



RAPPORT

Miljöteknisk undersökning Eda kommun Kroppstafors, Åmotfors 2:72, 2:81 samt 2:84

2009-02-23

Upprättad av: Charlotte Larsson, Maria Strömfors

Granskad av: Charlotte Larsson



RAPPORT

Miljöteknisk undersökning Eda kommun Kroppstafors, Åmotfors 2:72, 2:81 samt 2:84

2009-02-23

Kund

Eda kommun, miljösektionen

Susanna Holmgren

Konsult

WSP Samhällsbyggnad

Box 8094

700 08 Örebro

Besök: Krontorpsgatan 1

Tel: +46 19 17 89 50

Fax: +46 19 13 32 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Maria Strömfors

e-mail: Maria.Stromfors@WSPGroup.se

tfn: 019-17 89 14



Innehåll

Sammanfattning	4
1. Bakgrund och syfte	5
2. Omfattning	5
3. Kvalitetssäkring	5
4. Områdesbeskrivning och historik	6
4.1 Geologi och hydrogeologi	6
4.2 Tidigare verksamheter	6
4.3 Förväntade föroreningar	7
5. Äldre undersökningar	7
6. Generella riktvärden	8
7. Riktvärde för aktuellt område	9
8. Fältundersökning	9
8.1 Skruvprovtagning	9
8.2 Provgropsgrävning	10
8.3 Provtagning av vatten	11
8.3.1 Provtagning enligt provtagningsplan	11
8.3.2 Avsteg från provtagningsplanen samt övriga anmärkningar	11
8.4 Provtagning av sediment	12
9. Laboratorieanalyser	12
9.1 Analysresultat jordprovtagning - skruvprovtagning	12
9.2 Analysresultat jordprovtagning - provgropsgrävning	14
9.3 Analysresultat yt- och grundvattenprovtagning	15
9.4 Analysresultat sedimentprovtagning	16
10. Förenklad riskbedömning	17
11. Slutsats	18
12. Rekommendation	19
13. Referenser	20

Bilaga 1- Karta över området med utsatta provpunkter

Bilaga 2- Fotodokumentation skruvprovtagning

Bilaga 3a- Fältprotokoll samt resultat från fältanalyser- skruvprovtagning

Bilaga 3b- Fältprotokoll samt resultat från fältanalyser- provgropsgrävning

Bilaga 3c- Fältprotokoll- vattenprovtagning

Bilaga 4- Sammanställning av provtagningsbeskrivning

Bilaga 5a- Fullständiga analysresultat jord- och sedimentprovtagning

Bilaga 5b- Fullständiga analysresultat yt- och grundvattenprovtagning



Sammanfattning

WSP Samhällsbyggnad har utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning av mark och vatten inom de tre fastighetsområdena Åmotfors 2:72, 2:81 samt 2:84 i Åmotfors, Eda kommun. Syftet med undersökningen har varit att bättre utreda föroreningsituationen, att erhålla underlag till en riskbedömning/riskklassning samt att skaffa prioriteringsunderlag för vidare undersökningar och åtgärder. Undersökningen utgår från den provtagningsplan som tagits fram av Eda kommun.

Aktuellt område har en lång historia med skiftande industriell verksamhet som är förknippad med risker för förorening av mark samt yt- och grundvatten. Inför undersökningen förekom misstanke om diverse olika föroreningar, exempelvis klorfenoler, fenoler, PCB, metaller samt olika organiska föroreningar. Det geologiska materialet inom området antogs vara heterogent och halter samt föroreningstyp förväntades variera inom området.

Vid undersökningen utfördes jordprovtagning genom skruvprovtagning med borrhandsvagn i 17 punkter samt genom provgroppgrävning med grävmaskin i 3 punkter. I 12 av borrhålen installerades även grundvattenrör för grundvattenprovtagning. Utöver detta skedde provtagning av ytvatten i en provpunkt samt grundvatten i en befintlig brunn inom aktuellt område. Prov togs även ut på sediment i två diken inom området.

Analysresultatet visar att det ställvis förekommer förhöjda föroreningshalter av metaller i jorden. En något förhöjd halt av diklormetan har även påvisats. Övriga analyserade föreningar, bland annat dioxin, PCB, insekticider och pesticider, har inte kunnat påvisas i halter överstigande aktuell riktvärdesnivå.

En förenklad riskbedömning/riskklassning för att avgöra i vilken grad ett område är förorenat, om det behöver åtgärdas och i så fall ner till vilka nivåer har utförts. Det aktuella området bedöms utgöra stor risk (riskklass 2) för människors hälsa och miljö.

Den nu utförda undersökningen med provtagning av jord och grundvatten är endast översiktlig. För att få bättre bedömningsunderlag av föroreningsituationen och nödvändiga åtgärder inom aktuellt område behövs kompletterande provtagning.

De delområden som främst bedöms utgöra en potentiell risk för människors hälsa och miljö är de delområden där det tidigare varit deponi för industriavfall och mesa. Det är främst i den sydöstra delen av området (fotbollsplanen) och området norr om detta (tippområdet) som kompletterande provtagning behövs. Likaså behövs kompletterande provtagning inom det norra delområdet (provpunkt 1 och 2).



1. Bakgrund och syfte

Området Kroppstafors i Åmotfors, Eda kommun, har en lång historia med skiftande industriella verksamheter och deponering av industriellt avfall, bland annat mesa och barkrester. Vid vissa av verksamheter som förekommit förknippas risker för förorening av mark samt yt- och grundvatten.

WSP Samhällsbyggnad har på uppdrag av Eda kommun utfört en översiktlig miljöteknisk markundersökning inom området i syfte att insamla information om den rådande föroreningssituationen i mark samt i yt- och grundvatten. Detta skall möjliggöra en förenklad riskbedömning av de tre undersökta fastigheterna (Åmotfors 2:72, 2:81 samt 2:84). Utredningen skall även ge en prioriteringsgrund för eventuella vidare undersökningar samt eventuella åtgärder av området.

2. Omfattning

Den nu utförda översiktliga miljötekniska markundersökningen har omfattat tre fastigheter i Eda kommun, Åmotfors 2:72, 2:81 samt 2:84. Undersökningen har omfattat både jord- och vattenprovtagning samt sedimentprovtagning.

Undersökningen omfattade jordprovtagning genom skruvprovtagning med borrhandsvagn i totalt 16 punkter samt provgrovsgrävning med grävmaskin i 3 punkter. Totalt togs 115 jordprover ut.

I 12 av borrhålen installerades även grundvattenrör för grundvattenprovtagning. Utöver detta skedde provtagning av ytvatten i en provpunkt samt grundvatten i en befintlig brunn inom aktuellt område. Prov togs även ut på sediment i ett dike inom området.

3. Kvalitetssäkring

Undersökningen är utförd enligt de rekommendationer som finns angivna av NV gällande miljötekniska markundersökningar¹ samt enligt SGF Fälthandbok, Miljötekniska Markundersökningar, rapport 1:2004.

Kemiska analyser på jordprover har utförts av ALS Scandinavia som är ett ackrediterat laboratorium enligt SWEDAC 1087.

WSP är certifierade enligt ISO 9001 och miljöcertifierade enligt ISO 14001.

¹ NV (Naturvårdsverket), Vägledning för miljötekniska markundersökningar del I och II, rapport 4310 och 4311 (1994). Metodik för inventering av förorenade områden, rapport 4918 (1999).



4. Områdesbeskrivning och historik

Aktuellt område är beläget i södra delen av Åmotfors i Eda kommun. Kroppstaforområdet med de berörda fastigheterna Åmotfors 2:72, 2:81 och 2:84 begränsas i stort av Kroppstaälven i öster och av banvallen för det gamla industrispåret från Åmotfors bruk. Sydöst om Kroppstaforområdet, i Arvika kommun, finns bostadsbebyggelse med sju dricksvattenbrunnar på ett minsta avstånd av 300 m (Eda kommun, 2008).

4.1 Geologi och hydrogeologi

Enligt SGU jordartskarta över Värmlands län, södra delen, består jordarterna inom aktuellt område av styvare leror. Söder om området domineras området av moig morän och kalt berg. Norr om området finns även spår av lera och finmo.

Enligt uppgift från beställare utfördes år 2003 en stabilitetskartering. Av denna framgår att jordlagerföljden närmst Kroppstaälven generellt utgörs av 1 m till 10 m silt och sand på 1 m – 12 m lera på morän. Inom de delar av Kroppstaforområdet där utfyllnad och deponering av främst mesa förkommit har jorden överlagrats med upp till ca 4-5 m fyllning.

Utfyllnad av området har skett mellan älven och järnvägen, mellan Sulviksvägen och järnvägen samt mellan nuvarande industrimark (Antiphon) och järnvägen. Utfyllnaden här består till största delen av mesa och lut.

Den dominerande strömningsriktningen för yt- och grundvatten inom området bör rimligen vara riktad i nordöstlig riktning mot Kroppstaälven. Ingen betydande grundvattenförekomst återfinns inom aktuellt område (enligt VattenInformationsSystem Sverige).

4.2 Tidigare verksamheter

Tidigare verksamheter inom aktuellt område har varit varierad och innefattat bland annat smältning av järnmalm, kvarnrörelse, stenullstillverkning samt sågverk. Från dessa verksamheter kan man vänta sig föroreningar i form av metaller samt från diverse organiska föreningar, exempelvis asfaltsrester och tjära, beroende på vilken verksamhet som varit aktiv inom område för placering av provpunkter (se beskrivning i stycke nedan). Troligen är lokala föroreningar att vänta utifrån tidigare verksamheter.

Viss tippverksamhet samt deponering har förekommit vid platsen. AIB Karlstad utförde en sammanställning av nedlagda avfallsupplag och industriområden i Eda kommun år 1993. Vid denna sammanställning framkom att det vid Åmotfors industritipp i Kroppstafor ska ha deponerats en avfallsvolym på ca 75 000-100 000 m³ inom en yta av mellan 3 och 4 ha. Massorna angavs bestå av till största delen mesa och bark. Under 1966-1977 deponerades slam från Norma industrier, vars verksamhet har varit jakt-, militär- och skytteproduktion. Slammet som deponerades var enligt uppgift koppar- och zinkinnehållande och hade betats med svavelsyra innan deponering för att neutralisera slammet till pH 7. Vid tidpunkten för starten av denna deponityp fanns inget reningsverk och deponin avvattnades då direkt ut i Kroppstaälven. Hela deponin förväntades avvattnas fullständigt ut i Kroppstaälven.



4.3 Förväntade föroreningar

Då varierande verksamhet funnits inom området kan marken förväntas innehålla stora variationer i föroreningsförekomst, både avseende halter och typ av förorening.

Mesa som deponerats inom området innehåller generellt höga av kalcium vilket kan medföra att pH i mark och grundvatten höjs. Ett högt pH gör att de flesta metaller binder hårdare vid markpartiklar vilket minskar risken för föroreningsspredning.

Större delen av den industriella verksamheten har varit belägen inom den norra delen av området. Bland annat har här pågått kylskåpsmontering, gummering samt stenullstillverkning. Även konverteringsfabriker för papper har varit lokaliserade till denna del av området. Förväntade föroreningar inom detta område kan tänkas vara organiska såväl som oorganiska. Från kylskåpsstillverkningen kan diverse syror förväntas. Från gummeringen av papper kan diverse PAH, lösningsmedel samt metaller vara möjliga. Det finns även en risk för PCB-förekomst i mark och grundvatten.

Inom den del av området som är belägen närmast Kroppstaälven har främst verksamhet med sågverk varit aktiv. Bland annat kan doppning av virke ha förekommit. Doppning är en form av träbehandling där virket doppas i en doppningsvätska för att förhindra blånadsskador på virket. Doppningsvätska kan exempelvis bestå av pentaklorfenoler, vilka därmed kan förväntas förekomma inom området. Om doppning med pentaklorfenoler skett finns även en risk för dioxiner i marken vid och omkring den plats där doppning av virke har förekommit.

Väster om området där sågverket varit lokaliserat har främst mesa- och barkdeponi funnits. Inom detta område har mesa, lut från Åmotfors bruk samt bark deponerats. Förväntade föroreningar utifrån denna verksamhet är bland annat metaller (exempelvis kadmium och kvicksilver) och insekticider från träimpregnering, fenolrester från doppning samt höga halter av kalkhaltiga föreningar som ett resultat av mesa-deponeringen.

Inom den södra delen av det aktuella området har timmerupplag och uppläggningsplats för industriavfall varit belägna. Vid före detta timmerupplag kan man förvänta sig rester från träimpregnering och träbehandling, exempelvis metaller, insekticider och klorfenoler. Industriavfall från de verksamheter som varit aktiva inom området bör vara metaller och tjär- och oljerester samt fenoler och klorfenoler. Även en viss förekomst av PCB är möjlig.

I den södra änden av det undersökta området finns ett möjligt kemikalieupplag. Exakt läge och omfattning av upplaget är något osäkert. Enligt muntlig källa är ett ungefärligt läge vid den östra delen av Kroppstafors fotbollsplan. Kemikalier som kan ha förvarats inom området är exempelvis tjära, insekticider, diverse lösningsmedel samt metaller.

5. Äldre undersökningar

Kroppstaälven som löper förbi aktuellt område mynnar ut i Flagan, den norra delen av Nysockensjön. År 2006 utfördes en fiskundersökning i Flagan som påvisade något högre halter av dioxinlika PCB:er samt PAH:erna benzo(a)antracen och krysen i fiskmuskel än fisk i opåverkade sjöar. Detta kan innebära att en lokal källa till förorening i avrinningsområdet eller kontaminerade bottensediment. Halterna var dock

i nivå med väntade halter och ansågs representativa för svenska sjöar (Medins Biologi AB, 2007).

En sammanställning av nedlagda avfallsanläggningar och industriområden i Eda kommun (AIB Karlstad- Mark och vattenkonsult, 1993) har påvisat förekomsten av en 3-4 ha stor industritipp vid Kroppstafors. Vid denna industritipp deponerades 75 000 – 100 000 m³ avfall under en längre period. 1993, när sammanställningen gjordes, var vissa delar av deponin fortfarande aktiv. Enligt sammanställningen saknas lakvattenuppsamling vid deponin och denna avvattnas istället direkt ut i Kroppstaälven. Utspädningsförhållandena bedöms dock som goda. Ingen metangasförekomst påträffades.

Inga tidigare miljötekniska markundersökningar inom aktuellt område har kommit till WSP:s kännedom inför denna undersökning.

6. Generella riktvärden

Naturvårdsverket har tillsammans med ett flertal remissinstanser utarbetat generella riktvärden för förorenad mark för 52 kemiska ämnen, föreningar samt grupper av föroreningar. Dessa generella riktvärden ska ses som rekommendationer och som ett av flera verktyg i en riskbedömning av förorenade områden.

De generella riktvärdena är framtagna med människors hälsa och ekosystemets funktioner i åtanke. Utgångspunkten gällande människors hälsa har varit att exponering från ett förorenat område inte ensamt bör stå för hela den exponering som är tolerabel för en människa (Naturvårdsverkets vägledning om efterbehandling, 2008).

Gällande generella riktvärden aktualiserades under oktober 2008. Dessa riktvärden är utarbetade för två typer av markanvändning där hänsyn har tagits till variationer i skyddsvärde, exponerade grupper samt exponeringsvägar.

De två typerna av markanvändning för vilka riktvärden utarbetats är:

KM - Känslig markanvändning, där markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas. Kvaliteten innebär att all markanvändning är tillåten t.ex. bostäder, park.

MKM - Mindre känslig markanvändning, där markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier eller vägar. De exponerade grupperna antas vara personer som vistas i området under sin yrkesverksamma tid samt barn och äldre som vistas i området tillfälligt. Markkvaliteten ger förutsättningar för markfunktioner som är av betydelse vid mindre känslig markanvändning, till exempel kan vegetation etableras och djur tillfälligt vistas i området. Grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter från området och ytvatten skyddas.

Det generella riktvärdet baseras på lägsta framräknade humantoxikologiska och ekotoxikologiska värde för respektive förorening i en sammanvägning där även andra faktorer så som naturliga bakgrundshalter i mark inkluderats.



7. Riktvärde för aktuellt område

I den fördjupade översiktsplanen för Åmotfors (utställningshandling 2008-03-31) anges området bestå av mark för industriändamål, men detaljplaner behöver upprättas för att kunna använda marken för industriverksamhet. I planen anges att marken bör uppnå en markkvalitet motsvarande MKM och att marken bör saneras ner till MKM om den visar sig förorenad.

8. Fältundersökning

Fältundersökningen utfördes dels genom skruvprovtagning med borrhandsvagn och dels genom provgrovsgrävning med grävmaskin. I samband med skruvprovtagningen installerades grundvattenrör i 12 punkter inom området. Vattenprovtagning inom området skedde både genom grundvattenprovtagning och genom provtagning av vatten i befintlig brunn samt provtagning av ytvatten i dike vilket mynnar ut i Kroppstaälven. Utöver detta skedde även sedimentprovtagning vid två punkter inom aktuellt område.

8.1 Skruvprovtagning

Provtagning genom skruvprovtagning med borrhandsvagn skedde i 16 provpunkter inom aktuellt område (se Bilaga 1) ner till en nivå av 2-7 m u my (meter under markytan). För samtliga provpunkter antecknades observationer om jordart, lukt, färg, eventuell vattenförekomst samt främmande föremål i marken (se Bilaga 3a). Fotodokumentation av borrhävar skedde på plats (se Bilaga 2).

Jordprover togs ut varje halvmeter eller vid jordartsförändring. Samtliga prover fältanalyserades med PID-instrument (fotojonisationsdetektor) med avseende på lättflyktiga organiska ämnen samt med XRF (röntgenfluorescensanalysator) med avseende på oorganiska ämnen. I punkt 2 återfanns något förhöjda halter av lättflyktiga organiska föreningar på ett djup av 1,5-2 m u my (51,8 ppm). I punkt 1 samt i punkt 16 återfanns värden på omkring 20 ppm vid ett djup av 0-1 m u my respektive 1,5-3 m u my. Inga av halterna överskred aktuell riktvärdesnivå. Fältanalyserna med avseende på metaller gav en indikation på förhöjda halter av zink och kobolt i vissa punkter. Halterna av bly var i vissa fall överskridande riktvärdesnivån för KM. Vid fältanalys var proverna mycket fuktiga, vilket enligt tidigare erfarenhet, kan leda till en underskattning av halterna. Resultat från fältanalyserna samt fältprotokoll återfinns i Bilaga 3a.

Uttagna jordprover sammanblandades enligt den upprättade provtagningsplanen till ett samlingsprov per provpunkt och insändes till ackrediterat laboratorium för analys med avseende på ett flertal parametrar (se Bilaga 4). Utifrån resultaten från fältanalyserna insändes även tre jordprov från enskilda nivåer till ackrediterat laboratorium för analys. Detta skedde för att verifiera resultatet av fältanalyserna och för att se om föroreningar i jorden var begränsade till ett specifikt jordlager eller ej.

8.2 Provgropsgrävning

Provtagning med provgropsgrävning skedde i tre provpunkter inom aktuellt område (se Bilaga 1). Grävarbetet, som utfördes av Eda kommun, skedde ner till en nivå av ca 2-3 m u my eller till naturliga jordlager. Vid samtliga provpunkter antecknades observationer om jordart samt om lukt, färg samt främmande föremål i marken (se Bilaga 3b).

Vid grävning i punkt 17 (se Bilaga 1) påträffades större mängder metallskrot och liknande från en nivå av ca 1,5 m u my och ner till naturliga jordlager på omkring 2,5 m u my. Metallskrotet var uppblandat med barkrester och tegel. I detta lager kunde även spår av mesa iakttas. På ett djup av omkring 2 m u my påträffades rör som troligen dränerar den nu nedlagda deponin som befunnits inom området. Vattenet i gropen hade en tydlig oljehinna och även en gulaktig fettliknande vätska sågs flyta på vattenytan.

Vid punkt 18 påträffades ett flertal gamla tunnor med okänt innehåll på en nivå av ca 2 m u my (se Figur 1). Svarta oljeliknande rester samt en skarp lukt kunde iakttas i tunnorna. Även i denna punkt påträffades större mängder bark samt troligt dräneringsrör som läckte vatten. Vattenytan var täckt av en oljefilm och tydlig lukt kom upp från gropen.



Figur 1. Uppgrävda oljetunnor vid provpunkt 18 vid Kroppstaforsområdet.

Jordprover togs ut varje halvmeter eller vid jordartsförändring. Samtliga prover fältanalyserades med PID-instrument (fotojonisationsdetektor) med avseende på lättflyktiga organiska ämnen samt med XRF (röntgenfluorescensanalysator) med avseende på oorganiska ämnen. Inga av proverna uppvisade förhöjda halter av lättflyktiga organiska ämnen vid fältanalys med PID-instrument. Fältanalysen med avseende på metaller visade generellt på låga halter. Ingen riktvärdesnivå överskreds för någon punkt. Vid fältanalys var proverna mycket fuktiga och detta kan, enligt tidigare erfarenheter, leda till en underskattning av halterna som därmed kan visa sig vara högre vid kemisk analys. Resultaten från fältanalys samt fältprotokoll återfinns i Bilaga 3b.

Uttagna prover sammanblandades till ett samlingsprov per provpunkt enligt den upprättade provtagningsplanen och insändes till ackrediterat laboratorium för analys med avseende på ett flertal parametrar (se Bilaga 4).

8.3 Provtagning av vatten

8.3.1 Provtagning enligt provtagningsplan

I 12 av borrhålen efter skruvprovtagningen installerades grundvattenrör (se Bilaga 1). Nivån på grundvattenytan mättes i samband med omsättning och provtagning av grundvattnet. Före provtagning skedde omsättning av vattnet motsvarande minst tre rörvolymmer eller tills röret var torrt. Detta skedde för att undvika att ett stagnant skikt bildas i vattnet vilket kan påverka sammansättningen av kemiska ämnen i grundvatten.

Grundvattennivån inom aktuellt område befinner sig under ett tätt lerlager som återfinns på ett djup av omkring 6-8 m u my. Det täta lerlagret antogs ha förhindrat tidigare spridning av eventuella föroreningar ner till grundvattnet. Borrning ner till grundvattennivån bedömdes riskera att penetrera det täta lerlagret och därmed möjliggöra en föroreningsspridning ner till grundvattnet. Då spridning av föroreningar på plats troligen förekommer och har förekommit i markvattnet snarare än i grundvattnet beslöts att provtagning skulle ske av markvattnet istället för av grundvattnet.

Vattenprovtagning skedde även av ytvatten vid punkt 7 (se Bilaga 1) samt vid en befintlig brunn väster om aktuellt område (punkt 25). På vattenytan i brunnen kunde vissa oljerester iaktas och ett gulorange fiberliknande material satt på de grenar som hade fallit ner i brunnen. Både ytvattnet och vattnet i brunnen står i direktkontakt med atomsfären och ingen betydande vattenföring kan antas förekomma i brunnen. Av den anledningen togs inte vattenprover för syreanalys ut.

Totalt togs vattenprover ut i 14 punkter (12 grundvattenrör, en punkt för ytvatten samt en befintlig brunn). Vattenproverna insändes till ackrediterat laboratorium för kemisk analys med avseende på ett flertal parametrar (se Bilaga 4).

8.3.2 Avsteg från provtagningsplanen samt övriga anmärkningar

Vid punkt 9 installerades ett extra grundvattenrör. Detta gjordes då marken vid punkterna 10 och 11 visats innehålla mycket block vilket försvårade provtagning och installation av grundvattenrör. Punkt 24B tillkom som en extrapunkt då berg påträffades redan vid 0,8 meter under marken vid provpunkt 24.

Vid punkt 8 och 9 var vattenföringen vid omsättning och provtagning mycket låg. Detta ledde till att syreprovtagning inte kunde ske för någon av punkterna. Detsamma gällde även för punkterna 1 och 24B.

Vid omsättning inför syreprovtagning vid punkt 16 återfanns lilafärgat vatten i röret (se Figur 2). I samråd med beställaren provtogs vattnet dels med avseende på syre men även på metaller. Ca 25-30 meter väster om röret återfanns bildelar, troligtvis från en mindre bilolycka, vilken kan ha orsakat utsläpp till grundvattnet. För att få en indikation om vad som orsakat färgningen insändes ett vattenprov till ackrediterat laboratorium för analys med avseende på metaller efter samråd med laboratoriet (se Bilaga 4)



Figur 2. Lilafärgat vatten i provpunkt 16 vid omsättning inför syreprovtagning.

8.4 Provtagning av sediment

Inom området löper ett dike i söder samt ett dike i norr. Vattenflödet går i östlig riktning, mot Kroppstaälven. Sedimentprov togs ut i båda dessa diken (se Bilaga 1).

I punkt 15 var vattenytan istäckt och vattenföringen mycket låg. En större mängd humusmaterial återfanns på botten av diket. På grund av rådande omständigheter fanns vissa svårigheter att nå sedimenten.

I punkt 12 återfanns ingen is och endast en mindre mängd humusmaterial. Provtagningen skedde uppströms det område som användes som övergång för borrhandsvagn.

Totalt togs två sedimentprover ut. Dessa insändes till ackrediterat laboratorium för analys med avseende på ett flertal parametrar (se Bilaga 4).

9. Laboratorieanalyser

De kemiska analyserna utfördes av ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia).

9.1 Analysresultat jordprovtagning - skruvprovtagning

En sammanställning av utvalda analysresultat jämfört med aktuell riktvärdesnivå kan ses i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Sammanställning av ett urval av de analyserade parametrarna för ett urval av provpunkterna från Kroppstafors jämfört med riktvärde.

Parameter	Uppmätt halt (mg/kg TS)										KM	MKM
	Punkt 1	Punkt 2	Punkt 16	Punkt 21	Punkt 23	Punkt 24B	Punkt 26	Punkt 21: (4-5,7 mummy)	Punkt 23: (3,4-5,0 mummy)	Punkt 26: (2,2-2,8 mummy)		
% TS	86,3	62,7	75,3	84,9	74,7	64,5	72	77	64	62,7		
pH	8,2	8,1	7,8	8,7	8,9	8,2	7,9	-	-	-	-	-
TOC (% av TS)	5,1	5,4	4,7	1,3	1,8	6,2	4,8				-	-
Al	12500	11500	10400	7600	6660	3710	3410	4490	2800	1370	-	-
As	3,47	6,04	4,14	<3	<3	13,5	<3	<3	<3	<3	10	25
Ba	188	472	106	53,6	63,7	72,7	33,9	38,8	34,1	25,4	200	300
Cd	0,682	0,894	0,383	0,298	0,346	1,68	0,606	0,991	0,811	1,8	0,5	15
CN (total)	0,23	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	30	120
Cr	202	27,8	22,3	11,4	12,6	41	5,6	11,4	13,7	6,38	80	150
Cu	46	57,3	20,7	13,5	12,8	270	11,5	9,4	6,17	6,06	80	200
Fe	13100	23200	15900	11000	10400	55800	5710	6340	3790	2960	-	-
Hg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,25	2,5
Pb	82,6	58,3	25,7	23,2	16,7	57	9,16	25,7	13,8	21,6	50	400
Zn	181	221	115	206	138	331	198	404	356	603	250	500
Alifater >C5-C16	-	<20	<20	-	-	-	-	-	-	-	100	500
Aromater >C8- C10	-	<1.6	<1.6	-	-	-	-	-	-	-	10	50
Aromater >C10-C16	-	<1.2	<1.2	-	-	-	-	-	-	-	3	15
bensen	<0.05	<0.01	<0.01	<0.05	-	<0.05	-	-	-	-	0,012	0,04
toluen	<0.05	0,18	<0.05	<0.05	-	0,08	-	-	-	-	10	40
etylbenzen	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-	<0.05	-	-	-	-	10	50
summa xylener	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	-	<0.05	-	-	-	-	10	50
Summa PAH L	-	<0.12	<0.12		-		-	-	-	-	3	15
Summa PAH M	-	1,54	0,33		-		-	-	-	-	3	20
Summa PAH H	-	4,57	0,29		-		-	-	-	-	1	10
summa PCB	<1	<1	-	<1	-	<1	-	-	-	-	0,008	0,2
diklormetan	<0,01	<0,01		0,3		<0,01					0,08	0,25

Aktuell riktvärdesnivå, MKM, överskrids endast i ett fåtal punkter. I punkt 1 överskrids riktvärdesnivån för krom, i punkt 2 för barium, i punkt 24B för koppar och i punkt 26 (2,2-2,6 m u my) för zink. I provpunkt 21 översteg även halten av diklormetan riktvärdet för MKM något.

I punkt 16 (där lilafärgat vatten och diesellukt i jord påträffats) återfanns inga föroreningshalter överskridande aktuell riktvärdesnivå. Inte heller i punkt 2, där kraftig oljelukt påträffats, översteg analyserade föroreningshalter riktvärdesnivån för MKM.

Vid undersökningen analyserades jordprov generellt som ett samlingsprov för samtliga nivåer vilket medför att det i vissa nivåer kan förekomma högre föroreningshalter än den vid kemisk analys uppmätta. Vid fältanalysen av jord från punkt 2 var halten av lättflyktiga organiska ämnen avsevärt högre i nivån 1,5-2,0 meter (51,8 ppm) under markytan än i de övriga nivåerna. I samma provpunkt noterades även kraftig oljelukt i nivån 1-2 meter under markytan där det förekom barkfyllning.

Samlingsprov togs ut från sex delprov i provpunkt 2 (0-3 meter under markytan). Den högsta halten av summa PAH H som är teoretisk möjlig är således sex gånger den uppmätta, det vill säga ca 27 mg/kg TS. Då lukt påträffades i både 1,0-1,5 och 1,5-2,0 m u my är en mer rimlig halt att anta tre gånger det uppmätta, det vill säga ca 14 mg/kg TS i nivån 1-2 m u my. Båda antagandena överskrider i så fall riktvärdesnivån för MKM.

Halten av dioxin, PCB, pentaklorfenol, cyanid, insekticider samt pesticider analyserades och vid jämförelse med riktvärden understeg samtliga halter aktuella riktvärden alternativt understeg detektionsgränsen.

Fullständiga analysresultat återfinns i Bilaga 5a.

9.2 Analysresultat jordprovtagning - provgroppsgrävning

Ett urval av analysresultat jämfört med aktuell riktvärdesnivå kan ses i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Sammanställning av ett urval av de analyserade parametrarna för jordprover tagna vid provgroppsgrävning i Kroppstafors jämfört med riktvärden.

Parameter (mg/kg TS)				KM	MKM
	Punkt 17	Punkt 18	Punkt 19		
% TS	66,5	72,7	71,2		
pH	8,1	8,4	7,7	-	-
TOC (% av TS)	2	8,3	1,7	-	-
Al	3910	5420	7230	-	-
As	<3	<3	<3	10	25
Cd	0,392	0,218	0,212	0,5	15
CN (total)	-	<0.10	-	30	120
Cr	10,5	39,2	7,92	80	150
Cu	24,2	13,1	11,9	80	200
Fe	5740	7680	11900	-	-
Hg	<1	<1	<1	0,25	2,5
Ni	13,1	6,99	5,96	40	120
Pb	13,9	8,79	15,9	50	400
Zn	127	167	61,4	250	500
Alifater >C5-C16	-	<20	<20	100	500
Aromater >C8- C10	-	<1.6	<1.6	10	50
Aromater >C10-C16	-	<1.2	<1.2	3	15
bensen	-	<0.05		0,012	0,04
toluen	-	<0.05		10	40
etylbenzen	-	<0.05		10	50
summa xylen	-	<0.05		10	50
Summa PAH L	-	<0.12	<0.12	3	15
Summa PAH M	-	<0.20	<0.20	3	20
Summa PAH H	-	<0.32	<0.32	1	10
diklormetan	-	0,2	0,2	0,08	0,25

Resultaten från de kemiska analyserna visar att inga analyserade föroreningshalter överstiger riktvärden för MKM. I punkt 18 och punkt 19 överstiger halterna av diklormetan riktvärden för KM.

För övriga organiska ämnen och klorerade organiska ämnen ligger samtliga analyserade halter under detektionsgränsen.

Vid provtagningen grävdes diverse industriavfall upp bland annat barkrester och i en punkt även gamla oljetunnor där det noterades synlig oljeförorening samt kraftigt oljelukt. Fullständiga analysresultat återfinns i Bilaga 5a.

9.3 Analysresultat vattenprovtagning

En sammanställning och ett urval av analysresultat jämfört med aktuella bedömningsgrunder kan ses i Tabell 3 nedan. Fullständiga analysresultat återfinns i Bilaga 5b.

Tabell 3. Sammanställning av ett urval av de analyserade parametrarna för yt- och grundvattnet tagna vid Kroppstafors jämfört med aktuell klassning enligt NV rapport 4915.

Parameter	Enhet	Uppmätt halt (mg/kg TS)										Klassning enligt NV rapport 4915
		Punkt 1	Punkt 4	Punkt 6	Punkt 8	Punkt 9	Punkt 13	Punkt 14	Punkt 16	Punkt 16*	Punkt 24	
Ca	mg/l	242	159	104	53,1	34	20,6	65,1	231	252	194	
Fe	mg/l	4,55	3,5	0,0627	5,37	0,8	0,187	17,3	2,85	19,5	9,51	
K	mg/l	13,3	11,6	10,8	5,46	3,45	1,3	4,23	15	17,5	11,7	
Mg	mg/l	24,8	30,3	24,7	20,9	17,1	18,6	44,3	31,4	32,7	35,1	
Na	mg/l	27,1	58,4	58,3	79	103	28,1	241	68	91,3	157	
S	mg/l	10,3	4,11	13	73,8	6,04	2,29	1,05	7,98	9,28	45,6	
Si	mg/l	17,3	21,8	12,3	17,2	14,6	16,1	10,3	13,1		14,4	
Al	µg/l	335	580	80,8	555	947	198	110	66,6	42,1	383	
As	µg/l	8,2	0,477	0,236	1,9	0,84	0,449	1,33	1,03	1,65	1,71	Låg till måttlig halt
Ba	µg/l	352	334	59,7	165	83,2	44,7	44,3	209	291	146	
Cd	µg/l	0,083	0,0583	0,006	0,027	0,0508	0,0367	<0,02	0,0113	<0,05	0,124	Låg till måttlig halt
Co	µg/l	7,27	1,05	0,259	6,06	5,56	2,35	3,62	7,39	6,39	4,51	
Cr	µg/l	2,94	1,03	0,223	0,744	1,33	0,239	1,87	0,578	0,55	1,51	
Cu	µg/l	22,1	1,3	1,6	4,3	6,88	1,81	<1	2,15	3,25	10,2	
Hg	µg/l	0,1	0,0258	0,0048	<0,002	0,0047	<0,002	<0,002	0,0027	<0,02	0,0247	
Mn	µg/l	8250	3350	57,2	4170	2540	862	8580	9800	11500	3370	
Mo	µg/l	15,5	0,428	0,242	2,32	1,62	0,497	1,5	5,29		1,32	
Ni	µg/l	10,2	2,39	0,655	3,81	9,28	2,5	2,36	7,17	7,02	6,91	
P	µg/l	209	148	16,4	44,8	34,8	11,8	24,8	32,4		167	
Pb	µg/l	14,8	1,08	0,0632	1,54	1,21	0,208	0,245	0,55	0,758	3,49	Låg till mkt hög halt
Sr	µg/l	592	300	218	203	123	76,3	203	490		188	
Zn	µg/l	31,7	16,9	1,17	11,9	6,73	11,8	7,54	112	102	57,8	Låg till måttlig halt
Ag	µg/l	<0,3	<0,05	<0,05	<0,3	<0,05	<0,05	<0,5	<0,3		<0,3	
V	µg/l	1,3	0,24	0,432	0,217	0,238	0,629	3,78	0,479		0,382	
Sb	µg/l	3,34	1,09	0,108	1,73	3,89	0,131	0,525	0,875		3,4	
N-tot	mg/l		8,2	1	9	4,1	0,36	9	1,2			
P-tot	mg/l		0,89	0,18	3,7	1,7	0,4	0,1	0,44			
klorid	mg/l		13	27	38	30	26	125	16			Låg till måttlig halt

Låg halt= ljusgul, gul= måttlig halt, orange= hög halt, röd =mycket hög halt samt ofärgat som mkt låg halt alt. bedömningsgrunder saknas.



Tabellen ovan visar endast ett urval av analysresultaten jämfört med aktuell klassning enligt Naturvårdsverkets rapport 4915, Bedömningsgrunder för miljö kvalitet grundvatten (1999). Enligt resultatet förekommer höga halter av exempelvis bly i punkt 1 samt i punkt 24. I övrigt är detekterade halter generellt låga till måttliga.

Tagna vattenprover analyserades även med avseende på insekticider och pesticider. I dessa fall kunde inga halter över detektionsgränsen för analyserna uppmätas. Inte heller halter av pentaklorfenol eller cyanid över detektionsgränsen kunde uppmätas.

Det uppmätta pH-värdet hos vattenproverna var generellt neutralt, med uppmätta värden på mellan 6,2 och 7,4. Syrenehållet i vattnet var generellt detekterbar, vilket tillsammans med aktuellt pH-värde innebär att det är liten risk för reducerande förhållanden. Detta innebär att förhållandena i grundvattnet gynnar utfällning och fastläggning av metaller, vilket i sin tur minskar spridningsrisken. Analyser av ytvatten i provpunkt 7 indikerar ett svagt surt vatten med låg konduktivitet och hög grumlighet (betydligt färgat/grumligt vatten).

Dioxin i yt- och grundvatten har påvisats i punkt 13 och 14. Då svenska riktvärden saknas har jämförelse gjorts med holländska riktvärden (RIVM) och SRC_{human} (Serious Risk Concentrations for humans). Enligt RIVM är SRC_{human} för dioxin i grundvatten 0,013 ng/l vilket är dubbelt så högt som de högsta halter som uppmätts i vattnet. Även en jämförelse med EPA:s kvalitetskriterier för dricksvatten (United States Environmental Protection Agency, national recommended water quality criteria for priority toxic pollutants) gjordes där gränsen för 2,3,7,8-TCDD (dioxin) är 5 ng/l.

9.4 Analysresultat sedimentprovtagning

För sediment saknas i dagsläget riktvärden. Istället jämförs analyserade sedimentprover med holländska riktvärden för sediment. Samtliga analyserade halter understiger holländska riktvärden.

Resultatet jämförs även med svenska riktvärden för jord för att ge en indikation på hantering vid eventuell muddring av sediment. En sammanställning av utvalda analysresultat jämfört med riktvärdesnivåer för jord kan ses i Tabell 4 nedan. Fullständiga analysresultat återfinns i Bilaga 5a.

Tabell 4. Sammanställning av ett urval av de analyserade parametrarna för sedimentprover tagna i Kroppstafors jämfört med riktvärdesnivåer för jord.

Parameter	Uppmätt halt (mg/kg TS)		KM	MKM
	Punkt 12	Punkt 15		
% TS	39,9	38,8		
pH	7,5	7,1		
TOC (% av TS)	5,67	5,35	-	-
Al	11800	14100	-	-
As	4,64	4,65	10	25
Ba	207	140	200	300
Cd	0,445	0,41	0,5	15
Cr	13,3	16,1	80	150
Cu	23,2	25,3	80	200

Parameter	Uppmätt halt (mg/kg TS)		KM	MKM
	Punkt 12	Punkt 15		
Fe	38100	25400	-	-
Hg	<1	<1	0,25	2,5
Ni	7,85	14,9	40	120
Pb	15,4	19,5	50	400
Zn	256	139	250	500
Alifater >C5-C8	<10	-	12	80
Alifater >C8-C10	<10	-	20	120
Alifater >C10-C12	<10	-	100	500
Alifater >C12-C16	<10	-	100	500
Alifater >C16-C35	30	-	100	1000
Aromater >C16-C35	-	-	100	500
bensen	<0.05	-	0,012	0,04
toluen	<0.05	-	10	40
etylbenzen	<0.05	-	10	50
summa xylen	<0.05	-	10	50
bens(a)pyren	<0.08	-	-	-
summa PCB	<1	-	0,008	0,2

Analyserade halter överskrider inte i något fall haltgränser för aktuell riktvärdesnivå, MKM. Inga halter av exempelvis PCB över detektionsgränser för analyser kunde uppmätas.

10. Förenklad riskbedömning

En förenklad riskbedömning görs för att avgöra i vilken grad ett område är förorenat, om det behöver åtgärdas och i så fall ner till vilka nivåer. Genom att väga olika faktorer såsom föroreningarnas farlighet, föroreningsnivån, spridningsförutsättningarna samt objektets känslighet och skyddsvärde görs en samlad bedömning och riskklassning av de risker som objektet utgör för människors hälsa och miljön idag och i framtiden.

De föroreningar som påträffats i mark inom aktuellt område med halter överstigande riktvärdesnivån MKM är barium, koppar, zink och krom. I vatten påträffades bly i måttlig till mycket hög halt medan zink, arsenik och kadmium påträffades i måttlig till hög halt. I sedimenten påträffades endast något förhöjda halter av barium och zink men inte i halter överstigande MKM för jord.

I en provpunkt (punkt 21) översteg diklormetan riktvärdet för MKM. Inga övriga organiska ämnen överstigande aktuellt riktvärde har påträffats. Vid provtagningen noterades emellertid kraftig oljelukt i provpunkt 2 och 16 och tillsammans med resultatet från fältanalyserna är bedömningen att det kan förekomma organiska föroreningar (alifater, aromater samt PAH) överstigande aktuell riktvärdesnivå. Bedömningen av föroreningarnas farlighet redovisas i Tabell 5.

Tabell 5. Påträffade föroreningars farlighet enligt MIFO.

Låg	Måttlig	Hög	Mycket hög
	zink	koppar	krom
	alifatiska kolväten	barium	arsenik
	barkrester	aromatiska kolväten	kadmium
			bly
			PAH
			diklormetan

Vid bedömning av föroreningsnivån görs en bedömning av tillståndet i respektive media utifrån uppmätta/bedömda föroreningshalter sammanvägt med uppskattad mängd förorening samt volym förorenade jordmassor. Inom vissa delar av området har det varit deponi för industriavfall, bland annat mesa. Volymen avfall som deponerats bedöms vara stor vilket medför att mängden förorenade massor antas vara hög. Föroreningar med mycket hög farlighet har emellertid generellt påträffats inom områden där volymen förorenade jordmassor bedöms vara mindre.

Den sammantagna föroreningsnivån inom området bedöms vara måttlig till stor.

Inom området är variationen i jordartssammansättningen stor vilket påverkar spridningsförutsättningarna. I fyllnadsmaterialet inom området finns allt från stora block till mesa och bark. I de områden där det förekommer mesa kan ett relativt högt pH förväntas vilket generellt innebär en större fastläggning av metallföroreningar. Mesan bedöms även vara relativt tät (likt lera). Stora delar av området består även av naturlig mark. De sammantagna spridningsförutsättningarna inom området bedöms vara stora.

Känsligheten för mark och grundvatten bedöms vara liten till måttlig. Skyddsvärdet för mark bedöms vara relativt litet medan ytvattnet har ett högt skyddsvärde.

Utifrån ovanstående resonemang och nu utförd undersökning bedöms det aktuella området utgöra stor risk (riskklass 2) för människors hälsa och omgivande miljö.

11. Slutsats

Resultaten från de kemiska analyserna på jord visar att det i fyra provpunkter förekommer föroreningshalter (metaller) något överstigande aktuell riktvärdesnivå. I ytterligare tre provpunkter är halten av oorganiska ämnen överstigande riktvärden för KM. Övriga analyserade jordprov uppvisar generellt mycket låga eller låga halter av metaller.

I en provpunkt (punkt 21) översteg halten diklormetan riktvärdesnivån för MKM. I provpunkt 18 och 19 översteg halten av diklormetan riktvärdesnivån för KM. Övriga analyserade halter av organiska ämnen understeg riktvärdesnivåer för MKM. Under grävning/borring i tre provpunkter observerades emellertid oljelukt och i en punkt påträffades även gamla oljetunnor i marken. Eftersom jordproven analyserades som samlingsprov för samtliga nivåer samt med hänsyn till resultatet från fältanalyserna är bedömningen att det kan förekomma föroreningshalter överstigande riktvärdesnivån för MKM i vissa nivåer.

I vatten var halter av metaller generellt låga. Endast i punkt 1 förekom halter av bly överstigande riktvärdesnivå för MKM. Inga analyserade halter av organiska före-

ningar överskridande aktuell riktvärdesnivå detekterades i vattnet. Vid provtagning av vatten i punkterna 14 och 16 kunde en tydlig oljelukt kännas vid omsättning och provtagning. Ingen analys med avseende på organiska ämnen utfördes på dessa punkter.

12. Rekommendation

Inom området har föroreningshalter i nivå med och överstigande aktuell riktvärdesnivå påträffats. Det är framförallt av vissa metaller som förekommer i fyllnadsmaterialet.

Den nu utförda undersökningen med provtagning av jord och grundvatten är endast översiktlig. Vid en förenklad riskbedömning utifrån nu tillgänglig information har området bedömts potentiellt kunna utgöra en stor risk för människors hälsa och miljö. För att få bättre bedömningsunderlag av föroreningssituationen inom aktuellt område behövs kompletterande provtagning.

De delområden som främst bedöms utgöra en potentiell risk för människors hälsa och miljön är de delområden där det tidigare varit deponi för industriavfall/resa. Det är främst i den sydöstra delen av området (fotbollsplanen) och området norr om detta (tippområdet) som kompletterande provtagning behövs.

Även inom det norra delområdet, vid provpunkt 1 och 2, behövs kompletterande provtagning.

Örebro

2009-02-23

Charlotte Larsson

Maria Strömfors



13. Referenser

- AIB Karlstad- Mark och vattenkonsult, Nedlagda avfallsupplag och industriområden i Eda kommun (1993-10-05)
- Arbetsmiljöverket, Marksanering, Om hälsa och säkerhet vid arbete i förorenade områden (2002)
- Arbetsmiljöverkets författningssamling 2005:17, Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar (2005)
- Eda kommun, Miljöteknisk markundersökning MIFO fas 1 och 2, Kroppstafors, fastigheterna Åmotfors 2:72, 2:81 och 2:84 i Eda kommun (2008-11-17)
- Kemiska produkter i miljöbalken *Prevent* (2002)
- Kemiska risker, AFS 1996:2 Hygieniska gränsvärden (1996)
- Medins Biologi AB, Fiskeundersökningar i Flagan (Nysockensjön) 2006 (2007-10-17)
- Svenska Naturvårdsverket, Naturvårdsverkets vägledning om efterbehandling, 2008-09-22, tillgänglig:
[<http://www.naturvardsverket.se/sv/Verksamheter-med-miljopaverkan/Efterbehandling-av-forenaded-omraden/Riskbedomning/Nya-generella-riktvarden-for-forenaded-mark/Naturvardsverkets-utgangspunkter-for-efterbehandling/>]
- Svenska Naturvårdsverket rapport 4310, Vägledning för miljötekniska markundersökningar del 1, Strategi (1994)
- Svenska Naturvårdsverket rapport 4310, Vägledning för miljötekniska markundersökningar del 2, Fältarbete (1994)
- Svenska Naturvårdsverket rapport 4667, Rätt datakvalitet, Vägledning i kvalitetssäkring (1998)
- Svenska Naturvårdsverket rapport 4803, Teknik för efterbehandling av förorenad jord i Norden (1998)
- Svenska Naturvårdsverket rapport 4807, Åtgärdskrav vid efterbehandling (1997)
- Svenska Naturvårdsverket rapport 4856, Efterbehandling av förorenade områden (1997)
- Svenska Naturvårdsverket rapport 4915, Bedömningsgrunder för miljökvalitet Grundvatten (1999)
- Svenska Naturvårdsverket rapport 4918, Metodik för inventering av förorenade områden (1999)
- Svenska Geotekniska Föreningen Rapport 1:2004 Fälthandbok, Miljötekniska markundersökningar (2004)