var sydost). Den bedömning som gjordes var att inga åtgärder ansågs vara nödvändiga i dagsläget (Sweco Viak AB, 2003).

2.2.2. Cisternen 3 och Garveriet 1

Enligt uppgifter från Katrineholms kommun har det bedrivits betongindustri på fastigheten Cisternen 3 sedan flera år tillbaka. I dagsläget utövar Finja Prefab AB betongproduktion på denna fastighet. På fastigheten Garveriet 1 förvarar Finja i dagsläget bland annat betongkomponenter och containrar.

2.3. Fältobservationer

Undersökningsområdet utgörs till största del dels av skogbeklädd mosse- och kärrtorvmark, dels av industrimark som i huvudsak är asfalterad på värmeverkets område, men huvudsakligen utgörs av grusad yta på Finja Prefab AB:s område.

På den del av undersökningsområdet som utgörs av industrimark utgörs det övre marklagret av fyllnadsmassor av olika karaktär. En del av fyllnadsmassorna utgörs bland

annat av aska (se figur 2–6). Under fyllnadsmassorna övergår marken i torv och lera (se figur 2–6). På den del av undersökningsområdet som utgörs av naturmark utgörs marken dock enbart av torv och lera. I områdets västligaste del (BP9) utgörs dock det övre marklagret av fyllnadsmassor. Fullständigt fältprotokoll från jordprovtagningen återfinns i bilaga 1.

Grundvatten påträffades på ett djup av 0,2–1,1 m under markytan. Fullständigt protokoll från grundvattenprovtagning återfinns i bilaga 2.

Vid sedimentprovtagningen kunde en tydlig oljefilm urskiljas på vattenytan vid samtliga provtagningspunkter. Bottensediment varierade mellan mörkt brunfärgat och nästintill svart med rikliga inslag av organiskt material med varierad nedbrytningsgrad (se figur 2–5). Fullständigt fältprotokoll från sedimentprovtagningen återfinns i bilaga 3.



Figur 2-5. Bild som visar borrkärna från SP2.



Figur 2-6. Bilderna längst till vänster visar BP2 0,6-1,0 m där det tydligt framgår att fyllnadsmassor utgörs av kolaska. Övriga bilder visar BP5 0-3,0 m.

3. UTFÖRANDE

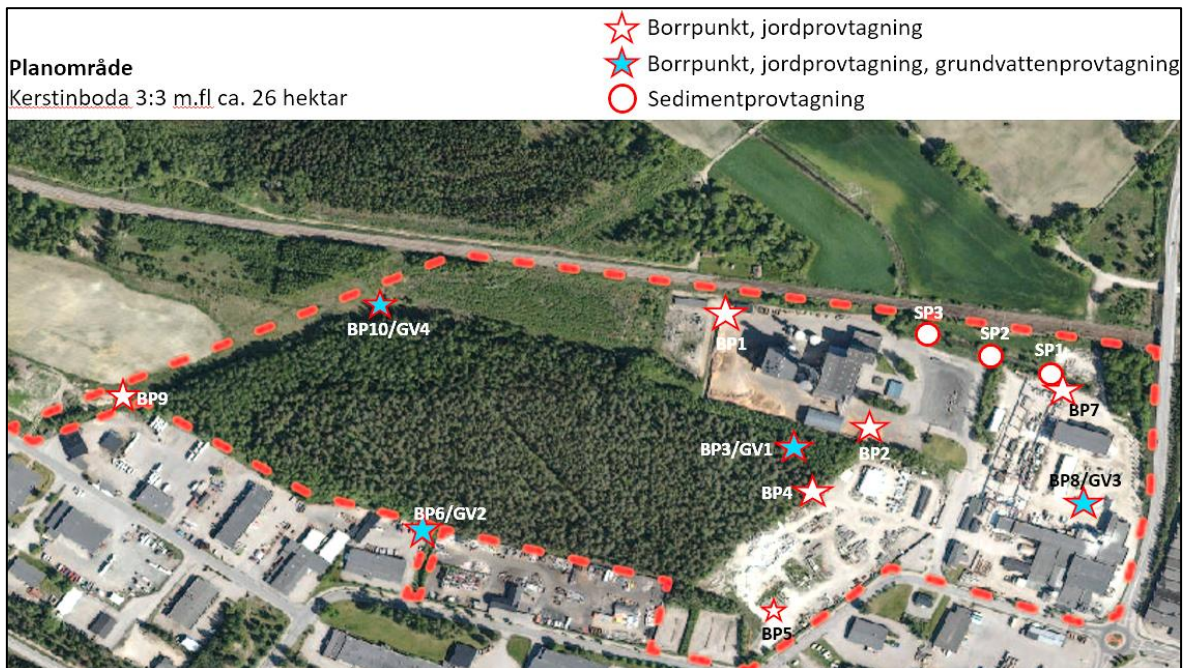
3.1. Metod allmänt

Fältarbetet avseende jordprovtagning utfördes den 13–14 maj 2019. I samband med detta arbete installerades även grundvattenrör (figur 3–1). Grundvattenrören pumpades rent den 22 maj 2019 och grundvattenprover togs den 23 maj 2019. Sedimentprover togs den 28 maj 2019.

Undersökning av jord gjordes med hjälp av en skruvborr monterad på en bandvagn. Borrningen utfördes tills att lera eller torv påträffades och ytterligare någon meter djupare, maximalt borrhjup varierade mellan 2–4 m. Jordprov togs ut för varje halvmeter eller vid förändring av jordart. Olika jordarter blandades inte. Borren rengjordes mekaniskt mellan varje metervis upptag och den upptagna jordprofilen skrapades rent med kniv innan uttag av prov. Provtagning gjordes med hjälp av kniv och/eller engångsplasthandske. Provtagningsutrustning rengjordes mellan varje provtagning. Lagerföljden dokumenterades i fältprotokoll (Bilaga 1) och fotograferades löpande under arbetets gång. Prover förvarades mörkt i kylväska och kylskåp innan transport till laboratorium.

I samband med borrningen sattes 4 grundvattenrör. Rören pumpades rent med en peristaltisk pump dagen innan grundvattenprover togs. I samband med grundvattenprovtagningen mättes även grundvattennivåerna vilket framgår av fältprotokoll i bilaga 2. Prover förvarades mörkt i kylväska och kylskåp innan transport till laboratorium.

Sedimentprover togs ca 1 meter från strandkanten i Mejeridiket. Prover togs med hjälp av en ryssborr. Provuttag gjordes ner till ca 0,5 m och prover togs ut med engångsplasthandske. De observationer avseende sediment som gjordes dokumenterades i fältprotokoll som framgår av bilaga 3. Prover förvarades mörkt i kylväska och kylskåp innan transport till laboratorium.



Figur 3-1. Lokalisering av provpunkter inom undersökningsområdet

3.2. Laboratorieanalyser

Analys har utförts av ALS Scandinavia AB med avseende på metaller, kolväten, PCB, klorerade pesticider, klorerade kolväten och klorfenoler. ALS är ackrediterade för miljöanalyser av styrelsen för teknisk ackreditering (SWEDAC).

Jordprover analyserades med ALS analyspaket Envipack, MS-1 och OJ-21a. Grundvattenprover analyserades med ALS analyspaket Envipack (tabell 3-1). Sedimentprover analyserades med ALS analyspaket Envipack.

Tabell 3-1. Analyser som har utförts på proverna

Provpunkt	Djup (m)	Envipack jord	MS-1	OJ-21a	Envipack vatten
BP1	0,4–0,9	X			
BP1	1,3–1,9		X	X	
BP2	0,6–0,9		X	X	
BP2	2,1–2,7	X			
BP3/GV1	0,1–1,0		X	X	
BP3/GV1	grundvatten				X
BP4	0,5–1,0		X	X	
BP4	1,1–1,8	X			
BP5	0,2–0,5		X	X	
BP5	1,3–1,8	X			
BP6/GV2	0,5–1,0	X			

BP6/GV2	1,1–1,6		X	X	
BP6/GV2	grundvatten				X
BP7	0,05–0,5		X	X	
BP7	1,5–2,0	X			
BP7	2,4–2,9	X			
BP8/GV3	0,4–0,9	X			
BP8/GV3	1,0–1,2		X	X	
BP8/GV3	grundvatten				X
BP9	0,4–0,9	X			
BP9	1,2–1,7		X	X	
BP10/GV4	0–0,5	X			
BP10/GV4	0,5–1,0		X	X	
BP10/GV4	grundvatten				X
SP1	0–0,3	X			
SP2	0–0,3	X			
SP3	0,2–0,45	X			

Analysen omfattar följande parametrar:

- Metaller; arsenik, barium, bly, kadmium, kobolt, koppar, krom, kvicksilver, molybden, nickel, tenn, vanadin och zink (Envipack – samtliga, MS-1 – samtliga förutom tenn och molybden)
- Alifatiska kolväten; uppdelade i olika fraktioner >C5-C35 (Envipack och OJ-21a)
- Aromatiska kolväten; uppdelade i olika fraktioner >C8-C35 (Envipack och OJ-21a)
- Polycykliska aromatiska kolväten (PAH); (Envipack och OJ-21a)
- Klorerade kolväten; klorbensener och klorerade alifater (Envipack)
- BTEX; bensen, toluen, etylbensen, MTBE, summa xylener och styren (Envipack)
- PCB (Envipack)
- Klorerade pesticider; bekämpningsmedel (Envipack)
- Klorfenoler (Envipack)

Analys av asfalt och mark under byggnader har inte utförts.

4. BEDÖMNINGSGRUNDER

Vid utvärdering av analysresultat från jordprovtagning har halterna jämförts med generella riktvärden vilka tagits fram av Naturvårdsverket för förorenad mark.

Riktvärdena är framtagna för att indikera upp till vilken nivå det inte förväntas finnas risk för negativ påverkan på människor eller miljö vid angiven markanvändning.

Riktvärdena är framtagna för två typer av markanvändning (Naturvårdsverket, 2009):

- KM, Känslig Markanvändning, där det inte finns några begränsningar för hur marken kan användas och där grundvattnet skyddas. Exempel på markanvändning kan vara bostäder, daghem eller odling av livsmedel.
- MKM, Mindre Känslig Markanvändning. Vid halter över denna nivå anser Naturvårdsverket att markkvaliteten begränsar markanvändningen. Marken anses utan risk kunna användas för industrier, kontor och vägar mm., för halter under MKM-riktvärden.

Då naturmarken inom området planeras att nyttjas för industriverksamhet bedöms riktvärden för MKM vara tillämpliga inom hela området.

Vid en bedömning av metallhalterna i sedimenten jämförs dessa ofta med bedömningsgrunder i Naturvårdsverkets rapport 4913 (1999). *”Klassindelningen är utformad så att klass 1–3 inbegriper ungefär 95 % av mätvärdena i underlagsmaterialet medan klasserna 4–5 representerar halter som i allmänhet återfinns i lokalt belastade områden”*. Underlaget baseras på limniska sediment i 320 svenska sjöar.

Vid en bedömning av en del av de uppmätta halterna av organiska ämnen (kolväten och PCB) i sedimenten jämförs dessa med Naturvårdsverkets tabell som beskriver fördelningen av uppmätta halter av organiska miljögifter i marina sediment (Naturvårdsverket, 2019). Jämförelse har gjorts för de organiska ämnen som finns representerade i Naturvårdsverkets tabell.

Tabell 4-1. Tabell som visar fördelningen av uppmätta halter av metaller i sediment i svenska sjöar¹.

Tabellen nedan visar fördelningen av vissa metaller i svenska limniska sediment (mg/kg ts). Halterna ska inte normaliseras för kolhalten. Dessa halter och klassgränser är inte kopplade till några effektbaserade värden.

Klassindelningen är utformad så att klass 1-3 inbegriper ungefär 95 % av mätvärdena i underlagsmaterialet medan klasserna 4-5 representerar halter som i allmänhet återfinns i lokalt belastade områden.

Ämne	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
	Mycket låg halt	Låg halt	Medelhög halt	Hög halt	Mycket hög halt
Cu	< 15	15-25	25-100	100-500	>500
Zn	< 150	150-300	300-1000	1000-5000	>5000
Cd	<0,8	0,8-2	2-7	7-35	>35
Pb	<50	50-150	150-400	400-2000	>2000
Hg	<0,15	0,15-0,3	0,3-1,0	1,0-5	>5
Cr	<10	10-20	20-100	100-500	>500
Ni	<5	5-15	15-50	50-250	>250
As	<5	5-10	10-30	30-150	>150

Vid utvärdering av analysresultat från grundvattenprovtagning har tre källor använts:

- SGU:s generella riktvärden (SGU, 2016) kan användas för de fåtal ämnen de har framtagits för. SGU har även tagit fram värden som skulle behöva underskridas för att ”vända trenden” av förorenade grundvattenmagasin i hela Sverige.
- Jämförvärden från Livsmedelsverkets föreskrifter (LIVSFS 2011:3) avser dricksvatten.
- Svenska Petroleuminstitutets riktvärden (SPI, 2010) avser bensinstationer och ger vägledning för halter vid specifika ändamål. SPI heter numera Svenska Petroleum- & Biodrivmedelinstitutet (SPBI).

¹ (<https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledninga/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Sediment/Tillstand-metaller/>)

De riktvärden som avser dricksvatten eller att ”vända trenden” är generellt strängare än de generella riktvärdena. Dessa bedöms dock inte vara aktuella för undersökningsområdet då det inte finns dricksvattenbrunnar i närheten (SGU, 1983).

5. RESULTAT

Resultatet från laboratorieanalyser redovisas i tabeller enligt nedan. Samtliga analyserade parametrar framgår av bilaga 4 avseende jord, bilaga 5 avseende sediment och bilaga 6 avseende grundvatten.

5.1. Laboratorieanalyser – metaller i jord och sediment

23 jord- och sedimentprover analyserades med avseende på metaller. Resultatet från analys av jord- och sedimentprover med avseende på metaller återfinns i tabell 5–1 till 5–4 samt i bilaga 4 respektive 5. Laboratorieanalyser visar på förhöjda halter i 2 av 10 jordprov, i provpunkterna BP2 (över riktvärdet för KM respektive MKM) respektive BP8 (över riktvärdet för KM). De ämnen som överskrider riktvärdet för KM i två prov är arsenik, kadmium och koppar. Barium överstiger riktvärdet för MKM i ett prov.

Tabell 5-1. Analysresultat, metaller i jord, BP 1–4.

Borrpunkt		BP1	BP1	BP2	BP2	BP3	BP4	BP4		
Djup	m	0,4–0,9	1,3–1,9	0,6–0,9	2,1–2,7	0,1–1,0	0,5–1,0	1,1–1,8		
		<KM	<KM	>MKM	<KM	<KM	<KM	<KM	MKM	KM
As	mg/kg TS	<1.00	2,01	15,8	<1.00	1,24	3,74	<1.00	25	10
Ba	mg/kg TS	96,1	48,1	803	39	17,4	64	9,72	300	200
Cd	mg/kg TS	<0.10	<0.1	0,206	<0.10	0,199	0,135	<0.10	12	0.8
Co	mg/kg TS	9,88	7,39	7,76	4,79	0,56	3,91	0,33	35	15
Cr	mg/kg TS	30,4	17	13,1	17,5	1,78	15,6	1,13	150	80
Cu	mg/kg TS	22,8	12,7	18,7	10,1	4,32	13,1	4,9	200	80
Hg	mg/kg TS	<0.20	<0.2	0,399	<0.20	<0.2	<0.2	<0.20	2.5	0.25
Ni	mg/kg TS	18,4	10,4	18,2	8,3	2,36	8,38	1,7	120	40
Pb	mg/kg TS	14,5	8,82	10,5	7,4	13,4	14,7	0,8	400	50
V	mg/kg TS	41	21,2	41	24,8	3,53	13,9	1,34	200	100
Zn	mg/kg TS	59,1	40,8	28,9	36,1	9,39	44,6	8,7	500	250
Mo	mg/kg TS	<0.40			<0.40			0,86	100	40
Sn	mg/kg TS	<1.0			<1.0			<1.0		

Tabell 5-2. Analysresultat, metaller i jord, BP 5–7

Borrpunkt		BP5	BP5	BP6	BP6	BP7	BP7	BP7		
Djup	m	0,2–0,5	1,1–1,8	0,5–1,0	1,1–1,6	0,05–0,5	1,5–2,0	2,4–2,9		
		<KM	<KM	<KM	<KM	<KM	<KM	<KM	MKM	KM
As	mg/kg TS	1,81	1,06	2,22	1,94	2,51	<1,00	1,44	25	10
Ba	mg/kg TS	35,4	55,8	137	20,6	79	105	77,1	300	200
Cd	mg/kg TS	<0,1	<0,10	<0,10	0,16	0,271	<0,10	0,18	12	0,8
Co	mg/kg TS	4,38	5,54	3,94	3,56	7,5	10,8	7,78	35	15
Cr	mg/kg TS	15	21,4	13,1	9,81	25,4	33	26,4	150	80
Cu	mg/kg TS	10,8	14,4	26	15	27,3	26,7	17,9	200	80
Hg	mg/kg TS	<0,2	<0,20	<0,20	<0,2	<0,2	<0,20	<0,20	2,5	0,25
Ni	mg/kg TS	10,1	11,5	7,8	10,2	16,6	21,5	14,2	120	40
Pb	mg/kg TS	12,2	10,9	17,6	38,8	28,7	15,4	12,3	400	50
V	mg/kg TS	34,2	28,6	21,6	13,3	26,1	40,9	34,8	200	100
Zn	mg/kg TS	38,7	43,5	51,2	53,9	111	66,1	55,2	500	250
Mo	mg/kg TS		<0,40	<0,40			<0,40	<0,40	100	40
Sn	mg/kg TS		<1,0	<1,0			<1,0	<1,0		

Tabell 5-3. Analysresultat, metaller i jord, BP 8–10

Borrpunkt		BP8	BP8	BP9	BP9	BP10	BP10		
Djup	m	0,4–0,9	1,0–1,2	0,4–0,9	1,2–1,7	0–0,5	0,5–1,0		
		<KM	>KM	<KM	<KM	<KM	<KM	MKM	KM
As	mg/kg TS	1,46	4,41	<1,00	3,22	2,45	2,48	25	10
Ba	mg/kg TS	47	124	24,2	83,8	83,2	92,3	300	200
Cd	mg/kg TS	<0,10	1,08	<0,10	0,102	<0,10	0,109	12	0,8
Co	mg/kg TS	3,62	5,81	1,81	11,2	10,9	12,3	35	15
Cr	mg/kg TS	13,7	22,3	8,89	28,6	31,7	32,2	150	80
Cu	mg/kg TS	14,6	141	5,09	23,9	24,5	30	200	80
Hg	mg/kg TS	<0,20	0,251	<0,20	<0,2	<0,20	<0,2	2,5	0,25
Ni	mg/kg TS	9,4	33,3	3,9	20,6	20	24,2	120	40
Pb	mg/kg TS	12,8	16,7	5,8	17	15,4	17,8	400	50
V	mg/kg TS	18,9	38,7	11,2	31,1	40,4	35,2	200	100
Zn	mg/kg TS	31,8	60,1	15,8	73,9	63,5	72,5	500	250
Mo	mg/kg TS	0,49		<0,40		<0,40		100	40
Sn	mg/kg TS	<1,0		<1,0		<1,0			

I sedimentproverna SP1-SP3 ligger halterna över riktvärdet för KM med avseende på barium, kadmium, kvicksilver, nickel och bly och över MKM för koppar och zink (tabell 5–4). Analyserna på sediment från Mejeridiket visar att koppar, kvicksilver och zink bedöms ha hög halt medan övriga ämnen medelhög halt eller lägre vid en jämförelse med Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sediment (tabell 5–4).

Tabell 5-4. Analysresultat, metaller i sediment, SP1–3

Borrpunkt		SP1	SP2	SP3			Bedömningsgrunder sediment
Djup (m)		0–0,3	0–0,3	0,2–0,45			Klass
		>MKM	>MKM	<MKM	MKM	KM	
As	mg/kg TS	2,62	6,39	4,97	25	10	2
Ba	mg/kg TS	91,2	258	162	300	200	Saknas
Cd	mg/kg TS	0,86	3,78	2,26	12	0,8	3
Co	mg/kg TS	7,43	12	9,6	35	15	Saknas
Cr	mg/kg TS	28,7	72,3	52,3	150	80	3
Cu	mg/kg TS	187	223	144	200	80	4
Hg	mg/kg TS	<0.20	1,26	0,86	2.5	0.25	4
Ni	mg/kg TS	15,7	41	28,1	120	40	3
Pb	mg/kg TS	67,7	370	231	400	50	3
V	mg/kg TS	35,1	52,6	41,4	200	100	-
Zn	mg/kg TS	527	1200	820	500	250	4
Mo	mg/kg TS	2,8	3,33	2,29	100	40	Saknas
Sn	mg/kg TS	2,5	14,3	10,2			Saknas

5.2. Laboratorieanalyser – kolväten och PCB i jord och sediment

23 jord- och sedimentprover analyserades med avseende på kolväten varav 13 prover även analyserades med avseende på PCB. Resultatet från analys av jord- och sedimentprover med avseende på kolväten och PCB återfinns i tabell 5–5 till 5–9 samt i bilaga 4 respektive 5. Resultat från analys av PCB redovisas endast i tabell 5–9 då summan av de sju vanligaste PCB-kongenerna endast har påträffats i halter över riktvärdet för KM i sedimentprover. Laboratorieanalyser i övrigt visar på förhöjda halter >KM men <MKM i jordproverna från 5 av 10 provpunkterna; BP2–BP5 samt BP8.

Tabell 5-5. Analysresultat, fraktioner kolväten i jord, BP 1–3.

Borrpunkt		BP1	BP1	BP2	BP2	BP3		
Djup	m	0,4–0,9	1,3–1,9	0,6–0,9	2,1–2,7	0,1–1,0		
		<KM	<KM	>KM	<KM	>KM	MKM	KM
alifater >C5-C8	mg/kg TS	<5.0	<10	<10	<5.0	<10	150	25
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<10.0	<10	<10	<10.0	<10	120	25
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<10	<20	<20	<10	<20	500	100
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<10	<20	<20	<10	<20	500	100
alifater >C5-C16	mg/kg TS	<18	<30	<30	<18	<30	500	100
alifater >C16-C35	mg/kg TS	<10	<20	<20	<10	580	1000	100
aromater >C8-C10	mg/kg TS	<0.480	<1	<1	<0.480	<1	50	10
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1.24	<1	<1	<1.24	<1	15	3
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1.0	<1	<1	<1.0	<1	30	10
PAH, summa L	mg/kg TS	<0.12	<0.15	<0.15	<0.12	<0.15	15	3
PAH, summa M	mg/kg TS	<0.20	<0.25	<0.25	<0.20	0,22	20	3,5
PAH, summa H	mg/kg TS	<0.32	<0.3	<0.3	<0.32	0,22	10	1
bensen	mg/kg TS	<0.0200	<0.01	0,017*	<0.0200	<0.01	0,04	0,012
toluen	mg/kg TS	<0.100	<0.05	<0.05	<0.100	0,28	40	10
etylbenzen	mg/kg TS	<0.020	<0.05	<0.05	<0.020	<0.05	50	10

*Provmaterialet absorberar intern standard vilket räknar upp halterna. Provet innehåller troligtvis <0,017 mg/kg TS.

Tabell 5-6. Analysresultat, fraktioner kolväten i jord, BP 4–6.

Borrpunkt		BP4	BP4	BP5	BP5	BP6		
Djup	m	0,5–1,0	1,1–1,8	0,2–0,5	1,1–1,8	0,5–1,0		
		<KM	>KM	>KM	<KM	<KM	MKM	KM
alifater >C5-C8	mg/kg TS	<10	<19.4	<10	<5.0	<5.0	150	25
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<10	<19.4	<50	<10.0	<10.0	120	25
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<20	<10	<100	<10	<10	500	100
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<20	<10	<100	<10	<10	500	100
alifater >C5-C16	mg/kg TS	<30	<29	<130	<18	<18	500	100
alifater >C16-C35	mg/kg TS	72	125	<100	<10	16	1000	100
aromater >C8-C10	mg/kg TS	<1	<0.480	<5.0	<0.480	<0.480	50	10
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1	<1.24	5,5	<1.24	<1.24	15	3
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1	<1.0	<5.0	<1.0	<1.0	30	10
PAH, summa L	mg/kg TS	<0.15	<0.12	0,65	<0.12	<0.12	15	3
PAH, summa M	mg/kg TS	0,1	<0.20	<1.3	<0.20	0,73	20	3,5
PAH, summa H	mg/kg TS	<0.3	<0.32	<1.5	<0.32	0,92	10	1
bensen	mg/kg TS	<0.01	<0.0200	<0.01	<0.0200	<0.0200	0,04	0,012
toluen	mg/kg TS	<0.05	3,19	<0.05	<0.100	<0.100	40	10
etylbenzen	mg/kg TS	<0.05	<0.078	<0.05	<0.020	<0.020	50	10

Tabell 5-7. Analysresultat, fraktioner kolväten i jord, BP 6–8.

Borrpunkt		BP6	BP7	BP7	BP7	BP8		
Djup	m	1,1–1,6	0,05–0,5	1,5–2,0	2,4–2,9	0,4–0,9		
		<KM	<KM	<KM	<KM	<KM	MKM	KM
alifater >C5-C8	mg/kg TS	<10	<10	<12,4	<5,0	<5,0	150	25
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<50	<10	<12,4	<10,0	<10,0	120	25
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<100	<20	<10	<10	<10	500	100
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<100	<20	11	<10	<10	500	100
alifater >C5-C16	mg/kg TS	<130	<30	11	<18	<18	500	100
alifater >C16-C35	mg/kg TS	<100	24	25	<10	14	1000	100
aromater >C8-C10	mg/kg TS	<5,0	<1	<0,487	<0,480	<0,480	50	10
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<5,0	<1	<1,26	<1,24	0,271	15	3
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<5,0	<1	<1,0	<1,0	<1,0	30	10
PAH, summa L	mg/kg TS	<0,75	<0,15	<0,12	<0,12	0,2	15	3
PAH, summa M	mg/kg TS	<1,3	<0,25	<0,20	<0,20	0,66	20	3,5
PAH, summa H	mg/kg TS	<1,5	<0,3	<0,32	<0,32	0,48	10	1
bensen	mg/kg TS	<0,01	<0,01	<0,0200	<0,0200	<0,0200	0,04	0,012
toluen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,100	<0,100	<0,100	40	10
etylbenzen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,050	<0,020	<0,020	50	10

Tabell 5-8. Analysresultat, fraktioner kolväten i jord, BP 8–10.

Borrpunkt		BP8	BP9	BP9	BP10	BP10		
Djup	m	1,0–1,2	0,4–0,9	1,2–1,7	0–0,5	0,5–1,0		
		>KM	<KM	<KM	<KM	<KM	MKM	KM
alifater >C5-C8	mg/kg TS	<10	<5,0	<10	<5,0	<10	150	25
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<10	<10,0	<10	<10,0	<10	120	25
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<20	<10	<20	<10	<20	500	100
alifater >C12-C16	mg/kg TS	<20	<10	<20	<10	<20	500	100
alifater >C5-C16	mg/kg TS	<30	<18	<30	<18	<30	500	100
alifater >C16-C35	mg/kg TS	450	<10	28	<10	27	1000	100
aromater >C8-C10	mg/kg TS	<1	<0,480	<1	<0,480	<1	50	10
aromater >C10-C16	mg/kg TS	<1	<1,24	<1	<1,24	<1	15	3
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1	<1,0	<1	<1,0	<1	30	10
PAH, summa L	mg/kg TS	0,16	<0,12	<0,15	<0,12	<0,15	15	3
PAH, summa M	mg/kg TS	0,43	<0,20	<0,25	<0,20	<0,25	20	3,5
PAH, summa H	mg/kg TS	0,27	<0,32	<0,3	<0,32	<0,3	10	1
bensen	mg/kg TS	<0,01	<0,0200	<0,01	<0,0200	<0,01	0,04	0,012
toluen	mg/kg TS	<0,05	<0,100	<0,05	<0,100	<0,05	40	10
etylbenzen	mg/kg TS	<0,05	<0,020	<0,05	<0,020	<0,05	50	10

I sedimentproverna ligger halterna med avseende på kolväten över KM men under MKM i SP1 och SP3. I SP2 ligger halterna dock över MKM avseende alifater >C16-C35. Innehållet av PCB överstiger riktvärdet för KM i samtliga sedimentprover.

Tabell 5-9. Analysresultat, fraktioner kolväten samt PCB i sediment, SP 1–3.

Borrpunkt		SP1	SP2	SP3			Bedömningsgrunder organiska miljögifter ²
Djup	m	0–0,3	0–0,3	0,2–0,45			
		>KM	>MKM	>KM	MKM	KM	
alifater >C5-C8	mg/kg TS	<5.0	<5.0	<5.0	150	25	
alifater >C8-C10	mg/kg TS	<10.0	<10.0	<10.0	120	25	
alifater >C10-C12	mg/kg TS	<10	74	22	500	100	
alifater >C12-C16	mg/kg TS	23	173	73	500	100	
alifater >C5-C16	mg/kg TS	23	250	95	500	100	
alifater >C16-C35	mg/kg TS	291	1660	395	1000	100	
aromater >C8-C10	mg/kg TS	0,509	2,63	1,09	50	10	
aromater >C10-C16	mg/kg TS	0,611	10	5,19	15	3	
aromater >C16-C35	mg/kg TS	<1.0	4,4	1,2	30	10	
PAH, summa L	mg/kg TS	0,48	0,82	0,53	15	3	
PAH, summa M	mg/kg TS	1,5	4	2,5	20	3,5	1
PAH, summa H	mg/kg TS	0,92	2,2	3	10	1	1
bensen	mg/kg TS	<0.0200	0,0284	<0.0200	0,04	0,012	
toluen	mg/kg TS	<0.100	0,197	<0.100	40	10	
etylbenzen	mg/kg TS	<0.020	0,022	<0.020	50	10	
PCB, summa 7	mg/kg TS	0,0135	0,041	0,049	0,2	0,008	1

5.3. Laboratorieanalyser – grundvatten

4 grundvattenprover analyserades med avseende på ett flertal ämnen, däribland metaller och kolväten (analyspaketet Envipack användes). En del av grundvattenprovet från provpunkten GV4/BP10 förstördes vid upparbetningen av analys av kolväten på laboratoriet, varvid endast ett fåtal parametrar avseende kolväten kunde analyseras i detta prov.

Resultat från analys av grundvattenprover med avseende på bly, bens(a)pyren, PAH summa H samt PAH summa 4 återfinns i tabell 5–10. Det var enbart dessa ämnen som detekterades i halter över SGU:s, Livsmedelsverkets respektive SPI:s riktvärden. Förhöjda halter påträffades i GV1/BP3 och GV2/BP6, men endast i GV2 låg halterna

² <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Sediment/Organiska-miljogifter/>

över de riktvärden som grundvattnet jämförts med. Samtliga analysresultat återfinns i bilaga 6.

Tabell 5-10. Analysresultat, bly, bens(a)pyren, PAH summa H respektive 4 i grundvatten.

Ämne	Enhet	Grundvattenrör				SGU 2016	LIVSFS 2011:3	SPI 2010				
		GV1/BP3	GV2/BP6	GV3/BP8	GV4/BP10			Riktvärde	Ojämnt som dricksvatten	Dricksvatten	Ångor	Bevattning
Pb	µg/l	2,6	8,8	1,8	<1.0	10	10	5		30	50	500
bens(a)pyren	µg/l	<0.010	0,014	<0.010	----	0,01	0,01					
PAH, summa H	µg/l	<0.040	0,072	<0.040	----			0,05	300	6	0,5	3
PAH summa 4	µg/l	<0.010	0,034	<0.010	----	0,1	0,1					

6. SLUTSATSER

6.1. Jord

6.1.1. Metaller

Halter av metaller i jord överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för MKM i en av tio punkter. Den punkt där riktvärdet för MKM överskrids ligger i undersökningsområdets östra del på Tekniska verkens område (BP2 0,6–0,9 m djup). BP2 är belägen inom det område där en utfyllnad med sotaska från värmeverket gjordes under perioden 1983–86. Ämnet som överskrids är barium. Riktvärde för barium med avseende på intag av jord ligger på 11000mg/kg, inandning av damm på 150 000 mg/kg och hälsoriskbaserade riktvärdet ligger på 10000mg/kg. Den uppmätta halten barium ligger under dessa riktvärden (se tabell 6–1). I detta prov påträffades det också arsenik och kvicksilver i halter som låg strax över KM, men under MKM.

Tabell 6-1. Riktvärden för Barium, utifrån ett MKM-scenario, Naturvårdsverkets beräkningsprogram 2016-07-06. Samtliga riktvärden anges i mg/kg.

Envägskoncentrationer (mg/kg)				Riktvärde för hälsa, långtidseff.	Hälsorisk-baserat riktvärde	Skydd av markmiljö (mg/kg)
Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga			
11000	230000	150000	beaktas ej	10000	10000	300

I punkten BP8 (1-2m djup) som bestod av torv förekom metaller (Cd, Cu, Hg) över KM. Halterna låg dock under MKM. Detta kan eventuellt bero på urlakning av ovanliggande fyllnadsmassor och fastläggning i torven. Att metaller i halter överstigande Naturvårdsverkets riktvärden endast påträffats i två punkter behöver inte innebära att övriga områden är rena. Det enda som kan konstateras är att övriga prover som analyserades inte indikerade förhöjda halter.

6.1.2. Organiska ämnen

I ett flertal provpunkter (BP2-5 samt BP8) överskreds Naturvårdsverkets riktvärden för KM avseende alifatiska och aromatiska kolväten. Förhöjda halter har påträffats både i fyllnadsmassor och i underliggande torvlager i provpunkter som är belägna på Tekniska verkens område, i torvmossens östra utkant samt på tre platser på Finjas verksamhetsområde. Halterna ligger dock under riktvärdet för MKM i alla analyserade prover.

6.2. Sediment

Vid en jämförelse av de uppmätta metallhalterna i sedimentproverna visar alla på ett förhöjt värde av koppar. I SP2 är även innehållet av kvicksilver och zink förhöjt och ligger i klass 4 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder. Även riktvärdet för MKM överstigs med avseende på koppar och zink i SP2.

Vid analys av organiska ämnen förekommer förhöjda halter alifater och aromater, men endast alifater >C16-C35 överstiger riktvärdet för MKM i SP2. Övriga ämnen ligger under riktvärdet för MKM och vid en jämförelse mot halter i marina sediment³ klassas halten som mycket låg (klass 1) för PAH och PCB som har jämförelsevärden, vilket inte finns för alifater och aromater.

Provet SP2 togs mellan SP1 och SP3 och den tydligt högre halten alifater antyder att det är en förorening som kommer från närområdet.

³ <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Sediment/Organiska-miljogifter/>

De förhöjda halterna av övriga ämnen i sedimenten kan härstamma från det dagvatten som kommer från en stor del av norra Katrineholm eller från den närliggande industriverksamheten.

6.3. Grundvatten

I grundvattenproverna GV1 och GV2 förekommer bly i halter överskridande SGU:s värde för att ”vända trenden” (se avsnitt 4 – Bedömningsgrunder), men ligger under SGU:s generella riktvärde. Då det inte finns dricksvattenbrunnar i närheten bedöms SGU:s generella riktvärde vara det enda som är relevant i detta fall. Riktvärdet för otjänligt dricksvatten ligger på 10 µg Pb/l och halten bly ligger även under detta värde.

Vid analys av organiska ämnen visar sig grundvattenprovet GV2 överskrida PAH summa 4 för SGU:s generella riktvärde avseende bens(a)pyren samt SPI:s riktvärde för dricksvatten avseende PAH summa H. Halten underskrider dock riktvärdet för ångor, bevattning, ytvatten och våtmarker enligt SPI 2010.

Provpunkterna är belägna i torvmossens östra utkant respektive i undersökningsområdets södra utkant. Provpunkternas relativa närhet till befintliga industriverksamheter (GV1) eller placering på befintlig industriverksamhet (GV2) skulle kunna indikera att industriverksamheter kan vara källan till föroreningar i grundvattnet. I GV3 som är placerad mitt i Finjas verksamhetsområde detekterades dock inga förhöjda halter.

Olika föroreningar har påträffats i ett flertal punkter inom den östra delen av undersökningsområdet, både i grundvattenprov och jordprov från 0,2–1,8 m djup. Föroreningar har även påträffats i samtliga sedimentprov i Mejeridiket. Halter överskridande riktvärdet för MKM har dock endast påträffats avseende barium i en av jordprovtagningarna.

Grundvattenprovet som togs från GV4, blev delvis förstört på laboratoriet och det saknas fullständiga analysdata för detta prov.

7. REKOMMENDATIONER

På grund av undersökningsområdets relativt stora yta och heterogena karaktär, kan det inte uteslutas att föroreningar överskridande riktvärdet för både KM och MKM förekommer på fler platser. Endast den yttersta delen av naturområdet har undersökts. Syftet med detaljplanen är att utreda huruvida det är möjligt att inrymma industriverksamheter inom befintligt naturområde. Det rekommenderas att en kompletterande markundersökning utförs både mer centralt inom detta område, men även

inom området där det har påträffats föroreningar för att kunna bedöma områdets föroreningssituation.

Utifrån den befintliga undersökningen konstateras det att föroreningar förekommer i bottensedimentet i diket. För att få en bättre bild av föroreningssituationen och för att bättre kunna bedöma om det finns en lokal föroreningskälla som sprider föroreningar till Mejeridiket rekommenderas att en kompletterande sedimentprovtagning utförs, både i djup- och sidled. Utöver kompletterande sedimentprovtagning i Mejeridiket rekommenderas även att en sedimentprovtagning utförs i det dike som löper tvärs igenom undersökningsområdet i nordvästlig riktning, alldeles söder om Tekniska verkens område (se figur 2–2). Detta dike mynnar sedermera ut i sjön Näsnaren och det bedöms vara relevant att undersöka eventuell industriell påverkan och risken för spridning av de föroreningar som påträffats i undersökningsområdets östra del.

Det rekommenderas att grundvattenprovet GV4 som togs i det grundvattenrör som installerades i den västra delen av området och som delvis blev förstört på laboratoriet tas om och skickas in för ny analys.

8. REFERENSER

Livsmedelsverket. 2011. Föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten. LIVSFS 2011:3.

Länsstyrelsen i Södermanlands län. Statusrapport Kraftvärmeverket i Katrineholm (Bilaga 10). Utdrag från länsstyrelsens miljöärendehanteringssystem 2019-06-25

Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljökvalitet, sjöar och vattendrag. Rapport 4913

Naturvårdsverket. 2009. Riktvärden för förorenad mark – Modellbeskrivning och vägledning. Rapport 5976.

Naturvårdsverket. 2016. Tabell över generella riktvärden för förorenad mark.

Naturvårdsverket. 2019. Organiska miljögifter i sediment.

<https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Sediment/Organiska-miljogifter/>

Svenska Petroleum Institutet (SPI). 2010. SPI Rekommendation – Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). 1983. SGU:s kartvisare: Brunnar.

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), författningssamling. 2016. Föreskrifter om ändring i Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter (SGU-FS 2013:2) om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten.

Sveriges Geologiska Undersökning (SGU). 2016. SGU:s kartvisare: Jordarter 1:25000–1:100 000.

Sweco Viak AB. 2003. Katrineholm Energi AB – Provtagning av askupplag

9. BILAGOR

Bilaga 1 – Fältprotokoll, jordprovtagning

Bilaga 2 – Fältprotokoll, grundvattenprovtagning

Bilaga 3 – Fältprotokoll, sedimentprovtagning

Bilaga 4 – Analysprotokoll, jordprovtagning

Bilaga 5 – Analysprotokoll, sedimentprovtagning

Bilaga 6 – Analysprotokoll, grundvattenprovtagning