

Håbo kommun

VÄPPEBY

Miljöteknisk markundersökning, Mifo fas 2



Stockholm 2006-07-28
SWECO VIAK AB
Östra Regionen

Henrik Lindholm
Per Claesson

Uppdragsnummer 1154900 000

SWECO VIAK
Gjörwellsgatan 22
Box 34044, 100 26 Stockholm
Telefon 08-695 60 00
Telefax 08-695 60 10

Uppdrag 1154900 000; pecl
p:\1175\1154900000 väppeby mifo fas 2\19original\reviderad
rapport, väppeby, 060728.doc



Sammanfattning

SWECO VIAK har på uppdrag av Tekniska förvaltningen, Håbo kommun, utfört en miljöteknisk markundersökning enligt MIFO-modellen, fas 2, av deponin vid Våppeby, med efterföljande riskklassning. Vid riskklassningen placerades objektet i klass 3, måttlig risk.

Området har använts för deponering av gipsmassor under 1950- och 60-talen. Under delar av tiden har även vanligt hushållsavfall och annat avfall deponerats. Nu är den sydvästra delen av bebyggda med bostäder medan det sydöstra området är parkmark. Om geologin i området kan generellt sägas att överst finns fyllningsmassor, under vilket torv, gyttja och lera följer.

En första platsundersökning utfördes i mars 2006. Resultaten av denna undersökning var att en deponi för hushållsavfall hittades i den norra delen av området och en gipsdeponi centralt i området. Vid infarten till bostadsområdet uppmättes höga kopparhalter i en punkt samt en förhöjd halt inne i bostadsområdet.

En andra provtagningsomgång utfördes för att avgränsa hushållsavfallsdeponin västerut, provta vattnet i denna, kontrollera utbredningen av föroreningen vid infarten till området, samt ta ytterligare ett prov inne på området. Det togs även två sedimentprov i bäcken som rinner genom området. Denna provtagningsomgång visade att föroreningarna hade en begränsad utbredning, men att det fanns högre halter i sedimenten nedströms deponin än uppströms. Detta kan dock bero på vägen som går genom området, samt sedimentens struktur.

Grundvattnet i grundvattenrören närmast Mälaren har inte innehållit organiska ämnen och endast låga metallhalter. Det vatten som provtagits i deponin har innehållet olja och metallhalter men de bedöms inte utgöra någon risk för ytvattnet i bäcken eller Mälaren.

Det kan alltså konstateras att det i några punkter har påträffats föroreningar i området. Sammantaget är dock bedömningen att de inte utgör någon risk under nuvarande förhållanden. Bedömningen är även att inga åtgärder behöver vidtas i området som ett resultat av denna undersökning.

Innehållsförteckning

	Sammanfattning	1
	Innehållsförteckning	2
1	Inledning	3
1.1	Syfte	3
2	Bakgrund	4
2.1	Tidigare undersökningar	4
2.2	Verksamhetsbeskrivning	4
2.3	Områdesbeskrivning	4
2.4	Känslighet/Skyddsvärde	5
3	Utförda undersökningar	6
3.1	Geofysisk undersökning	6
3.2	Jordprovtagning	6
3.3	Vattenprovtagning	7
3.4	Sedimentprovtagning	7
3.5	Fältanalyser	7
3.6	Laboratorieanalyser	8
4	Resultat	10
4.1	Geologi och spridningsförutsättningar	10
4.2	Hydrogeologi	10
4.3	Spridningsförutsättningar	10
4.4	Föroreningsnivåer i jord	11
4.5	Föroreningsnivåer i grundvattnet	12
4.6	Sediment	13
4.7	Föroreningarnas farlighet	13
4.8	Samlad bedömning – Riskklassning	14
4.9	Förenklad riskbedömning	14
5	Rekommendation	17
6	Referenser	18

Bilageförteckning:

1. Karta över området med provpunkterna markerade
2. Geofysisk undersökning
3. Fältanteckningar
4. Tolkade analysdata
5. Analysresultat från laboratorium
6. MIFO-blanketter

1 Inledning

Föreliggande rapport redovisar utförd miljöteknisk markundersökning, enligt MIFO-modellen, fas 2, av fastigheterna Väppeby 7:218, Bista 3:12, Bista 5:26 och Dyarne 5:69, fortsättningsvis benämnt Väppebytippen. En första omgång fältundersökningarna utfördes under februari och mars 2006 och omfattade provtagning av jord och grundvatten. En andra provtagningsomgång omfattande jord-, grundvatten- och sedimentprovtagning genomfördes i juni 2006. En karta över området presenteras i **figur 1** nedan.



Figur 1. Översiktskarta över undersökningsområdet vid pilens spets.
© Lantmäteriverket 2002, ärendenr L2002/1047

Uppdraget har utförts av SWECO VIAK på uppdrag av Miljö- och teknikförvaltningen, Håbo kommun.

1.1 Syfte

Syftet med undersökningen är att få en bild av föroreningssituationen på området, att utföra en riskklassning enligt Naturvårdsverkets MIFO-modell, att bedöma om eventuella restriktioner behöver läggas

på markanvändningen, om marksanering behöver utföras, om andra skadeförebyggande åtgärder behöver utföras samt om en marköverlåtelse av bostadsområdet som ligger inom undersökningsområdet påverkas.

Undersökningen är inriktad på att upptäcka eventuella föroreningar som förts dit med olika fyllningsmassor, gipsmassor och hushållssopor.

2 Bakgrund

2.1 Tidigare undersökningar

Inga tidigare markmiljöundersökningar har påträffats inom ramen för detta projekt.

2.2 Verksamhetsbeskrivning

Deponering av gipsmassor från Gyprocs fabrik har pågått på Väppebytippen mellan åren 1950 och troligen 1969. Detta har främst skett i de centrala delarna av området, mellan Kalmarleden och de vatten- och avloppsledningar som korsar det norra området, se **bilaga 2**. Gips, mineralet kalciumsulfat $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, är en viktig industriråvara. Gipsspill kan dessutom användas till gödning och jordförbättring för lantbruk och handelsträdgårdar. Det är därför normalt inte att betrakta som en speciellt allvarlig förorening.

Under tidigt 1960-tal har den norra delen av området använts som deponi för hushållsavfall. Under provgrovsgrävningen hittades läsbara tidningar från juli 1962 till november 1963.

I den sydvästra delen av området finns ett bostadsområde som uppfördes på 1980-talet. Enligt uppgift från boende på platsen har det tidigare funnits en bondgård inom detta område.

2.3 Områdesbeskrivning

Väppebytippen är belägen i centrala delen av Håbo kommun, ca 1,5 km sydväst om Bålsta centrum. Tippens utbredningsområde och sammansättning var vid projektstart inte känt vilket gör att undersökningsområdets gränser är större än det faktiska deponiområdet.

Deponin ligger i en nordväst-sydöstlig dalgång. Väster och öster om undersökningsområdet finns berg- och moränhöjder. Över området går flera vägar, bl a Kalmarleden och Kalmarvägen.

De delar av området där deponin har lokaliserats har troligen varit en mosse eller våtmark, d v s en lågpunkt i terrängen. Detta innebär att det under fyllningen borde finnas ett torvlager underlagrat av gyttja och lera. Själva deponiområdet kan idag ses som en något uppbyggd yta främst väster om bäcken som går tvärs genom området.

Hela området avvattnas av en liten bäck/dike som går tvärs genom området och mynnar ut i Kalmarviken i Mälaren i sydöstra kanten av området.

2.4 Känslighet/Skyddsvärde

Känslighet och skyddsvärde är bedömda efter riktlinjer som finns i NV rapport 4918. Känsligheten är ett mått på riskerna för människors hälsa, och skyddsvärdet ett mått på hur värdefull och sårbar naturen är i området.

Inom bostadsområdet i den sydöstra delen av området vistas människor i alla åldrar. Här finns flera sandlådor och lekplatser. Den övriga marken söder om Kalmarleden består av gräsytor vilka kan användas av barn och vuxna. På de delar som ligger norr om Kalmarleden finns åkermark som används för odling. Närmast bäcken och på den västra sidan om densamma finns ett område med björkskog och sly. Detta är det huvudsakliga deponiområdet, se karta i **bilaga 2**.

Sammantaget är **känsligheten mycket stor** i området söder om Kalmarleden eftersom det finns bostadsbebyggelse där. Området norr om Kalmarleden klassas som **stor känslighet** eftersom barn förmodligen använder området som lekplats ibland samt att det gränsar på båda sidor till åkermark som brukas.

Varken inom området eller i påverkansområdet finns, såvitt känt, några särskilt skyddsvärda naturmiljöer. Området bedöms därför vara **måttligt skyddsvärt**.

3 Utförda undersökningar

3.1 Geofysisk underökning

En geofysisk underökning utfördes den 2:a och 3:e februari 2006. Syftet med detta var att kontrollera eventuell spridning av förorenat grundvatten ut ur området. Förorenat grundvatten har vanligtvis andra ledningsegenskaper än naturligt grundvatten vilket gör att det i många fall går att hitta föroreningsplymer från olika föroreningskällor. Denna teknik är mycket användbar vid just deponier eftersom lakvattnet ofta innehåller metalljoner. Resultaten av denna undersökning låg till grund för placeringen av grundvattenrören. De metoder som användes var resistivitetsmätning samt slingram. Denna undersökning redovisas i **bilaga 2**.

Resultatet av den geofysiska undersökningen är i korthet att två områden med andra ledningsegenskaper, som tydde på högre genomsläpplighet än den normala leran, identifierades och grundvattenrör sattes i dessa. Ett tredje grundvattenrör sattes mellan dessa för att se om det skulle ge skillnader i kemisk sammansättning av vattnet.

3.2 Jordprovtagning

Jordprovtagningen utfördes i två omgångar. Detta för att kunna utnyttja resultaten från den första undersökningen för att få mesta möjliga information av provpunkterna i den andra omgången. Den första jordprovtagningen utfördes genom skruvborring i 9 punkter den 27:e februari 2006 och 10 provgropar grävdes den 2:a mars 2006. Provgroparna grävdes i den norra delen av området medan skruvborrhålen utfördes i de södra delarna där det bostadsområdet finns. Skillnaden i undersökningsmetod motiveras med att de skador på markytan som alltid sker vid undersökningen skulle minimeras inom bostadsområdet samt att det skulle sättas grundvattenrör i den södra delen. Norr om Kalmarleden är det mindre känsligt med markskador eftersom området i stort sett är skogsbevuxet med slyskog.

Den andra provtagningsomgången genomfördes den 9:e juni. Denna provtagning genomfördes genom skruvborring med hjälp av borrhandsvagn i 16 punkter. Syftet med denna undersökning var att avgränsa gipsdeponin västerut, undersöka den eventuella utbredningen av en funnen förorening vid punkt 6, kontrollera marken

vid den nya fastighetsgränsen, samt kontrollera den eventuella föroreningen vid en lekplats, där en förhöjd metallhalt uppmätts under den första provtagningsomgången.

Varje jordlager som påträffades provtogs separat. Fältanteckningar fördes där lagertjocklekar, jordarter, syn- och luktintryck noterades. Dessa redovisas i **bilaga 3**. Provtagningspunkternas läge framgår av **bilaga 1**.

3.3 Vattenprovtagning

Vid den första jordprovtagningen installerades tre stycken grundvattenrör av PEH-plast på området, i punkterna GV1, GV2 och GV3, vilkas läge framgår av bilaga 2. Dessa placerades så att grundvattenytan ligger i höjd med övre delen av filtret. Provtagning utfördes den 2:a mars 2006 med engångsbailers.

Vid den andra provtagningsomgången sattes 3 nya rör, benämnda GV4 (i punkt 201), GV5 (i punkt 202) och GV6 (i punkt 208). De två första sitter i deponin för hushållssopor. Rör GV6 sitter mellan gipsdeponin och bostadsområdet.

Innan provtagning mättes grundvattennivån i meter under markytan. Vattnet omsattes före provtagningen.

3.4 Sedimentprovtagning

Under den andra provtagningsomgången togs 2 stycken sedimentprover i bäcken som genomkorsar området. Det första provet togs vid inloppet till området och det andra vid utloppet från området. Provtagningen genomfördes med en Livingstoneprovtagare (rörprovtagare) och prov uttogs på de översta 10 cm i båda provpunkterna.

3.5 Fältanalyser

På samtliga prover gjordes mätningar med ett PID-instrument (fotojonisationsdetektor), vilken detekterar flyktiga organiska föroreningar i porluften i provet. Mätningarna genomfördes på rumstempererade prover dagen efter provtagningen.

För att få en indikation på haltnivån av metaller användes en XRF (röntgenflourecensdetektor). XRF-analyser bygger på att ett prov

bestrålas med en radioaktiv strålkälla, varvid provet sänder ut karakteristisk röntgenstrålning. Strålningen registreras som ett röntgenspektrum, där de olika topparna indikerar förekomst av specifika grundämnen. Haltbestämningen görs utifrån topparnas storlek med hjälp av empiriska kalibreringsmodeller utarbetade genom mätning med standardprov med kända metallhalter. Spektrats utseende påverkas även av provets bakgrundsstrålning, som i sin tur beror dels på provets kornfördelning, dels på dess innehåll av ämnen som silikater, lermineral och vatten.

Mätningarna gjordes av SWECO VIAKs personal och instrumentet kalibrerades inför varje mätserie.

Analysen av de tagna proverna med PID-instrumentet gav väldigt låga mätvärden. Detta stämmer generellt med synintrycken från fältarbetet. Enda undantaget är punkt 20 där det fanns oljehinna på vattenytan i botten av schaktgropen. Anledningen till varför det ändå inte blev ett tydligt utslag är att det är ett mycket fuktigt prov samt att det kan vara fråga om långa (längre än C16) kolkedjor, d v s att de lätt nedbrytbara kortare kolkedjorna redan har brutits ner. PID-instrumentet detekterar bara korta lättflyktiga kolkedjor så den kan ge låga mätvärden på denna typ av oljeföreningar.

De värden som analysen med XRF-instrumentet gav visar generellt på låga metallhalter. Undantaget är punkt 6 där höga metallhalter uppmätts.

3.6 Laboratorieanalyser

Alla laboratorieanalyser i den första provtagningsomgången var av typen TerrAttesT och utfördes av det holländska labbet Analytico vilka är ackrediterade för kemiska miljöanalyser. Detta är en analysmetod som ger registrerar halter av 220 olika metaller och organiska föreningar, inklusive PAH och oljor. Denna typ av bred analys är lämplig vid underökning av deponier eftersom man får mätvärden på en stor mängd ämnen som är relevanta i miljösammanhang. Analysgränserna ligger under känslig markanvändning (KM) enligt Naturvårdsverkets terminologi.

I de fall där halter av ett ämne inte detekterats redovisas dessa ämnen inte på analysprotokollet. Dessa protokoll innehåller därför ett mindre antal ämnen än vad som egentligen ingår i analysen.

Analysomfattningen framgår av **tabell 1** nedan.

Tabell 1 Analysomfattning för prover från Väppeby i Håbo kommun, provtagningsomgång 1.

	Parameter	Antal	Metod
Jordprover	Metaller	19	TerrAttesT
	Organisk screening		TerrAttesT
Grund vattenprover	Metaller	3	TerrAttesT
	Organisk screening		TerrAttesT

I den andra provtagningsomgången användes mer traditionella analyser: GC-MS för olja och PAH samt en ICP-analys för metaller. Detta ändrade analysförfarande motiverades med ökad kunskap efter den första analysomgången, se 3.2 ovan. Analysomfattningen i omgång 2 redovisas i **tabell 2** nedan.

Tabell 2 Analysomfattning för prover från Väppeby i Håbo kommun, provtagningsomgång 2.

	Parameter	Antal	Metod
Jordprover	Metaller	5	ICP
	Organisk screening	5	GC/MS
Grund vattenprover	Metaller	2	ICP
	Organisk screening	2	GC/MS
Sediment prover	Metaller	2	ICP
	Organisk screening	2	GC/MS

I den första omgången valdes jordprover ut för analys för att innefatta de provpunkter där det bedömdes vara mest sannolikt att föroreningar skulle påträffas (grundat på fältinstrument samt lukt- och synintryck), samt för att få en god geografisk och djupmässig spridning på de analyserade proverna. I några punkter togs även prov på de underliggande naturliga jordarna för att visa hur halten varierar på djupet.

I den andra provtagningsomgången var frågorna specifika, se avsnitt 3.2 ovan, vilket gjorde att provurvalet styrdes mer av detta.

4 Resultat

4.1 Geologi och spridningsförutsättningar

På större delarna av det undersökta området finns fyllningsmassor som ett översta lager. Detta är en följd av att de södra delarna är exploaterade och de norra delarna är övertäckta deponier. Detta lager består vanligen av torrskorpelera men även andra "naturliga" jordtyper förekommer. Fyllningslagret varierar mellan några decimeter upp till 1,6 meters djup i olika punkter. Vanligast är dock att det är tunt lager. Under detta lager är det naturlig torrskorpelera vilket övergår till gyttja och sedan till lera. Norr om vägen finns det i delar av området ett torvlager under gipsdeponin. Under deponin med hushållssopor är detta lager omrört eller svårupptäckt eftersom det blir mycket omrört vid grävning i sopor.

Berg eller block påträffades inte i någon punkt. I alla punkter är alltså jorddjupen större än vad som provtagits i denna utredning.

Ungefärlig utbredning av deponin för hushållssopor och gipsdeponin redovisas på karta i **bilaga 2**.

För mer detaljerad information om lagerföljd och lagertjocklek i de olika provpunkterna hänvisas till fältanteckningarna i **bilaga 3**.

4.2 Hydrogeologi

Generellt kan sägas att grundvattentransportriktningen i området med största sannolikhet följer bäckens strömningsriktning åt sydöst ut i Mälaren. Hur bäcken samverkar med grundvattnet är inte i detalj känt.

Grundvattenytan ligger på mellan 1,3 – 2,5 meters djup under marken i södra delen av området där utloppet från området finns. Denna yta påverkas med stor sannolikhet av Mälaren. Det finns en sekundär grundvattenyta i hushållsdeponin, d v s en grundvattenyta i fyllnadsmassorna som inte nödvändigtvis är i kontakt med den naturliga grundvattenytan i området.

4.3 Spridningsförutsättningar

Spridningsförutsättningarna är relativt begränsade eftersom det i stort sett är leriga jordarter i området. Den geofysiska undersökningen

(bilaga 2) har dock visat att det finns områden i markprofilen som kan vara mer genomsläppliga.

Vilka spridningsförutsättningar som finns i området är svårt att avgöra p g a att fyllningsmassorna är mycket heterogena. Det finns allt från grusig till lerig fyllning. Dessutom finns torv, gyttja och lera under fyllningsmassorna, ibland relativt ytligt, vilket också kan påverka grundvattenflödet och därmed spridningen av föroreningar. Av speciellt intresse är utflödet från deponiområdet till bäcken som går genom området. Undersökningen har visat att botten på deponin ligger över den normala höjden på bäcken. Det innebär att det förmodligen finns ett utflöde av förorenat grundvatten från deponin till bäcken. Detta utflöde bedöms dock som litet eftersom deponin inte genomströmmas av mer grundvatten än det regnvatten som infiltrerar. Det förekommer inget egentligt tillflöde uppströms till deponin eftersom markområdet är så platt. Ytan på deponin utgörs av lera vilket ytterligare begränsar infiltrationen. Utflödet bedöms som mycket ringa jämfört med det flöde som finns i bäcken.

Spridningsförutsättningarna i mark och grundvatten på området bedöms vara **måttliga**.

4.4 Föroreningsnivåer i jord

Eftersom mängden analysdata är relativt stor presenteras de uppmätta halterna av organiska ämnen i **bilaga 4**. Den valda analysmetoden i den första provtagningsomgången, TerrAttesT, analyserar 220 olika ämnen. De ämnen som presenteras i analysprotokollen i **bilaga 5** är de ämnen som detekteras i de olika jordproven. Alla övriga parametrar har inte uppnått detektionsgränsen för analysmetoden. Denna analysgräns ligger väl under de rikt- och jämförvärden som används i Sverige idag. I **bilaga 1** ses provpunkternas läge.

4.4.1 Metaller

I en provpunkt, nummer 6, har halter av metaller uppmätts som klassas som **mycket allvarliga**. Detta gäller framför allt koppar och zink. I den andra provtagningsomgången togs därför 5 provpunkter kring denna punkt. Av dessa uppvisade förhöjda metallhalter i punkt 212 vilka bedöms som **mycket allvarliga**. De övriga punkterna visar i stort sett inga förhöjda metallhalter. I punkt 11 har en kadmiumhalt uppmätts som kan klassas som **allvarlig**. I punkt 8 har en nickelhalt uppmätts och i punkt 17 finns en zinkhalt som klassas som **måttligt**

allvarlig. I samtliga övriga prov som analyserats med avseende på metaller har samtliga metallhalter klassats som **mindre allvarliga** enligt tillståndsklassning i NV rapport 4918.

4.4.2 Organiska ämnen

Oljeprodukter (alifatiska kolväten) har hittats i **måttligt höga** halter i några punkter, 5, 6, 8, 17 och 20. Cancerogena PAH har uppmätts i **allvarlig** halt i punkt 6 och i **måttligt allvarlig** halt i punkt 5, 7 och 11.

I olika punkter har diverse organiska kemikalier uppmätts i låga halter. Exempel på detta är DDT i punkt 20 som uppmätts över riktvärdet för KM.

I den andra omgången uppmättes en halt av cancerogena PAH i punkt 212 vilken bedöms som **allvarlig**.

4.5 Föroreningsnivåer i grundvattnet

Samtliga resultat från analyser på grundvattenprover finns i **bilaga 4**. I **bilaga 1** ses provpunkternas läge. Den valda analysmetoden i den första provtagningsomgången, TerrAttesT, analyserar 220 olika ämnen. De ämnen som presenteras i analysprotokollen i **bilaga 5** är de ämnen som detekteras i de olika analyserade jordproven. Övriga parametrar har inte uppnått detektionsgränsen för analysmetoden. Denna analysgräns ligger väl under de rikt- och jämförvärden som används i Sverige idag.

I den andra omgången analyserades två vattenprover med avseende på metaller och oljeprodukter.

4.5.1 Metaller

I samtliga prov som analyserats med avseende på metaller har samtliga metallhalter klassats som **mindre allvarliga** enligt tillståndsklassning i NV rapport 4918. Jämförelsevärden saknas för t ex kobolt och vanadin, men inte heller för dessa metaller är halterna anmärkningsvärt höga.

4.5.2 Organiska ämnen

I rör 4 som sitter i hushållsdeponin uppmättes **mycket allvarliga** halter av xylen, **allvarliga halter** av alifater samt **måttligt allvarliga** halter av cancerogena PAH samt aromater. Inga oljeprodukter (alifater) uppmättes i något av de andra grundvattenproven. BTEX uppmättes i mycket låga halter och klassas som **mindre allvarliga**. Innehållet av organiska ämnen i grundvattnet är litet och klassas som **mindre allvarligt**. Fenol uppmättes i mycket låg halt.

4.6 Sediment

2 sedimentprov uttogs i bäcken. Det första provet uttogs vid inloppet till området, och det andra vid utloppet. Båda proverna togs inom området. Resultaten från denna undersökning redovisas i **bilaga 4**. Dessa prover har analyserats med ICP-teknik för metaller och GC-MS teknik för oljeprodukt.

4.6.1 Metaller

I det första provet finns en **måttligt allvarlig** förorening av nickel. De övriga metallhalterna är **mindre allvarliga**. I utströmningspunkten finns en halt av kadmium som bedöms som **allvarlig** samt halter av bly, kobolt och nickel som bedöms vara **måttligt allvarliga**. Övriga metallhalter bedöms vara **mindre allvarliga**.

4.6.2 Organiska ämnen

I provet som togs vid inströmningspunkten är de uppmätta halterna av oljeprodukt bedömda att vara **mindre allvarliga**.

I provet vid utströmningspunkten finns en halt av alifater (C16-C35) som bedöms vara **allvarlig**, samt cancerogena PAH som bedöms vara **måttligt allvarligt**.

4.7 Föroreningarnas farlighet

Av de föroreningar som detekterats på området klassas flera i klassen **"mycket hög farlighet"** i NV rapport 4918. Detta gäller PAH, arsenik, bensen och kvicksilver. Av dessa har inga uppmätts i höga halter. Koppar, nickel och fenol klassas som **"Hög farlighet"**. Dessa har i några punkter uppmätts i förhöjda halter, överstigande KM

(känslig markanvändning), men inte MKM (mindre känslig markanvändning). Alifatiska kolväten, klassas i klassen ”**måttlig farlighet**”. Inte i något prov har dessa ämnen uppmätts i halter överstigande MKM.

4.8 Samlad bedömning – Riskklassning

Av de analyserade parametrarna är det framför allt cancerogena PAH och metaller som påträffades i sådana halter att de möjligen kan anses utgöra problem. Vissa organiska ämnen finns även i detekterbara halter i olika punkter av det undersökta området.

Grundvattnet som strömmar ut ur området innehåller mätbara halter av olika föroreningar men de påträffade halterna är mycket låga. De uppmätta halterna i utströmningen härrör förmodligen från de vägar som korsar bäckens lopp.

De uppmätta halterna av förorenande ämnen inom bostadsområdet är mycket låga och de är inte av en typ som associeras med gasuppträngning genom bottenplattan i hus.

Objektet har riskklassats enligt MIFO-modellen, som tagits fram av Naturvårdsverket (NV rapport 4918). Objektet har förts till **riskklass 3, måttlig risk**. De MIFO-blanketter som fyllts i och ligger till grund för denna riskklassning återfinns i **bilaga 6**.

4.9 Förenklad riskbedömning

Förutom riskklassning enligt MIFO-modellen har en konventionell förenklad riskbedömning utförts. Till stöd för bedömning av föroreningshalter i mark har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för förorenad mark. Riktvärdena finns presenterade i Naturvårdsverkets rapport nr 4638. För olja finns endast branschspecifika riktvärden för förorenade bensinstationer, vilka har tagits fram av Naturvårdsverket och SPI, och finns presenterade i rapport 4889. Tre olika markanvändningar anges i dessa rapporter: KM - känslig markanvändning, t ex bostadsområden; MKM - mindre känslig markanvändning, t ex kontor och industrier, samt; MKM GV - mindre känslig markanvändning med grundvattenuttag. Kemakta och naturvårdsverket tog 2004 fram nya riktlinjer kallade ”Förslag på riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer” Kemakta 2004-13. Här finns en ytterligare uppdelning av riktvärden för oljeprodukter i grundvatten beroende på vilka risker som föroreningen utgör.

Denna bedömning utgår från att den framtida markanvändningen är densamma som den nuvarande. Detta skulle då innebära att bostadsområdet bedöms vara känslig markanvändning medan området norr om Kalmarleden räknas som mindre känslig markanvändning. Området kring bäcken och österut, söder om Kalmarleden, klassas som mindre känslig markanvändning eftersom det är parkmark.

De halter av olika ämnen som uppmätts i de olika proverna jämförda med de generella riktvärdena redovisas i **bilaga 4**.

Vid en jämförelse med de uppmätta halterna är det främst punkt 6 där mycket höga metallhalter registrerats (kopparhalter på 4200 mg/kg). Denna förorening ligger på mer än 0,5 meters djup så att den är mindre lättåtkomlig i nuläget. Dess utbredning bedöms vara liten. Koppar är inte hälsofarligt i dessa halter utan riktvärdet för detta ämne är baserat på skydd av markmiljön. Det hälsoriskbaserade riktvärdet för känslig markanvändning är 5000 mg/kg.

Inne i bostadsområdet finns det en punkt nr 8 där nickel och alifalthalterna ligger på gränsen till KM eller strax över. Prover togs i en punkt till i samma område och inga halter överstigande riktvärdet uppmättes.

De i jorden uppmätta halterna i deponin med hushållssopor är låga. De uppnår endast i vissa fall halter av förorenande ämnen som är förhöjda och ingen av dem överstiger de generella riktvärdena.

I det prov som uttogs i grundvattnet i deponin fanns följande halter av oljeprodukter uppmätta:

Ämne	GV4	Riktvärde för grundvatten µg/l (rapport 4889)	Riktvärde Skydd av ytvatten µg/l (Kemakta 2004-13)
Alifater C5-C16	700	100	3000
Bensen	7,1	10	1000
Toluen	2	60	1000
Etylbensen	0,2	20	1000
Xylen	340	200	1000
PAH, summa övriga	2	10	100
PAH, summa canc.	0,28	0,2	0,5

Eftersom risken med denna deponi är att ytvattnet förorenas så är riktvärdet för skydd av ytvatten det mest relevanta att jämföra med. Det är vår bedömning att riskerna förknippade med denna deponi är låga. De prover som är tagna i anslutning till gipsdeponin visar mycket låga halter av föroreningar. Det förefaller som om det endast dumpats gips i detta område och att det inte blandats ut med annat. Därför är vår bedömning att det är små risker förknippade med denna del av deponin.

5 Rekommendation

Den kopparförorening som hittats vid infarten till området, punkt 6, har uppmätts till halter som inte är hälsofarliga men kan anses påverka markmiljön. Vår bedömning är att den inte är av sådan utbredning att den behöver åtgärdas eftersom dess utbredning bedöms vara mycket begränsad. Därför anser vi att åtgärder eller ytterligare undersökningar med avseende på föroreningar inte krävs.

Riskerna med övriga delar av området bedöms som små, eftersom de uppmätta halterna är låga.

SWECO VIAK
Östra Regionen

Henrik Lindholm

Per Claesson

6 Referenser

Allmänna referenser:

Naturvårdsverket (1996): Generella riktvärden för förorenad mark, rapport 4638.

Naturvårdsverket (1998): Förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer, rapport 4889

Naturvårdsverket (1999): Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag, rapport 4913

Naturvårdsverket (1999): Metodik för inventering av förorenade områden, rapport 4918

Kemakta (2004): Förslag på ämnen i grundvatten vid bensinstationer, Kemakta 2004-13