



Järnvägsutredning

Västkustbanan delen Varberg–Hamra



Delrapport Förorenad mark



MILJÖTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR FÖR
JÄRNVÄGSUTREDNING AVSEENDE
VÄSTKUSTBANAN, DELEN VARBERG-HAMRA

Beställare: Scandiaconsult Sverige AB
Uppdragsnamn: Miljötekniska undersökningar för järnvägsutredning
Väst kustbanan, delen Varberg-Hamra

Uppdragsnummer: 0110-042-036

Datum: 2002-01-16, rev. 2002-02-05

Distribution:	Scandiaconsult Sverige AB	(1 ex)
	Banverket	(3 ex)
	Jordmiljö Nordic AB	(1 ex)

MILJÖTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR FÖR JÄRNVÄGSUTREDNING AVSEENDE VÄSTKUSTBANAN, DELEN VARBERG – HAMRA

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	3
1 BAKGRUND, UPPDRAG OCH SYFTE	4
2 MILJÖTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR.....	4
2.1 HISTORIK OCH TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR.....	4
2.2 RIKTVÄRDEN	7
2.2.1 Hälsoriskbaserade riktvärden.....	8
2.2.2 Ekotoxikologiskt baserade riktvärden för miljöskydd inom området	9
2.2.3 Ekotoxikologiskt baserade riktvärden för miljöskydd av ytvatten.....	9
2.3 PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN	9
2.3.1 Jord	9
2.3.2 Grundvatten	12
2.3.3 Områdesindelning med avseende på platsspecifika riktvärden.....	12
2.4 SAMMANSTÄLLNING OCH BEDÖMNING AV RESULTAT	12
2.4.1 Föroreningar i jord och sediment.....	12
2.4.2 Föroreningar i grundvatten	15
3 ÖVERSIKTLIG BEDÖMNING AV ÅTGÄRDSBEHOV	18
3.1 ALTERNATIV SMTÖ.....	18
3.2 ALTERNATIV CT.....	20
4 REKOMMENDATIONER	20
REFERENSER.....	22

Beställare:

Scandiaconsult Sverige AB, Carl-Johan Boke

Uppdragsledare:

Piotr Kozakowski
Tekn dr, hydrogeolog

Handläggare:

Magnus Jansson
Geolog

Granskare:

Sander Anfinset
Fil. mag. geolog

BILAGOR

Bilaga 1: Översiktskarta

Bilaga 2.1: Områdesindelning, delområden 1-6, deponi och banvall

Bilaga 2.2: Områdesindelning, delområden 1-6

Bilaga 3: Situationsplan med provpunkter, delområde 1-6

Bilaga 4: Beräkningar av plats specifika riktvärden

Bilaga 5: Analysresultat från genomförda undersökningar

SAMMANFATTNING

Inför Banverkets planer på ny sträckning av delen Varberg - Hamra på Västkustbanan utfördes ett antal miljötekniska undersökningar inom berörda områden i förprojekteringsskedet under 1998 [SCC, 1998-12-18a & 1998-12-18b]. Jordmiljö Nordic AB (JMN) har fått i uppdrag av Scandiaconsult Sverige AB (SCC) att utföra en lägesrapport/sammanfattning och en uppdatering av tidigare undersökningar med hänsyn till nya förutsättningar som tillkommit efter förprojekteringens färdigställande. Uppdraget omfattar även en preliminär definition av åtgärdskraven genom framtagning av plats specifika riktvärden för förorenad mark inom berörda områden. Syftet är att få ett underlag till järnvägsutredningen med avseende på miljöstatus samt omfattning av saneringsbehov inom berörda områden.

Varbergs Översiktsplan och planerad markanvändning har använts som utgångspunkt för framtagande av plats specifika riktvärden. De nya sträckningsalternativen innebär att områden med fyra olika typer av markanvändning kommer att omfattas av någon typ av åtgärd. För tre av dessa områden har plats specifika riktvärden framarbetats. Det fjärde området utgörs av naturområden där Naturvårdsverkets riktvärden för parkmark kan användas som bedömningsgrund.

Resultaten av de miljötekniska undersökningarna påvisar att marken och grundvattnet är mest förorenade inom de områden där lastning och lossning av gods och flytande produkter utförts/utförs, samt områden där industriell verksamhet pågått/pågår. Föroreningarna kan härledas till både banverkets och kringliggande industriers verksamheter. Utmed banvallen söder om Varbergs stationsområde bedöms marken inte vara lika förorenad.

Baserat på resultaten av genomförda undersökningar och plats specifika riktvärden har en uppskattning av åtgärdsbehovet utförts.

Inför nästa fas i projektet rekommenderas mer detaljerade utredningar av markens föroreningsstatus för att begränsa utbredningen av förorenade områden, möjliggöra volymeräkningar med avseende på förorenad jord samt planera masslogistiken i anläggningsskedet. Vidare rekommenderas en utredning med avseende på planerad användning av en gammal deponi för deponering av förorenade jordmassor. En detaljerad indelning av berörda områden med avseende på åtgärdskrav bör även genomföras.

Vid en eventuell sanering av banvall och bangård bör förorenat grundvatten hindras att strömma genom de sanerade områdena. För att säkerställa att den befintliga grundvattennivån bibehålls under och efter anläggningsskedet samt för att hindra genomströmning av förorenat grundvatten i nyligen sanerade områden och förorena dessa på nytt, bör skyddsåtgärder vidtagas.

1 BAKGRUND, UPPDRAG OCH SYFTE

Scandiaconsult Bygg och Mark AB (SCC) har på uppdrag av Banverket utfört förprojektering av Västkustbanan, delen Varberg - Hamra. Vid förprojekteringen utförde SCC under 1998 en hydrogeologisk analys med avseende på implementering av skyddsåtgärder mot oacceptabel påverkan av grundvattnet vid utbyggnad av järnvägen [SCC, 1998-12-18a]. Under denna analys gjordes en preliminär utredning av markens föroreningsstatus. Mot bakgrund av utredningen utfördes 1998-10-12 en screening - miljöteknisk markundersökning. Under hösten 1998 utökades undersökningsområdet och SCC utförde en kompletterande miljöteknisk markundersökning [SCC, 1998-12-18b].

När Miljöbalken trädde i kraft, vid årsskiftet 1998/1999, beslutade Banverket att projektet skulle följa den nya lagstiftningen. Detta resulterade i en förstudie som SCC utförde för Banverket under 1999/2000. SCC har fått i uppdrag av Banverket att utföra steg två i den planeringsprocess för byggande av järnväg som regleras av Miljöbalken och Lagen om byggande av järnväg: ”Järnvägsutredning avseende dubbelspårutbyggnad Varberg - Hamra”. Banverket har därvid krävt att man i största möjliga utsträckning skall använda befintligt material från den tidigare utförda Förprojektering av Västkustbanan, delen Varberg - Hamra.

Jordmiljö Nordic AB (JMN) har fått i uppdrag av SCC att utföra en lägesrapport/sammanfattning och ett programförslag avseende teknikområdet förorenad mark [Jordmiljö, 2001-06-12a]. Uppdraget omfattar även en preliminär definition av åtgärdskraven inom berörda områden (plats specifika riktvärden). Syftet är att få ett underlag för att kunna bestämma omfattningen av åtgärder inom teknikområdet förorenad mark i järnvägsutredningen.

2 MILJÖTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

Befintligt miljötekniskt material finns sammanställt som en del av Miljökonsekvensbeskrivning i SCC:s rapport Miljöteknisk markundersökning [SCC, 1998-12-18b]. Den miljötekniska markundersökningen genomfördes för att få fram underlag för kostnadsberäkningar avseende teknikområdet förorenad mark.

2.1 HISTORIK OCH TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR

Undersökningsområdet har beskrivits med avseende på omgivning, verksamhetshistorik och hydrogeologi. Med avseende på verksamheter och miljöhistorik, har en indelning i 8 delområden utförts, se bilaga 2.1 och 2.2.

Område 1

I detta område går ett dike parallellt med befintliga spår. Tillrinning sker österifrån, från intilliggande industritomt, kvarteret Valen. Avrinningen sker mot nordväst, mot Farehamnsviken och Getteröns naturreservat. Sediment från rensning av diket har lagts upp i anslutning till diket och i den nordvästra delen av industritomten, mot järnvägen. Mellan befintliga spår finns ett dike där det står vatten, diket är numer kraftigt igenvuxet. Tillrinning och avrinning för detta dike är ej klarlagd. Spillvattenledningar går tvärs genom området i dess norra del, i riktning från kvarteret Valen mot avloppsreningsverket, väster om området.

På den intilliggande tomten öster om området fanns tidigare en industri, som i huvudsak tillverkade förzinkad tråd. Här hanterades stora mängder bly och zink. Slagg och askor innehållandes dessa metaller har deponerats på tomten. Verksamheten har gett upphov till höga halter av bly och zink i marken. Tungmetallerna, i huvudsak zink som är relativt lätttröligt, har lakats ut och fastlagts i underliggande jord samt även till viss del förts vidare av grundvattnet.

Kjessler & Mannerstråle utförde för Varbergs kommun under 1998 en miljöteknisk markundersökning i kvarteret Valen. Marken konstaterades vara starkt förorenad av deponerat bly- och zinkslag men det fanns även förhöjda halter av arsenik, koppar, kadmium och petroleumkolväten. **Sanering av kvarteret bedömdes som mycket kostsamt. I första hand rekommenderades att minska urlakning och direktexponering av förorenad jord.** KM rekommenderade även ett kontrollprogram kombinerat med laktester på den deponerade slaggen.

Område 2

Öster om detta område ligger Monark. Cykelfabriken började anläggas 1925 och verksamheten har bl.a. inneburit galvanisk ytbehandling. Tidigare släpptes processavloppsvatten förorenat med tungmetaller ut till ett öppet dike som löper tvärs genom området, med avrinning västerut. Bl.a. kan krom och nickel från förkromnings- och förnicklingsverksamhet ha följt med processvattnet ut i diket. Diket har rensats och troligtvis har då sediment lagts upp på dikesidorna. Under senare tid har diket till stora delar kulverterats.

Område 3

Väster om området fanns tidigare en oljedepå med fem cisterner, vilka idag är rivna. Cisternerna var byggda på en gammal soptipp. I cisternerna förvarades eldningsolja, diesel och kreosot. Inom området har kreosot lastats från oljecistern till järnvägsvagn, förmodligen med en del spill. Lastningen av kreosot har skett via en ledning, vilken fortfarande finns kvar. Geo Markservice AB har för Shell genomfört markutredningar (1994 & 1995) vid Oljeterminal Jobsons Olje AB. Det konstaterades höga halter av olja och kreosot i marken samt förhöjda oljehalter i grundvattnet. Även Golder Grundteknik har genomfört en miljöteknisk undersökning i området och konstaterat höga halter av alifater och aromater i marken medan halterna av PAH mark bedömdes som låga. Området sanerades under 2001. Den gamla soptippen lämnades dock utan åtgärd.

Område 4

Väster om detta område finns ett flertal oljecisterner (Shell, Vattenfall, PLM, CW Johansson, Värö Bruk, Statoil). Shells och CW Johanssons cisterner är idag rivna. Flera incidenter med läckage har inträffat under årens lopp. För Statoil har en markundersökning (Rockstore Engineering 1997) genomförts och området är delvis sanerat med avseende på petroleumkolväten. 1986 hade Värö Bruk ett läckage av eldningsolja från en cistern. Två uppsamlingsbrunnar för oljan etablerades mellan cisternen och järnvägen.

Område 5

Område 5 är förhållandevis stort. Här har bedrivits verksamhet typisk för en bangård som t ex lastning/lossning av olika typer av gods, loktvätt, hantering av kol och aska. Tänkbara föroreningar är framförallt olika typer av olja. Eventuellt kan förorenat vatten ha transporterats till området från trafikytor, bensinstationer och bilverkstäder eller från tidigare beskrivna områden. Inom område 5 har ingen industriverksamhet förekommit som kan misstänkas ha gett upphov till förorening och det finns heller inga kända läckage i området.

Under november 1998 utfördes en kompletterande undersökning i område 5. Undersökningen medförde att område 5 förlängdes från stationshuset ca 350 m söderut. Stationshuset vid bangården byggdes omkring 1878-79. Alltsedan dess har det bedrivits någon form av tågtrafik i området. Under mitten av 1980-talet gjordes en stor bangårdsombyggnad, då det översta lagret av makadam, överbyggnaden, byttes ut. Det underliggande materialet fick dock ligga kvar och är således betydligt äldre. Tänkbara föroreningar är PAH och koppar-krom-arsenik (CCA) som kan ha lakats ur från behandlade slipers samt diffust spill relaterat till verksamheten.

Område 6

Området utgörs av ett traditionellt industriområde. Verksamheten har varierat och omfattar/har omfattat bl a kontor, textilindustri, verkstäder, trävaruindustri, betongfabrik, plastbåtsindustri m.m. På en fastighet i området finns en eller flera bassänger innehållande slam från galvaniska bad eller infärgning. Slammet innehåller sannolikt såväl tungmetaller som olja. I övrigt kan tänkbara föroreningar, som kan relateras till verksamheterna utgöras av främst metaller, petroleumkolväten men även PAH, klorerade lösningsmedel m.m. Det finns inga uppgifter om kända spill eller läckage i området. Grundvattengradienten är riktad mot VNV och eventuellt förorenat grundvatten transporteras mot bangården.

Banvallen

Denna del av västkustbanan anlades första gången år 1888. Det var då en privat järnväg och tillhörde Mellersta Hallands Järnväg. Under mitten av 1900-talet drogs sträckningen vid Apelviken längre bort från havet. I samband med denna omdragning byttes överbyggnaden ut, men det underliggande materialet är av äldre datum. Den aktuella sträckningen av banvallen passerar genom bostadsbyggelse, naturområden och jordbrukslandskap. Tänkbara föroreningar i banvallen utgörs av PAH och CCA som kan ha lakats ur från behandlade slipers.

Deponin

En gammal deponi ligger norr om område 1, i anslutning till Getteröns fågelreservat. Genom området rinner en bäck som mynnar i havet. Deponin användes från mitten av 1940-talet till mitten av 1970-talet och har utnyttjats för deponering av följande avfallstyper:

- industriavfall
- byggnadsavfall
- sjukhusavfall
- specialavfall
- hushållsavfall.

Strax söder om deponin, norr om Varbergs avloppsreningsverk, fanns det tidigare en bassäng där slam från gatubrunnar, golvrännor i tvätthallar etc, tömdes för att det skulle avvattnas. Slammet innehöll troligen både tungmetaller och olja. Med jämna mellanrum grävdes slammet upp och kördes till deponin. Bassängen anlades i början av 1960-talet och togs ur bruk 1992.

Tänkbara föroreningar är metaller, petroleumkolväten, PCB, PAH, lösningsmedel m.m.

2.2 RIKTVÄRDEN

Naturvårdsverket har tagit fram generella och branschspecifika (gällande bensinstationer) riktvärden för ett antal ämnesgrupper. Riktvärdena baseras på ett *hälsoriskbaserat värde* och *ekotoxikologiskt baserade värden för skydd av markmiljön på platsen respektive miljöfunktionerna i ett närliggande ytvattendrag*. De generella/branschspecifika riktvärdena utgörs av det lägsta av dessa värden. Om uppmätta halter i marken överskrider generella/branschspecifika riktvärden föreligger risk, baserat på de antaganden som ligger till grund för riktvärdesberäkningar. Det går dock inte att utvärdera vilken risk som föreligger (hälso- eller miljörisk) eller hur riskerna kan elimineras/reduceras.

Generella och branschspecifika riktvärden har tagits fram för 3 typer av markanvändning: Känslig Markanvändning (KM), Mindre Känslig Markanvändning med GrundVattenskydd (MKM GV) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM). De branschspecifika riktvärdena omfattar ytterligare 2 typer av markanvändning: Parkmark (Park) och Mark med Lågt Utnyttjande (MLU).

Här följer en kortfattad redovisning av Naturvårdsverkets beräkningsmodell samt vilka kriterier och parametrar som generella och branschspecifika riktvärden baseras på [SNV, 1997b, SNV & SPI, 1998].

2.2.1 Hälsoriskbaserade riktvärden

De hälsoriskbaserade riktvärdena räknas fram genom att hänsyn tas till att potentiella föroreningar i mark kan komma att påverka människor, som befinner sig i anslutning den förorenade marken, genom ett antal exponeringsvägar. Totalt tar Naturvårdsverkets beräkningsmodell hänsyn till 7 st. exponeringsvägar, se tabell 2.1. Antalet exponeringsvägar som beaktas varierar beroende vilken typ av markanvändning riktvärdena beräknas för.

Tabell 2.1 Exponeringsvägar som beaktas vid olika typer av markanvändning.

Exponeringsväg	Typ av markanvändning				
	KM	MKM GV	MKM	Park	MLU
Intag av jord	X	X	X	X	X
Jord, hudkontakt	X	X	X	X	X
Inandning av damm	X	X	X	X	X
Inandning av ånga	X (inomhus)	X (inomhus)	X (inomhus)	X (utomhus)	X (utomhus)
Intag av grundvatten	X	X	-	X	X
Intag av växter	X	-	-	X	X
Intag av fisk	X	-	-	-	-

För varje enskild exponeringsväg, under respektive typ av markanvändning, beräknas den halt av ett ämne i marken som inte utgör någon hälsorisk. Denna halt kallas referenskoncentration och baseras på antaganden om exponering och acceptabla doser för olika ämnen, och har tagits fram genom djurförsök m.m.

För de flesta ämnen uttrycks den acceptabla dosen som Tolerabelt Dagligt Intag (TDI, mg/kg kroppsvikt och dag) eller som referenskoncentration i luft (RfC, mg/m³). Om ämnet är cancerframkallande ges den ”säkra” dosen i form av en acceptabel ökad risk för cancer under en hel livstid.

När referenskoncentrationerna (C_{xx}) har beräknats för varje enskild exponeringsväg beräknas ett sammanvägt riktvärde för respektive ämne. Det hälsoriskbaserade riktvärdet beräknas som inversen av summan av de inverterade värdena för samtliga exponeringsvägar. Ekvationen nedan gäller de exponeringsvägar som är aktuella för KM (se även tabell 2.1).

$$\text{Hälsoriskbaserat riktvärde} = \frac{1}{\left(\frac{1}{C_{jord}} + \frac{1}{C_{hud}} + \frac{1}{C_{damm}} + \frac{1}{C_{ånga}} + \frac{1}{C_{grundv}} + \frac{1}{C_{växt}} + \frac{1}{C_{fisk}} \right)}$$

För vissa ämnen (t ex bly, kadmium, kvicksilver och nickel) justeras riktvärdet sedan nedåt beroende på att exponeringen via andra källor är hög, t ex via intag av inköpt mat. Denna diffusa exponering medför att en del av TDI redan är ”intecknat”. För andra ämnen, t.ex. arsenik, justeras riktvärdena uppåt beroende på att de naturliga bakgrundshalterna i marken är hög.

2.2.2 Ekotoxikologiskt baserade riktvärden för miljöskydd inom området
Naturvårdsverkets ekotoxbaserade riktvärden för skydd av djur och växter inom ett område baseras på Holländska interventionsvärden, vilka motsvarar en föroreningsnivå där 50 % av alla arter i ett normalt ekosystem inte påverkas negativt. För MKM GV, MKM och MLU gäller de Holländska interventionsvärdena medan miljöskydd för KM och Park motsvarar halva interventionsvärdena.

2.2.3 Ekotoxikologiskt baserade riktvärden för miljöskydd av ytvatten
Som bedömningsgrund för effekter i närliggande ytvatten, har Naturvårdsverket använt kanadensiska ytvattenkvalitetskriterier. Dessa kriterier är satta så att inga negativa effekter på akvatiskt växt- och djurliv ska uppstå, beroende på eventuella föroreningar som lakas ur marken inom recipientens avrinningsområde.

2.3 PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN

2.3.1 Jord

Platsspecifika riktvärden för metaller och petroleumkolväten har tagits fram för de områden som påverkas av de två bansträkningsalternativen. Riktvärdena baseras på den verksamhet som är planerad i respektive område. För att framräknade riktvärden ska vara relevanta i ett långt tidsperspektiv har data gällande planerad och befintlig verksamheten inhämtats från Varbergs översiktsplan [Varbergs kommun, 2001-09-18].

Riktvärdena har indelats i 4 kategorier där 3 kategorier utgörs av platsspecifikt beräknade riktvärden och 1 alternativ utgörs av Naturvårdsverkets riktvärden för parkmark (SNV & SPI, 1998). Riktvärden för respektive kategori samt Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM redovisas i tabell 2.2. Riktvärdena fungerar som rekommendation för bedömningsgrunder och åtgärdskrav inför framtida detaljerade undersökningar eller tillsynsmyndighet godkänt och fastslagit dessa rekommendationer. Grunddata för platsspecifika beräkningar är hämtade från Naturvårdsverkets rapporter [SNV, 1997b samt SNV & SPI, 1998].

Kategori 1

Platsspecifika riktvärden för kategori 1 baseras på Naturvårdsverkets riktvärden för KM. För kategori 1 gäller att verksamheten utgörs av bostadsbebyggelse. De parametrar som skiljer sig från Naturvårdsverkets modell för KM är att området har kommunalt vatten, d.v.s. saknar grundvattenskydd som motsvarar dricksvattennorm samt att intaget av växter från området är mindre.

Den viktbaserade dagliga exponeringen av växter (grönsaker, bär etc.) från området utgörs av kvoten mellan beräknat dagsintag av växter och kroppsvikten (kg växt/kg kroppsvikt och dag). Barn utgör den känsligaste gruppen och enligt Naturvårdsverkets modell antas 30 % av intaget utgöras av växter från det aktuella området. I de aktuella områdena som omfattas av riktvärden för kategori 1, antas odling av växter vara av begränsad omfattning. Andelen av den totala konsumtionen antas uppgå till 10 %.

Kategori 2

Platsspecifika riktvärden för kategori 2 baseras på Naturvårdsverkets riktvärden för KM. För kategori 2 gäller att verksamheten utgörs av jordbruk. Den parameter som skiljer sig från Naturvårdsverkets modell för KM är att området har ett skydd för inandning av ångor motsvarande utomhusvistelse. För exponeringsvägen *intag av ångor* antas utspädningen vara 100 gånger större utomhus än inomhus. Denna faktor bygger på jämförelser med USEPAs beräkningsmodell för utspädning av utomhusluft.

Kategori 3

Platsspecifika riktvärden för kategori 3 baseras på Naturvårdsverkets riktvärden för MKM. För kategori 3 gäller att verksamheten omfattar kontor, verkstäder, industrier eller motsvarande. Den parameter som skiljer sig från Naturvårdsverkets modell för MKM är att området bedöms ha ett lågt skyddsvärde med avseende på markmiljön i området.

Mot bakgrund av utformningen av Varbergs översiktsplan, förväntas verksamheten i de områden som omfattas av riktvärden för kategori 3 inte förändras inom överskådlig framtid. Nyetablering i områden avsedda för industri- och kontorsverksamhet innebär normalt att marken bebyggs och fria ytor hårdgörs. Djur- och växtlivet inom det område som man planerar att utnyttja för industri-lokaler och kontor blir därmed mycket begränsat. Vidare medför det att förutsättningarna för ett normalt ekosystem i och på marken ominretgörs. Mot bakgrund av detta bedöms skyddsvärdet för djur- och växtliv därför som lågt.

Ovanstående bedömning tillåter att mindre gräsmattor och rabatter anläggs för att göra arbetsmiljön mer tilltalande, förutsatt att jorden ej är förorenad eller att "ren" jord tillförs planteringsytan. Om exploateringen av de områden som omfattas av riktvärden för kategori 3 utförs enligt ovanstående och verksamheten fastställs enligt Varbergs översiktsplan, bedöms de ekotoxikologiskt baserade riktvärden för miljöskydd inom området inte vara aktuella. Då dessa områden kommer att sakna ett normalt ekosystem i och på marken saknar dessa riktvärden relevans enligt Naturvårdsverkets beräkningsmodell [SNV, 1997b].

Naturvårdsverkets riktvärden för skydd av närliggande ytvatten är beräknade utifrån kvalitetskriterier från Kanada, USA och Danmark (SNV, 1997b & 1998). Kvalitetskriterierna för ytvatten är satta så att det inte ska orsaka negativa effekter på akvatiskt växt- och djurliv. De platsspecifika riktvärdena för kategori 3 är de lägsta av det hälsoriskbaserade värdet och det ekotox-baserade värdet för miljöskydd i närliggande ytvatten.

Tabell 2.2 Platsspecifika riktvärden baserade på KM, MKM samt Naturvårdsverkets riktvärden för Park, mg/kg TS.

Parameter	KM	Kategori 1	Kategori 2	MKM	Kategori 3	Kategori 4 ³⁾
Alifater						
C5-C8	50	50	50	200	200	50
C8-C10	10	11	60	35	35	100
C10-C12	35	40	100	120	120	100
C12-C16	100	100	100	500	500	100
C16-C35	100	100	100	1000	25000	100
Aromater						
Bensen	0,01	0,01	0,04	0,04	0,04	0,6
∑ Toluen, etyl- bensen, xylener	10	10	10	30	30	30
C8-C10	8	10	14	30	35	100
C10-C35	20	20	20	40	200	20
PAH cancerog.	0,3	0,7	0,3	7/40/40	7/40/40	7/20/20
PAH övriga ¹⁾	20	20	20	40	500	20
Metaller						
As	15	15	15	40	40	–
Cr _{tot} ²⁾	120	120	120	250	X	–
Co	30	30	30	250	3000	–
Cu	100	100	100	200	X	–
Ni	35	65	35	200	450	–
Pb	80	150	80	300	5000	150
Zn	350	350	350	700	X	–
Cd	0,4	6	0,4	12	36	–
Hg	1	2	1	7	7	–

X = Ingen hälso- eller miljömässig begränsning.

– = Saknas för tillfället data för beräkningar av platsspecifika riktvärden.

1) = För cancerogena PAH i kategori 3 och 4 avses djupintervallen 0-0,7/0,7-2/>2 meter under markytan.

2) = Förutsatt att inget Cr (VI) förekommer.

3) = Parkområde

Kategori 4

Den fjärde kategorin av riktvärden som är aktuella för den planerade banomläggningen är inte platsspecifikt beräknade utan utgörs av Naturvårdsverkets branschspecifika riktvärde för Park. Dessa riktvärden är aktuella för de naturområden som påverkas av projektet. Det är oklart om något grundvattenuttag sker i berörda områden men riktvärdena omfattar även denna exponeringsväg, se tabell 2.2.

2.3.2 Grundvatten

Inget behov av grundvattenskydd baserat på dricksvattennormer bedöms föreligga inom områden där riktvärden för kategori 1 och 3 gäller. För områden där kategori 2 och 4 gäller beaktas dock detta grundvattenskydd. Naturvårdsverkets riktvärden för grundvatten finns framtagna för ett begränsat antal parametrar.

2.3.3 Områdesindelning med avseende på platsspecifika riktvärden

För att tydliggöra vilken kategori riktvärden som gäller för respektive område redovisas nedan en sammanställning i tabell 2.3. Denna indelning gäller som rekommendation för bedömningsgrunder och åtgärdskrav inför framtida detaljerade undersökningar eller tills tillsynsmyndighet godkänt och fastslagit dessa rekommendationer.

Tabell 2.3 Indelning av områden med avseende på platsspecifika riktvärden.

Område	Platsspecifikt riktvärde
1, 2 och 4	Kategori 3
3 och 5 samt delar av banvallen söder om område 5	Kategori 1
Banvallen som passerar genom naturområden	Kategori 4
Banvallen som passerar genom jordbruksbyggd	Kategori 2

Den definitiva avgränsningen mellan respektive område bör utföras i ett senare skede, i samråd med representanter från Varbergs kommun.

2.4 SAMMANSTÄLLNING OCH BEDÖMNING AV RESULTAT

2.4.1 Föroreningar i jord och sediment

Resultaten av de analyser som utförts i respektive område utvärderas och jämförs med områdesspecifika riktvärden enligt kapitel 2.3. Resultattabellerna redovisas i bilaga 5. Bedömningsgrunder utgörs av Naturvårdsverkets rapporter för miljö kvalitet [SNV, 1999a & 1999b].

Område 1

Bedömningsgrund för området utgörs av platsspecifika riktvärden för kategori 3. Inga analysresultat med avseende på metaller från området, överskrider riktvärden för kategori 3. Resultaten av analyser med avseende på petroleumkolväten är inte helt jämförbara med platsspecifika riktvärden men uppmätta halter bedöms som låga. Inga jordprov har analyserats med avseende på PAH.

Halterna av metaller i sedimenten som ligger i de båda diken som går parallellt med järnvägsspåren, det ena söder om spåren och det andra mellan spåren, visar mycket höga halter tungmetaller. Risk finns för spridning till recipient. Halterna av arsenik, koppar, nickel, bly, zink, kvicksilver, krom och kadmium överstiger koncentrationer som kan förväntas ge biologiska effekter på de känsligaste arterna i ekosystemet. Bedömningsgrund utgörs av amerikanska, kanadensiska, OSPARs (Oslo-Paris kommissionens) samt engelska gränsvärden för biologiska effekter, med avseende på metallhalter i havssediment. Även halterna totalt extraherbara alifater och opolära alifater i sedimentär är förhöjda.

Område 2

Bedömningsgrund för området utgörs av platsspecifika riktvärden för kategori 3. I område 2 överskrider riktvärdet för nickel i en provpunkt. Provet är uttaget ca 200 m öster om Monarks industri. Övriga analysresultat, med avseende på metaller, är lägre än riktvärden för kategori 3.

Resultaten av analyser med avseende på petroleumkolväten är inte helt jämförbara med platsspecifika riktvärden. I två jordprov uttagna ca 100 från varandra, påvisas dock halter av alifater som bedöms som relativt höga. Området överlappar område 4 något och en provpunkt är gemensam för område 2 och 4. Vilken fraktion av alifaterna som är förhöjd är omöjligt att avgöra. Inga jordprov har analyserats med avseende på PAH.

Halterna av metaller i sedimenten är generellt lägre än i område 1. Mot bakgrund av samma bedömningsgrunder för sediment som i område 1, överstiger dock metallhalterna koncentrationer som kan förväntas ge biologiska effekter på de känsligaste arterna i ekosystemet. Vid provtagning ca 0,5 m ner i sedimenten var halterna väsentligt lägre, vilket indikerar att det huvudsakligen är det översta skiktet som är förorenat. Halterna av alifater i sedimenten bedöms som mycket höga.

Område 3

Bedömningsgrund för området utgörs av platsspecifika riktvärden för kategori 1. Inga analysresultat med avseende på metaller, överskrider riktvärden för kategori 1. Resultaten av analyser med avseende på petroleumkolväten är inte helt jämförbara med platsspecifika riktvärden, men halterna av alifater bedöms som relativt höga. Vilken fraktion av alifater som är förhöjd är omöjligt att avgöra. Halterna av cancerogena PAH är höga främst i områdets västra delar och i två provpunkter överskrider riktvärdet med en tiopotens. Området överlappar med område 4 något och en provpunkt är gemensam för område 3 och 4. Resultaten av analyser med avseende på övriga PAH påvisar låga halter.

Fyllnadsmassorna utanför oljecisternerna visade, vid en okulär bedömning vid provtagningstillfället, på innehåll av rester och spill av oljeprodukter samt på vissa ställen lukt av olja. Vid kreosotutlastningen påvisade fyllnadsmassorna likaså spår av oljespill och lukt av olja.

Område 4

Bedömningsgrund för området utgörs av platsspecifika riktvärden för kategori 3. Inga analysresultat med avseende på metaller, överskrider riktvärden för kategori 3. Resultaten av analyser med avseende på petroleumkolväten i jord är inte helt jämförbara med platsspecifika riktvärden. Förhöjda halter av alifater har dock konstaterats i två provpunkter. Den ena av dessa provpunkter är gemensam för område 2 och 4, den andra för område 3 och 4. Vilken fraktion av alifater som är förhöjd är omöjligt att avgöra. Halterna bedöms som relativt höga. I en provpunkt påvisar analysresultaten förhöjda halter av cancerogena PAH. Denna provpunkt är gemensam för område 3 och 4 och ligger på gränsen mellan de områden där åtgärdskraven baseras på platsspecifika riktvärden för kategori 1 och 3. Resultaten av analyser med avseende på övriga PAH påvisar låga halter.

Ett sedimentprov har tagits ut för laboratorieanalys med avseende på alifater, PAH och metaller. Provpunkten är gemensam för område 2 och 4. För bedömning, se kapitel 2.4.2.

Område 5

Bedömningsgrund för området utgörs av platsspecifika riktvärden för kategori 1. I områdets södra del överskrider riktvärdet för arsenik i en provpunkt och i de centrala delarna överskrider riktvärdet för koppar. Analysresultaten indikerar förhöjda halter av bly i tre provpunkter, dock under riktvärdet. För övrigt är halter av metaller i jord låga.

Resultaten av analyser med avseende på petroleumkolväten i jord är inte helt jämförbara med platsspecifika riktvärden men förhöjda halter av alifater och aromater har konstaterats. Halterna bedöms som relativt höga. Vilken fraktion av alifater och aromater som är förhöjd är omöjligt att avgöra. I tre provpunkter konstateras halter av cancerogena PAH som överskrider riktvärdet. Resultaten av analyser med avseende på övriga PAH påvisar låga halter.

Område 6

Detta område omfattas av riktvärden för kategori 1. Mot bakgrund av erhållna resultat från fältobservationer samt fält- och laboratorieanalyser, konstateras att viss föroreningsrisk föreligger för de undersökta fastigheterna i området.

Halter av alifater, överstigande det platsspecifika riktvärdet, konstaterades i en provpunkt på fastigheten Späckhuggaren 9. På Renen 13 finns en eller flera bassänger innehållande slam från galvaniska bad eller infärgning.

Slammet innehåller sannolikt såväl tungmetaller som olja. Halter av alifater och zink överstigande platsspecifika riktvärden påträffades i en provpunkt nära en känd bassäng. En förhöjd halt av kadmium, dock ej överskridande det platsspecifika riktvärdet, kan också konstateras. Uppmätta halter kan indikera ett pågående läckage från bassängen.

Banvallen

Bedömningsgrund för området utgörs av platsspecifika riktvärden för kategori 1 och 2 samt Naturvårdsverkets riktvärden för parkmark, kategori 4.

Metallhalterna är låga i de jordprov som analyserats förutom i en punkt norr om campingplatsen, där riktvärdet överskrids med avseende på arsenik. Resultaten av analyser med avseende på petroleumkolväten i jord är inte helt jämförbara med platsspecifika riktvärden, men förhöjda halter av alifater och aromater har konstaterats i en provpunkt. Halterna bedöms som måttligt höga. Vilken fraktion av alifater som är förhöjd är omöjligt att avgöra. I tre av provpunkterna överskrids riktvärden för kategori 1 och 2 med avseende på cancerogena PAH. Övriga PAH påvisar låga halter i samtliga punkter.

Deponin

Deponins miljöstatus bedöms inte mot några riktvärden. Generellt bedöms halterna av metaller som relativt låga. Bedömningen är dock osäker beroende på hur deponin kommer att utnyttjas i framtiden och därmed vilka bedömningsgrunder som kommer att gälla. De jordprov som analyserats påvisar förhöjda halter av alifater och aromater. Halterna bedöms som mycket höga oberoende av vilka bedömningsgrunder som framgent kommer att gälla för deponin. Inga analyser har utförts med avseende på PAH. Föroreningarna är sannolikt inhomogent fördelade i området och det föreligger risk för urlakning och förorenings-spridning via grundvattnet till intilliggande områden.

Vid en jämförelse mellan analysresultat från jordprover uttagna i deponiområdet och de analysresultat som redovisas för område 1-6 samt banvallen, konstateras att alifat- och aromathalterna är högre i deponiområdet. För metaller är halterna relativt likvärdiga. Mot bakgrund av detta bedöms deponering av överskottsmassor av denna typ, se kapitel 3.1, därför inte påverka deponins miljöstatus i någon större utsträckning. Om åtgärder vidtas för att minska eller förhindra urlakning och därmed förorenings-spridning via grundvattnet, kommer deponins miljöstatus inte påverka intilliggande områden negativt på det sätt som pågår i dagsläget.

2.4.2 Föroreningar i grundvatten

I de områden som omfattas av platsspecifika riktvärden för kategori 1 och 3 (områdena 1 – 6, samt delar av banvallen) föreligger inget behov av grundvattenskydd baserat på dricksvattennormer. En översiktlig bedömning av tillståndet för grundvattnet har dock utförts enligt Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten [Naturvårdsverket 1999a].

En jämförelse har gjorts mellan de halter av metaller och petroleumkolväten som uppmättes vid undersökningarna 1998 [SCC, 1998-12-18b], respektive undersökningen 2001 (Jordmiljö Nordic AB). De provpunkter (GW276006, GW476006 och GW476008) som utvärderats ligger alla strax öster och uppströms om nuvarande bangård, delområde 5.

Vid tidigare utförda undersökningar har bedömning utförts utifrån svenska riktvärden gällande petroleumkolväten i grundvatten, samt tyska och holländska riktvärden gällande metaller i grundvatten. Vid undersökningen 2001 bedömdes petroleumkolväten på samma sätt som tidigare, medan det för bedömning av metallhalter användes den svenska tillståndindelningen för förorenat grundvatten baserat på livsmedelsverkets hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten.

Utmed banvallen har inga grundvattenrör för provtagning etablerats. Någon bedömning med avseende på grundvattnets miljöstatus kan därför inte utföras. För deponin finns idag inga åtgärdskrav eller riktvärden för grundvatten. En översiktlig bedömning av tillståndet för grundvattnet har utförts med samma bedömningsgrund som för områdena 1 – 6.

Område 1

Vid jämförelse med tillståndindelningen för förorenat grundvatten baserat på hälsogränsvärden för dricksvatten bedöms grundvattnet inom områdets mellersta del innehålla förhöjda halter av främst bly, men även av zink. Halten bly bedöms som allvarlig medan zinkhalten är måttligt allvarlig. I områdets södra del finns en förhöjd halt av opolära alifater vilken bedöms som mycket allvarlig.

Område 2 och 4

Grundvattnet i dessa områden innehåller förhöjda halter av arsenik, bly, koppar och zink, men halterna överstiger inte de hälsobaserade gränsvärdena för dricksvatten. Inga halter av PAH över detektionsgräns har konstaterats.

Område 3

Inom detta område finns, främst vid kreosotutlastningen, en kraftigt förhöjd halt av opolära alifater i grundvattnet, medan metallhalterna ligger klart under respektive gränsvärde för dricksvatten. Halten opolära alifater bedöms som allvarlig. Dock har det i en provtagningspunkt noterats en minskning från allvarligt tillstånd till ett värde under riktvärdet sedan undersökningarna 1998.

I en provpunkt, i anslutning till den tidigare kreosotutlastningen, noteras en minskning av halten cancerogena PAH från mycket allvarligt tillstånd till mindre allvarligt tillstånd. För övriga PAH i samma punkt har halten minskat från allvarligt till mindre allvarligt tillstånd.

Vid en jämförelse mellan analysresultaten med avseende på metaller noteras att ingen generell ökning eller minskning föreligger. Halterna av As, Pb, Cr och Ni har minskat medan halterna Cu, Cd och Zn har ökat. Hg-halten är inte helt helt jämförbar mellan de olika provtagningsstillfällena. Halterna bedöms dock som mindre allvarliga för samtliga metaller som analyserats.

Område 5

I grundvattnet inom område 5 har vid tidigare undersökningar uppmätts förhöjda halter av opolära alifater samt förhöjda halter av metaller såsom kvicksilver, bly, krom, koppar, nickel, zink och kadmium. Vid undersökningarna noterades inga förhöjda halter i jordproverna, vilket indikerar att föroreningarna tillförts grundvattnet uppströms område 5.

Vid undersökningen som utfördes 2001 noterades att tungmetallhalterna i grundvattnet minskat sedan undersökningarna 1998. I en provpunkt har det dock skett en ökning av halten zink. I två provpunkter vid och strax söder om stationsbyggnaden uppmättes 1998 höga halter av krom, bly och nickel. Metallerna finns ej i jorden utan endast grundvattnet vilket tyder på att föroreningen av vattnet skett uppströms bangården. De förhöjda halter av opolära alifater som detekterades i grundvattnet vid undersökningarna 1998 har minskat till värden under riktvärdet i grundvatten enligt riktvärden för förorenade bensinstationer [Naturvårdsverket & SPI 1998].

Område 6

Resultatet av de kemiska analyserna av grundvattenprov uppvisar låga halter av petroleumkolväten och metaller, i samtliga provpunkter.

Deponin

I området konstateras förhöjda halter av opolära alifater i grundvattnet i en provpunkt. Tillståndet bedöms som allvarligt.

För PAH bedöms tillståndet i grundvattnet med avseende på cancerogena PAH som allvarligt till mycket allvarligt.

Tillståndet i grundvattnet bedöms som mindre allvarligt för samtliga metaller förutom för Pb där halten varierar mellan mindre allvarligt till allvarligt tillstånd.

Vid en jämförelse med svenska bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag konstateras att halten Cu och Pb, i bäcken som passerar deponin, bedöms tillståndet som måttligt allvarlig. Vid en jämförelse med kanadensiska vattenkvalitetskriterier bedöms tillståndet som måttligt allvarliga med avseende på Zn. För Pb och Cu bedöms tillståndet som allvarligt medan tillståndet med avseende på Cd bedöms som mycket allvarligt.

Med anledning av att detta område är en avslutad deponi utan omhändertagande av lakvatten är det mycket viktigt att deponin sluttäcks med ett tätskikt för att begränsa mängden lakvatten. Är så inte fallet kommer föroreningar att följa med lakvatten ut i bäcken och vidare ut i havet.

Sluttäckning med ett tätskikt och omhändertagande av lakvatten kan genomföras i samband med föreslagen deponering av förorenade massor vid den gamla deponin (se kapitel 3.1).

3 ÖVERSIKTLIG BEDÖMNING AV ÅTGÄRDSBEHOV

Mot bakgrund av resultaten från fältobservationer samt fält- och laboratorieanalyser, har en översiktlig bedömning av åtgärdsbehovet utförts. För att uppskatta volymer och kostnader samt för att ge en översiktlig bild av hur masslogistiken kan hanteras i ett åtgärdsskede, har en preliminär indelning av förorenade massor utförts. Indelningen baseras på de åtgärdskrav som följer de platsspecifika riktvärden som arbetats fram, för de områden som påverkas av de sträckningsalternativ som för närvarande utreds.

Den preliminära indelningen kan komma att fastslås om tillsynsmyndigheten tillstyrker de platsspecifika riktvärdena. Vidare bör indelningen utvärderas noggrant vid en slutgiltig åtgärdsutredning, inför en eventuell sanering, så att fastslagna åtgärdskrav och åtgärds mål uppnås samt att masslogistiken kan utföras på ett kostnadseffektivt sätt.

3.1 ALTERNATIV SMTÖ

Miljöstatusen i det berörda området förbättras radikalt när sanering av förorenad mark sker i samband med den planerade utbyggnaden av järnvägen. Delområdena 1 – 5 samt den befintliga banvallen söder om nuvarande bangårdsområde berörs av denna bansträckning (SMTÖ). Förslag till sanering anges nedan.

Mängden förorenade massor som är kraftigt förorenade och som måste transporteras till en central destruktionsanläggning är ca 7 000 m³. Preliminära prisuppgifter har erhållits från SAKAB och Göta Nord AB och vid en jämförelse konstateras att kostnaderna för deponering är relativt likvärdiga. Massorna utgörs främst av sediment med höga föroreningshalter men även förorenad jord med halter över platsspecifika riktvärden i kategori 3. Massorna finns i huvudsak i det övre markskiktet och framför allt i dikesområden, varför de innehåller stora mängder sediment.

Förorenade massor i övrigt som behöver hanteras har uppskattats till ca 145 000 m³. Den mängden omfattar massor som överstiger platsspecifika riktvärden för kategori 1, 2 och 4 men underskrider platsspecifika riktvärden för kategori 3. Med hänsyn till föroreningsgrad och platsspecifika riktvärden föreslås att ca 20 000 m³ återanvänds inom projektet, framför allt i den norra delen. Här ingår även massor som på grund av banombyggnaden inte behöver schaktas bort. För att fastställa volymer som kan återanvändas i projektet respektive saneras eller deponeras, krävs detaljerade undersökningar i ett senare skede.

Resterande massor (ca 125 000 m³) som i huvudsak förekommer inom områden motsvarande kategori 1 och 2 är så beskaffade att de antingen går att sanera på plats eller deponeras på en närliggande lokal deponi, vilket kräver särskilt tillstånd och prövning. Implementering av förslaget kräver särskilda åtgärder som tätskikt över förorenade massor samt omhändertagande av lakvatten.

I utvärderingen av föroreningar i grundvattnet på de olika delområdena har det noterats att det finns förhöjda halter av metaller och petroleumkolväten. Dessa kan inte alla härledas till verksamhet inom delområdena. Föroreningen av grundvattnet bedöms ha skett uppströms banvall och bangård.

Den nya sträckningen kommer att skära av delar av det östvästliga grundvattenflödet. För att skydda befintliga anläggningar samt för att undvika migration av föroreningar i mark måste befintlig grundvattennivå bibehållas.

Vid en eventuell sanering av banvall och bangård bör förorenat grundvatten hindras att strömma genom de sanerade områdena. För att säkerställa att den befintliga grundvattennivån bibehålls under och efter anläggningskedet samt för att hindra genomströmning av förorenat grundvatten i nyligen sanerade områden och förorena dessa på nytt, bör skyddsåtgärder vidtagas.

I område 1 bör en tätskärm av bentonitmatta eller liknande anläggas öster om banområdet. Denna kommer att anläggas utmed hela sträckan från Getteröbron fram till det område där banomläggningen medför etablering av öppna betongtråg. Längden på tätskärmen bedöms bli ca 400 m och den bör anläggas ned till befintlig lera. Uppströms skärmen anläggs ett avskärande dike ned till en nivå något under befintlig grundvattenyta. Diket dränerar bort eventuellt förorenat grundvatten till den befintliga bäcken.

I områden 2 – 5 kommer grundvattnet och även eventuellt förorenat grundvatten att överföras från den östra till den västra sidan av tråget [Jordmiljö, 2002-01-25].

Tabell 3.1 Kostnadsuppskattningar

Typ av massor	Uppskattad mängd		Förslag till behandlingsmetod	Delkostnad	Tot. kostnad
	Volym [m ³]	Vikt [ton]	med kostnad [kr/ton]	[kr]	
Kraftigt förorenade massor	ca 7 000	ca 12 000	Central destruktionsanläggning - 850	ca 10 200 000	ca 12 000 000
			schaktning och transport - 150	ca 1 800 000	
Resterande massor	ca 125 000	ca 225 000	Lokal deponi - 90 ¹⁾	ca 20 000 000	ca 27 000 000
			Schaktning och transport - 30	ca 7000 000	
	ca 20 000	ca 36 000	Massor kan återanvändas inom bangård ²⁾	-	-

1) Kostnad uppskattad för anläggning av en ny lokal deponi med en yta på ca 50 000 m² och vid investeringskostnader på 400 kr/m².

2) Massor som används inom projektet enligt beskrivning i kapitel 3.1.

3.2 ALTERNATIV CT

Vid bansträckning enligt alternativ CT kvarstår uppskattningar enligt alternativ SMTÖ. Den befintliga bangården (delområden 3-5) samt den befintliga banvallen måste åtgärdas och återställas trots att de områdena inte direkt berörs av alternativ CT. Dock tillkommer delområde 6, som berörs av denna bansträckning (se bilaga 2.2).

Mot bakgrund av erhållna resultat från fältobservationer, fält- och laboratorieanalyser, kan konstateras att vissa föroreningsrisker föreligger för de undersökta fastigheterna inom delområde 6. Undersökningen utfördes som översiktlig stickprovtagning mot bakgrund av utförd historik. Föroreningens utbredning är sannolikt lokal och mängder av förorenade massor relativt små. Mängden starkt förorenade massor som behöver transporteras till en central destruktionsanläggning uppskattas till tiotals m³ och mängden mindre förorenade massor som kan återanvändas i projektet alternativt saneras på plats uppskattas till hundratals m³. Uppskattade mängder ligger inom felmarginal för totala mängder av respektive typer av massor. Totala mängder av förorenade massor samt förslag till deras hantering (se alternativ SMTÖ) står därför kvar även för bansträckning enligt alternativ CT.

4 REKOMMENDATIONER

De miljötekniska undersökningar som utförts ger en översiktlig bild av markens och grundvattnets föroreningsstatus i berörda områden. De ger även möjlighet till en första utvärdering av omfattningen av kommande åtgärdsbehov.

Vid den slutgiltiga områdesindelningen bör det beaktas att angränsande områden indelade efter riktvärden för kategori 1 och 3 bör skiljas åt av en "buffertzona", för att undvika att miljöstatusen i det område med lägre riktvärden inte påverkas negativt. Buffertzonen bör utgöra ett område med riktvärden för kategori 1, som sträcker sig ett stycke in på det intilliggande området med högre riktvärden. Vidare bör gränsen dras mellan områdena under beaktande av grundvattengradientens riktning, vilket innebär att gränsdragningen utförs så att ett område med låga riktvärden inte hamnar nedströms ett område med höga riktvärden.

Grundvattenskydd för områden med riktvärden enligt kategori 4 bör utvärderas. Om något grundvattenuttag inte sker eller planeras kan riktvärden för kategori 4 komma att förändras.

Detaljerade undersökningar kommer att krävas för att utvärdera framtida åtgärdsbehov i berörda områden. Resultaten av dessa undersökningar ligger sedan till grund för efterföljande åtgärdsutredning. Undersökningarna bör bl. a. omfatta följande moment:

- Samråd med tillsynsmyndighet, där åtgärdskrav slås fast inför en framtida sanering/efterbehandling.
- Avgränsning av respektive föroreningsutbredning.
- Revidering av volymsberäkningar.
- Plan för masslogistik inför en banomläggning/sanering. Planen bör utföras i samråd med andra teknikområden vid projektering och utförande av banomläggningen samt innefatta en bedömning av volymen förorenade överskottsmassor som kan utnyttjas inom projektet.
- Uppskattning av saneringskostnader.
- Utredning angående möjligheten att utnyttja den gamla deponin för deponering av förorenade överskottsmassor. Utredningen bör omfatta såväl lakvattenhantering som tillståndsförfarande.
- Klargöra förhållanden angående ansvarsfördelning med avseende på sanering av förorenad mark.

.....
Piotr Kozakowski

.....
Magnus Jansson

REFERENSER

Jordmiljö 2001-06-12a (Jordmiljö Nordic AB): *Lägesrapport/sammanställning för teknikområdet förorenad mark*. Uppdragsnr: 0105-013-036. SCC Sverige AB.

Jordmiljö 2001-06-12b (Jordmiljö Nordic AB): *Lägesrapport/sammanställning för teknikområdet hydrogeologi*. Uppdragsnr: 0105-013-036. SCC Sverige AB.

Jordmiljö 2001-12-15 (Jordmiljö Nordic AB): *Översiktlig miljöteknisk undersökning för nytt sträckningsförslag – Centrumtunneln (CT), inom järnvägsutredning för sträckan Varberg - Hamra*. Uppdragsnr: 0110-042-036. SCC Sverige AB.

Jordmiljö 2002-01-25 (Jordmiljö Nordic AB): *Hydrogeologiska undersökningar för järnvägsutredning avseende Västkustbanan, delen Varberg - Hamra*. Uppdragsnr: 0107-032-036. SCC Sverige AB.

Naturvårdsverket 1997a: *Bakgrundshalter i mark*. Rapport nr 4640. Naturvårdsverket Förlag.

Naturvårdsverket 1997b: *Development of generic guideline values*. Rapport nr 4639. Naturvårdsverket Förlag.

Naturvårdsverket 1997c: *Generella riktvärden för förorenad mark*. Rapport nr 4638. Naturvårdsverket Förlag.

Naturvårdsverket & SPI (Svenska Petroleum Institutet) 1998: *Förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer*. Rapport nr 4889. Naturvårdsverkets Förlag.

Naturvårdsverket 1999a: *Metodik för inventering av förorenade områden. Bedömningsgrunder för miljökvalitet*. Rapport nr 4918. Almqvist & Wiksell tryckeri.

Naturvårdsverket 1999b: *Kust och hav. Bedömningsgrunder för miljökvalitet*. Rapport nr 4914. Almqvist & Wiksell tryckeri.

SCC 1998-12-18a (Scandiaconsult Sverige AB): *Västkustbanan, delen Varberg Hamra. Miljökonsekvensbeskrivning. Bilaga 1, Hydrogeologi*. Banverket.

SCC 1998-12-18b (Scandiaconsult Sverige AB): *Västkustbanan, delen Varberg Hamra. Miljökonsekvensbeskrivning. Bilaga 2, Miljöteknisk markundersökning*. Banverket.

Varbergs kommun 2001-09-18: *Varbergs kommun, Översiktsplan. Stadsområdet, Karta E, Staden, Plankarta*.



Jordmiljö Nordic AB

ÖversiktskartaUppdrag 0107-032-036
Datum 2002-01-25**Bilaga 1**



Deponi

Deponi

Delområden 1-6

Bangård

Befintlig
banvall

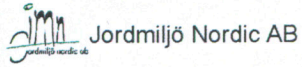
Banvall



0 500 1000 1500 meter

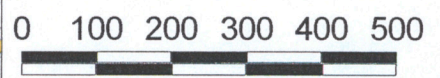
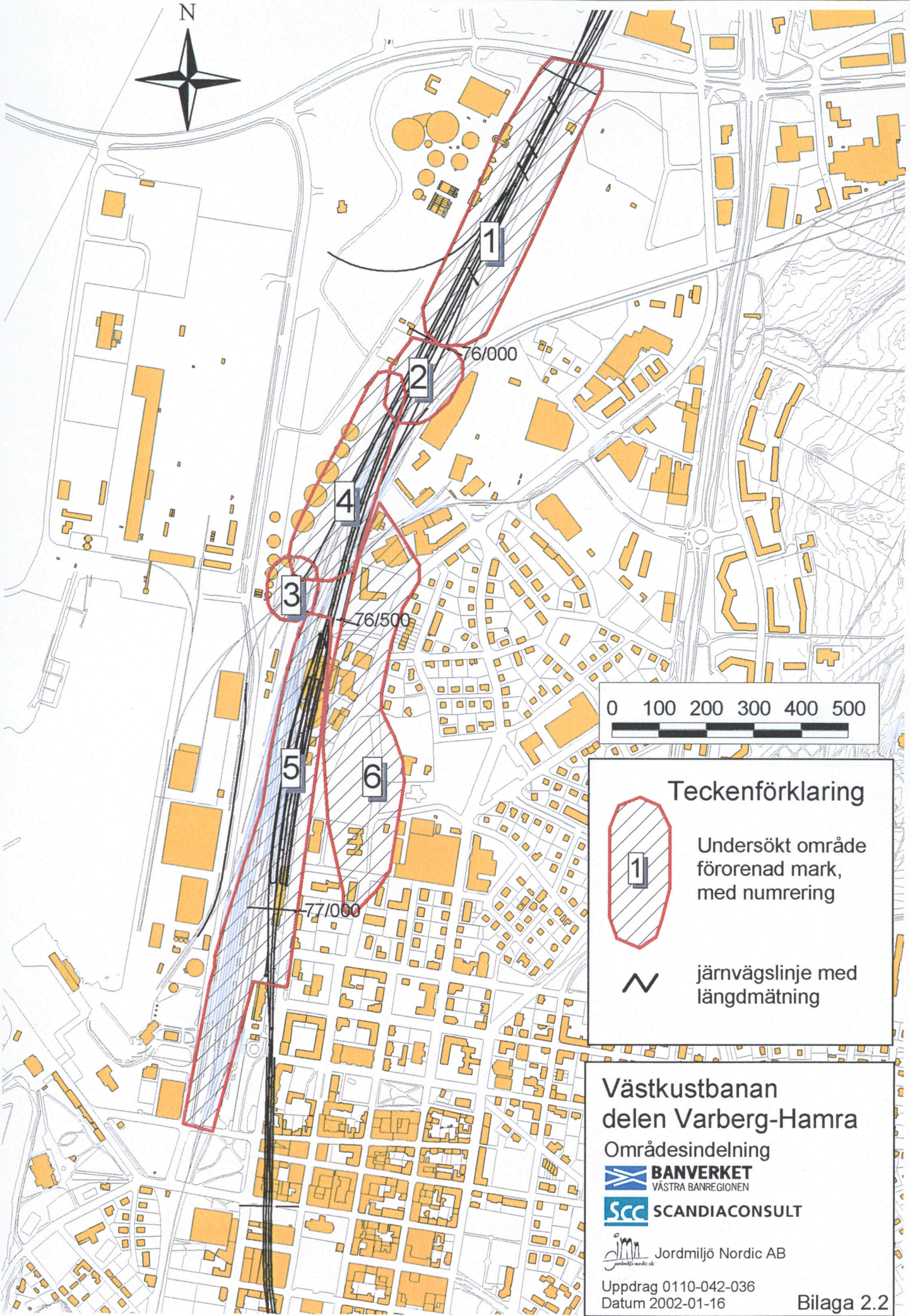
Väst kustbanan delen Varberg-Hamra

Områdesindelning

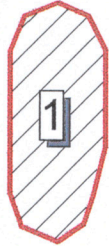



Uppdrag 0110-042-036
Datum 2002-01-16

Bilaga 2.1



Teckenförklaring

 Undersökt område förenad mark, med numrering

 järnvägslinje med längdmätning

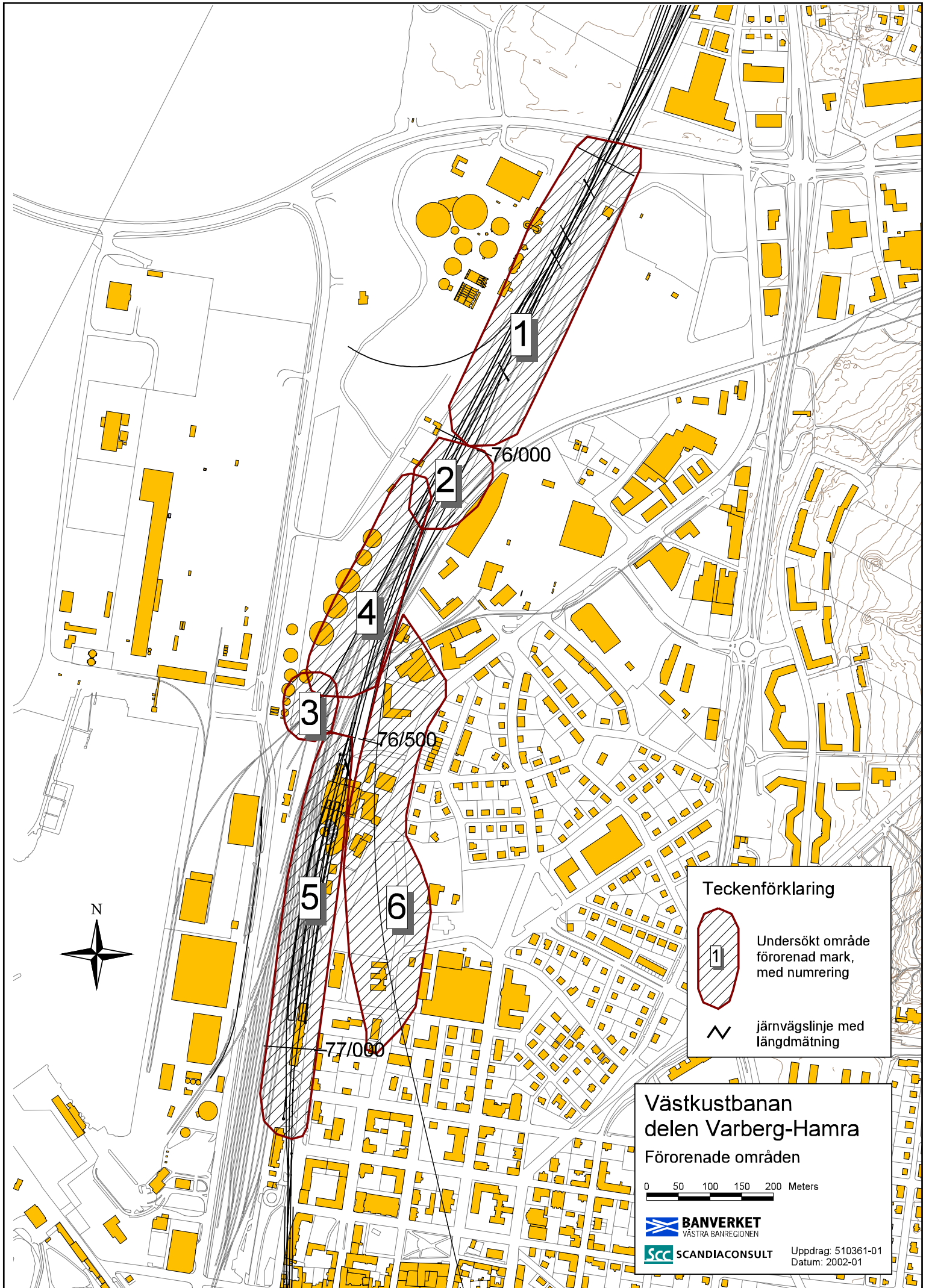
**Västkustbanan
delen Varberg-Hamra**

Områdesindelning





Uppdrag 0110-042-036
Datum 2002-01-16

Bilaga 2.2





Teckenförklaring

-  Undersökt område förorenad mark, med numrering
-  järnvägslinje med längdmätning

**Västkustbanan
delen Varberg-Hamra**
Förorenade områden

0 50 100 150 200 Meters

 **BANVERKET**
VÄSTRA BANREGIONEN

 **SCANDIACONSULT**

Uppdrag: 510361-01
Datum: 2002-01

Naturvårdsverkets riktvärden för Parkmark, kategori 4 [SNV & SPI, 1998]

Alifater	Riktvärde
C5-C8	50 (mo)
C8-C10	100 (mo)
C10-C12	100 (mo)
C12-C16	100 (mo)
C16-C35	100 (mo)
Aromater	
Bensen	0,6 (d)
TEX	30 (mo)
C8-C10	100 (d, mo)
C10-C35	20 (mo)
PAH canc	7*/20/20 (h, mo, mo)
PAH övr.	20 (mo)
Metaller	
As	–
Cr	–
Co	–
Cu	–
Ni	–
Pb	150 (mo)
Zn	–
Cd	–
Hg	–

– = Saknas för tillfället data för beräkning av plats specifika riktvärden

(h) = Det hälsoriskbaserade riktvärdet är begränsande

(mo) = Riktvärdet för miljöeffekter i området är begränsande

(d) = Halt för dricksvattennorm i brunn är begränsande

XX/X = Avser djupintervallen 0-0,7/0,7-2,0/2,0 m under mark

* = Generellt riktvärde för KM

Resultat grundvattenanalyser

Kolväteföreningar		Totalt extraherbara aromatiska ämnen (mg/l)	Opolära alifatiska ämnen (mg/l)	Totalt extraherbara alifatiska ämnen (mg/l)	PAH Summa cancerogena (µg/l)	PAH Summa övriga (µg/l)
Riktvärdet för förorenat GV vid bensinstationer, mindre allvarligt tillstånd		0,1	0,1	---	0,2	10
Område	Provpunkt och år					
1	475001 (1998)	< 0,1	< 0,01	0,06	---	---
1	475002 (1998)	< 0,1	0,03	0,21	---	---
1	275004 (1998)	< 0,1	1,3	13	---	---
2	476001 (1998)	< 0,1	0,06	0,21	---	---
2/4	476002 (1998)	< 0,1	0,02	0,11	---	---
4	476003 (1998)	< 0,1	0,03	0,14	---	---
	476003 (2001)	---	---	---	< 0,2	< 0,3
4	476004 (1998)	< 0,1	0,01	0,16	---	---
	476004 (2001)	---	---	---	< 0,2	< 0,3
3	276003 (1998)	< 0,1	0,56	1,2	---	---
3	V13 (1998)	< 0,1	0,18	0,36	---	---
3	476005 (1998)	< 0,1	0,48	1,1	38	36
	476005 (2001)	< 0,2	< 0,1	0,6	0,12	< 0,3
5	276004 (1998)	< 0,1	1,6	2,7	---	---
5	476006 (1998)	< 0,1	0,06	0,13	0,04	0,09
	476006 (2001)	---	---	---	---	---
5	276006 (1998)	< 0,1	0,96	1,6	---	---
	276006 (2001)	< 0,2	0,1	0,2	---	---
5	476008 (1998)	< 0,1	0,02	0,14	---	---
	476008 (2001)	< 0,2	< 0,1	0,2	---	---
5	277002 (1998)	< 0,1	0,66	1,2	---	---
Deponi	Bäck, 75003-75005 (1998) (ytvatten)	2,3 ¹⁾	0,97 ¹⁾	1,3	---	---
	Bäck, 75003-75005 (2001) (ytvatten)	< 0,2	< 0,1	0,2	< 0,2	< 0,3
Deponi	98475003	<0,3	<0,03	0,35	<0,44	<0,71
Deponi	98475004	---	---	---	---	---
Deponi	98475005	<1	0,38	2,4	1,08	2,5
Deponi	98475006	---	---	---	---	---
5 (station)	477001 (1998)	< 1	< 0,1	0,38	---	---
5 (station)	477002 (1998)	< 0,3	< 0,03	0,093	< 0,38	< 0,67
5 (station)	477003 (1998)	< 0,7	< 0,07	0,16	< 0,61	< 0,41
5 (station)	477004 (1998)	< 0,4	< 0,04	0,097	< 1,77	< 2,31
5 (station)	477005 (1998)	< 0,4	< 0,04	0,16	---	---

¹⁾ Prov uttaget i ytvatten.

halt överskridande riktvärdet för ämnen i grundvatten vid förorenade bensinstationer

Kolväteföreningar		Alifater >C5-C8	Alifater >C8-C10	Alifater >C10-C12	Σ TEX
Område	Provpunkt och år				
6	GW 1	<0,02	<0,02	<0,1	<0,01
6	GW 9	<0,02	<0,02	<0,1	<0,01

Resultat grundvattenanalyser

Metaller		As (µg/l)	Pb (µg/l)	Cd (µg/l)	Cu (µg/l)	Cr (µg/l)	Hg (µg/l)	Ni (µg/l)	Zn (µg/l)	Co
Svenska hälsogränsvärden för dricksvatten, mindre allvarligt tillstånd		50	10	5	2000	50	1	50	300	–
Område	Provpunkt och år									
1	475001 (1998)	4,6*	3,0*	0,055*	5,8*	1,0	0,01	13	13*	---
1	475002 (1998)	4,9*	84 ***	0,85*	95*	9,9	0,014	16	400*	---
1	275004 (1998)	< 0,6*	0,52*	0,0094*	1,7*	0,056	0,022	4,7	1,8*	---
2	476001 (1998)	4,5*	0,78*	0,11*	1,9*	0,91	< 0,002	27	128*	---
2/4	476002 (1998)	29 **	2,9*	0,27*	41,4*	0,86	0,029	9,3	91*	---
4	476003 (1998)	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4	476004 (1998)	29**	2,0*	0,017*	4,0*	1,4	0,007	9,0	10*	---
3	276003 (1998)	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	V13 (1998)	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	476005 (1998)	16 **	3,8*	0,076*	17*	0,83	0,17	7,6	35,2*	---
	476005 (2001)	< 2,0*	< 0,5*	0,24*	24*	< 2,0	< 0,2	6	160*	---
5	276004 (1998)	< 0,9*	0,71*	0,0079*	1,2*	0,29	< 0,002	1,3	3,0*	---
5	476006 (1998)	0,77*	3,8*	0,17*	14*	1,8	0,006	4,8	66*	---
	476006 (2001)	< 0,2*	< 0,05*	< 0,02*	5,7*	0,25	< 0,2	1,4	16*	---
5	276006 (1998)	< 0,7*	0,75*	< 0,005*	1,0*	0,20	< 0,002	2,1	3,1*	---
	276006 (2001)	< 0,2*	0,083*	< 0,02*	0,88*	< 0,2	---	2	< 1,0*	---
5	476008 (1998)	17**	13**	0,53*	100*	1,3	0,18	12	750**	---
	476008 (2001)	0,57*	< 0,05*	< 0,02*	3,2*	0,46	< 0,2	4	1800**	---
5	277002 (1998)	< 0,6*	3,1*	0,012*	0,11*	0,96	< 0,002	2,8	40*	---
6	GW 1	0,41*	< 0,05*	0,038*	3,7*	< 0,2	< 0,2	4,7	13*	3,1
6	GW 9	0,81*	0,056*	< 0,02*	3,3*	0,45	< 0,2	1,3	3,0*	0,31
6	GW A	7*	< 0,05*	< 0,02*	2,6*	< 0,2	< 0,2	3,0	26*	11
Deponi	Bäck, 75003-75005 (1998) (ytvatten)	< 1,0*	4*	0,19*	24*	< 0,9	0,026	10	52*	---
	Bäck, 75003-75005 (2001) (ytvatten)	< 2,0*	< 0,5*	< 0,2*	4,7*	< 2,0	---	3,5	41*	---
Deponi	98475003	< 24	14**	0,72*	17*	9,1	< 0,02	26	150*	---
Deponi	98475004	< 9	0,78*	0,44*	12*	3,7	< 0,02	40	14*	---
Deponi	98475005	< 77	3,7*	1,3*	< 11	26	< 0,02	33	50*	---
Deponi	98475006	< 7	1,7*	0,37*	12*	3,8	< 0,02	43	60*	---
5 (station)	477001 (1998)	15**	46 ***	0,9*	97*	69	0,12	66	210*	---
5 (station)	477002 (1998)	< 4*	2,5*	0,27*	25*	4,3	< 0,02	7,7	17*	---
5 (station)	477003 (1998)	10 **	72 ***	0,45*	65*	33	0,09	34	110*	---
5 (station)	477004 (1998)	6,6*	13 **	0,58*	64*	3,5	0,53	12	130*	---
5 (station)	477005 (1998)	36 **	12 **	1,3*	31*	4,2	0,11	22	130*	---

Indelning av avvikelser från jämförvärden för förorenat grundvatten. Värden saknas för Cr, Hg, Co och Ni [SNV, 1999a]

* ingen eller liten påverkan av punktkälla

** trolig påverkan av punktkälla

*** stor påverkan av punktkälla

**** mycket stor påverkan av punktkälla


halt överskridande det hälsobaserade gränsvärdet för tjänligt grundvatten eller grundvatten tjänligt med anmärkning

Resultat jordanalyser, område 1, 2, och 4

Kolväteföreningar		Totalt extraherbara aromatiska ämnen (mg/kg)	Opolära alifatiska ämnen (mg/kg)	Totalt extraherbara alifatiska ämnen (mg/kg)	PAH Summa cancerogena (mg/kg)	PAH Summa övriga (mg/kg)
Platsspecifikt riktvärde, kategori 3		---	---	---	7/400/400	500
Område	Provpunkt / djup					
1	98475001 / 2,4	<10*	1,4*	2,8*	---	---
1	98475G1 / 2,4	<10*	1,7*	6,2*	---	---
1	98475002 / 2,0	<10*	<1*	4,1*	---	---
1	98475G2 / 2,8	<10*	<1*	4,4*	---	---
2	98476001 / 0,7	<10*	17**	100**	---	---
2	98476G1 / 2,8	<10*	<1*	5,4*	---	---
2	98476G2 / 1,1	<10*	<1*	20*	---	---
2/4	98476002 / ca 2	<10*	45**	220**	---	---
4	98476G3 / 2,5	<10*	<1*	5,4*	---	---
4	98476003 / 2,2	<10*	3,2*	7,7*	---	---
4	98476G4 / 2,3	<10*	<1*	3,2*	---	---
4	98476G5 / 1,8	<10*	<1*	3,4*	---	---
4	98476004 / 1,6	<10*	<1*	6,7*	---	---
3/4	98476G6 / 2,4	<10*	53**	190**	3,7**	2,6*

Indelning av avvikelser från jämförvärden från Naturvårdverkets tätortprovtagning, 90:e percentilen [SNV, 1999a]

- * ingen eller liten påverkan av punktkälla
- ** trolig påverkan av punktkälla
- *** stor påverkan av punktkälla
- **** mycket stor påverkan av punktkälla

 halt överstigande platsspecifika riktvärden för kategori 3

Resultat jordanalyser, område 3 och 5

Kolväteföreningar		Totalt extraherbara aromatiska ämnen (mg/kg)	Opolära alifatiska ämnen (mg/kg)	Totalt extraherbara alifatiska ämnen (mg/kg)	PAH Summa cancerogena (mg/kg)	PAH Summa övriga (mg/kg)
Platsspecifikt riktvärde, kategori 1		---	---	---	0,7	20
Område	Provpunkt / djup					
3/4	98476G6 / 2,4	<10*	53**	190**	3,7**	2,6*
3	9847G7 / 2,5	<10*	16**	37*	0,2*	0,5**
3	98476005 / 2,5	<10*	57**	94**	2,8**	3,0**
5	98476006 / 0,4	<10*	20**	61*	0,3*	0,2*
5	98476006 / 2,0	<10*	1,7*	5,5*	<0,05*	0,11*
5	98476007 / 1,0	<10*	<1*	6,9*	---	---
5	98476008 / 2,0	<10*	<1*	13*	---	---
5	98476009 / 0-0,5	<15*	27**	57*	0,53*	<0,75*
5	98476009 / 2,6-2,9	<12*	3,1*	13*	0,1	<1,28*
5	98476010 / 2,0-2,5	39**	20**	100**	---	---
5	98476010 / 2,5-2,7	<16*	4,4*	17*	---	---
5	98477001 / 0,2-0,5	<19*	100***	470***	---	---
5	98477001 / 1,6-1,8	<14*	2,6*	8,8*	---	---
5	98477002 / 0-0,2	<28*	11*	39*	1,41*	<2,27*
5	98477002 / 3,0-3,5	<10*	<1	8,1*	<0,09*	<0,26*
5	98477003 / 0,1-0,5	<17*	56**	210**	---	---
5	98477003 / 1,8-2,2	<10*	6,4*	15*	---	---
5	98477004 / 0,0-1,5	<13*	3,4*	20*	<0,09*	<0,26*
5	98477004 / 1,7-1,9	<21*	2,4*	28*	1,8*	2,27*
5	98477005 / 0,0-1,5	<25*	9,2*	57*	---	---
5	98477005 / 1,5-1,7	<17*	2,0*	13*	---	---

Indelning av avvikelser från jämförvärden från Naturvårdverkets tätortprovtagning, 90:e percentilen [SNV, 1999a]

- * ingen eller liten påverkan av punktkälla
- ** trolig påverkan av punktkälla
- *** stor påverkan av punktkälla
- **** mycket stor påverkan av punktkälla

halt överstigande platsspecifika riktvärden för kategori 1

Resultat jordanalyser, område 6

Kolväte- föreningar		Alifater (mg/kg)					Aromater (mg/kg)			
		Fraktion/ämne →	C5-C8	>C8- C10	>C10- C12	>C12- C16	>C16- C35	Bensen	Σ TEX	>C8- C10
Platsspecifikt riktvärde, kategori 1		50	11	40	100	100	0,01	10	8	20
Område	Provpunkt / djup									
6	GW 1 / 0-0,5	<5	<5	<5	<5	<10	<0,01	<0,1	<5	<10
6	3 / 0-0,5	<5	<5	<5	<5	<10	<0,01	<0,1	<5	<10
6	4 / 0,5-1,0	<5	<5	6,3	49	160	<0,01	<0,1	<5	<10
6	5 / 1,0-1,5	<5	<5	<5	<5	<10	<0,01	<0,1	<5	<10
6	7 / 3,0-3,5	<5	<5	<5	13	240	<0,01	<0,1	<5	<10
6	8 / 3,5-4,0	<5	<5	<5	<5	<10	<0,01	<0,1	<5	<10
6	GW 9 / 3,5-4,0	<5	<5	<5	<5	<10	<0,01	<0,1	<5	<10

halt överstigande platsspecifika riktvärden för kategori 1

Resultat jordanalyser, banvall och deponi

Kolväteföreningar		Totalt extraherbara aromatiska ämnen (mg/kg)	Opolära alifatiska ämnen (mg/kg)	Totalt extraherbara alifatiska ämnen (mg/kg)	PAH Summa cancerogena (mg/kg)	PAH Summa övriga (mg/kg)
Platsspecifikt riktvärde, kategori 2 & 4		---	---	---	0,3 & 7/20/20	20 & 20
Område	Provpunkt / djup					
Banvall	98478002 / 0,4-1,0	<8*	4,1*	17*	<0,09*	<0,27*
Banvall	98478002 / 1,0-1,5	<12*	24**	120**	<0,1*	<0,3*
Banvall	98479001 / 0,4-1,0	---	---	---	<1,05*	<1,12*
Banvall	98479001 / 1,0-1,5	---	---	---	<0,09*	<0,38*
Banvall	98479002 / 0,5-1,0	---	---	---	2,17*	<2,45*
Banvall	98479002 / 1,0-1,5	---	---	---	<0,15*	<0,36*
Banvall	98479003 / 0,5-1,0	---	---	---	<0,13*	<0,31*
Banvall	98479003 / 1,0-1,5	---	---	---	<0,13*	<0,41*
Jordbruk	984780001 / 0,4-1,0	---	---	---	2,08*	<2,23*
Jordbruk	984780001 / 1,0-1,5	---	---	---	0,12*	<0,34*
Deponi	98475003 / 2,0-3,0	78**	73***	350**	---	---
Deponi	98475003 / 4,0-6,0	130**	200***	800***	---	---
Deponi	98475005 / 2,0-3,0	640***	110***	3600****	---	---
Deponi	98475005 / 2,0-3,0	<120	21**	160**	---	---
Deponi	98475008 / 2,0-3,0	2800****	1800****	7900****	---	---
Deponi	98475008 / 2,0-3,0	<200	760****	3000****	---	---

Indelning av avvikelser från jämförvärden från Naturvårdverkets tätortprovtagning, 90:e percentilen [SNV, 1999a]

- * ingen eller liten påverkan av punktkälla
- ** trolig påverkan av punktkälla
- *** stor påverkan av punktkälla
- **** mycket stor påverkan av punktkälla

Deponin jämförs ej mot platsspecifika riktvärden

■ halt överstigande platsspecifika riktvärden för kategori 4

■ halt överstigande platsspecifika riktvärden för kategori 2

Resultat jordanalyser, område 1, 2 och 4

Metaller		As (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Co (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Platsspecifikt riktvärde, kategori 3		40	5000	36	X	X	7	450	3000	X
Område	Provpunkt / djup									
1	98475001 / 2,4	2,5*	7,3*	0,09*	8,1*	15*	<0,2	9,9*	5,0*	33*
1	98475G1 / 2,4	3,0*	5,2*	0,04*	6,7*	10*	<0,2	8,2*	3,8*	220**
1	98475002 / 2,0	3,8*	6,2*	0,16*	7,5*	12*	<0,2	9,4*	4,6*	31*
1	98475G2 / 2,8	3,6*	6,1*	0,05*	7,0*	12*	<0,2	9,5*	4,2*	29*
2	98476001 / 0,7	7,5*	26**	0,21*	21*	6,5*	<0,2	5,5*	2,6*	43*
2	98476G1 / 2,8	5,3*	5,4*	0,04*	7,3*	11*	<0,2	9,0*	4,1*	25*
2	98476G2 / 1,1	0,87*	6,5*	0,32**	12*	2,7*	<0,2	460***	4,0*	35*
2/4	98476002 / ca 2	8,5*	62**	3,4***	49**	14*	<0,5	19*	8,8*	400***
4	98476G3 / 2,5	2,5*	2,3*	0,05*	4,6*	5,1*	0,27**	4,0*	2,1*	12*
4	98476003 / 2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	98476G4 / 2,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	98476G5 / 1,8	1,1*	5,0*	0,07*	12*	14	<0,2	11*	5,8*	30*
4	98476004 / 1,6	<0,4*	2,2*	<0,04*	7,7*	5,3	<0,2	3,5*	2,2*	17*
3/4	98476G6 / 2,4	6,8*	59**	0,44**	57**	38**	0,38	28**	11**	160**

Indelning av avvikelser från jämförvärden från Naturvårdverkets tätortprovtagning, 90:e percentilen [SNV, 1999a]

- * ingen eller liten påverkan av punktkälla
- ** trolig påverkan av punktkälla
- *** stor påverkan av punktkälla
- **** mycket stor påverkan av punktkälla

halt överstigande platsspecifika riktvärden för kategori 3

Resultat jordanalyser, område 3 & 5

Metaller		As (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Co (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Platsspecifikt riktvärde, kategori 1		15	150	6	100	120	2	65	30	350
Område	Provpunkt / djup									
3/4	98476G6 / 2,4	6,8*	59**	0,44**	57**	38**	0,38	28**	11**	160**
3	9847G7 / 2,5	0,69*	4,3*	0,08*	11*	6,4*	<0,2	5,4*	3,2*	26*
3	98476005 / 2,5	2,9*	20*	0,17*	17*	8,4*	<0,2	6,1*	3,5*	70**
5	98476006 / 0,4	6,7*	240***	0,77**	160***	11*	<0,2	17*	10**	280**
5	98476006 / 2,0	0,77*	3,3*	0,05*	8,5*	3,1*	<0,2	3,6*	2,5*	14*
5	98476007 / 1,0	7,8*	8,0*	0,22*	20*	5,4*	<0,2	5,3*	3,1*	36*
5	98476008 / 2,0	0,95*	4,3*	0,13*	3,2*	2,2*	<0,2	1,8*	1,1*	8,1*
5	98476009 / 0-0,5	2,9*	23*	0,12*	63**	13*	0,091*	11*	5,2*	40*
5	98476009 / 2,6-2,9	1,5*	6,5*	0,051*	10*	6,4*	<0,04*	6,1*	2,8*	22*
5	98476010 / 2,0-2,5	3,7*	100**	0,44**	54**	0,13*	0,13**	7,6*	3,7*	150**
5	98476010 / 2,5-2,7	1,7*	8,7*	0,11*	5,4*	4,7*	0,062*	4,2*	2,0*	27*
5	98477001 / 0,2-0,5	2,3*	25**	0,14*	21*	8,9*	0,23**	11*	3,6*	43*
5	98477001 / 1,6-1,8	1,5*	4,9*	0,050*	15*	9,3*	<0,04*	9,7*	4,5*	30*
5	98477002 / 0-0,2	4,6*	110**	0,28*	44**	10*	0,13**	16*	5,6*	77**
5	98477002 / 3,0-3,5	1,0*	3,0*	0,037*	3,0*	4,1*	<0,04*	4,1*	1,5*	12*
5	98477003 / 0,1-0,5	22**	38**	0,16*	27**	11*	0,061*	9,8*	4,5*	49*
5	98477003 / 1,8-2,2	1,5*	14*	0,045*	6,6*	5,2*	<0,04*	4,7*	2,0*	16*
5	98477004 / 0,0-1,5	2,8*	24*	0,095*	34**	5,6*	0,15**	7,7*	5,9*	37*
5	98477004 / 1,7-1,9	4,1*	36**	0,17*	37**	13*	0,1**	12*	6,0*	58*
5	98477005 / 0,0-1,5	11**	120***	0,37**	35**	11*	0,26**	11*	5,2*	150**
5	98477005 / 1,5-1,7	3,0*	26**	0,081*	14*	13*	0,27**	4,9	2,4*	29*

Indelning av avvikelser från jämförvärden från Naturvårdverkets tätortprovtagning, 90:e percentilen [SNV, 1999a]

* ingen eller liten påverkan av punktkälla

** trolig påverkan av punktkälla

*** stor påverkan av punktkälla

**** mycket stor påverkan av punktkälla


halt överstigande platsspecifika riktvärden för kategori 1

Resultat jordanalyser, område 6

Metaller		As (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Co (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Platsspecifikt riktvärde, kategori 1		15	150	6	100	120	2	65	30	350
Område	Provpunkt / djup									
6	GW 1 / 0-0,5	<1,9	10*	<0,19*	9,9*	3,2*	<0,1*	2,9*	3,2*	68*
6	3 / 0-0,5	<1,9	1,2*	<0,19*	13*	3,5*	<0,1*	3,8*	4,3*	23*
6	4 / 0,5-1,0	<2,1	63**	0,41**	46**	6,0*	<0,1*	5,3*	3,7*	100**
6	5 / 1,0-1,5	<2,0	8,3*	<0,2*	14*	4,7*	<0,1*	3,6*	2,6*	110**
6	7 / 3,0-3,5	<2,3	40**	5,5***	8,1*	58**	<0,1*	4,0*	3,1*	1800 ****
6	8 / 3,5-4,0	<2,0	2,5*	<0,2*	12*	4,3*	<0,1*	4,3*	4,2*	20*
6	GW 9 / 3,5-4,0	<2,1	1,1*	<0,21*	11*	4,3*	<0,1*	3,9*	3,7*	18*

Indelning av avvikelser från jämförvärden från Naturvårdverkets tätortprovtagning, 90:e percentilen [SNV, 1999a]

- * ingen eller liten påverkan av punktkälla
- ** trolig påverkan av punktkälla
- *** stor påverkan av punktkälla
- **** mycket stor påverkan av punktkälla

 halt överstigande platsspecifika riktvärden för kategori 1

Resultat jordanalyser, banvall och deponi

Metaller		As (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Co (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Platsspecifikt riktvärde, kategori 2 / 4		15 / –	80 / 150	0,4 / –	100 / –	120 / –	1 / –	35 / –	30 / –	350 / –
Område	Provpunkt / djup									
Banvall	98478002 / 0,4-1,0	26**	7,2*	0,051*	22*	8,9*	<0,04*	5,5*	3,4*	54*
Banvall	98478002 / 1,0-1,5	2,4*	9,5*	0,08*	21*	12*	<0,04*	6,4*	3,6*	27*
Banvall	98479001 / 0,4-1,0	13**	8,9*	0,063*	12*	4,7*	<0,052*	4,5*	2,6*	19*
Banvall	98479001 / 1,0-1,5	2,9*	4,4*	0,034*	4,1*	2,0*	<0,05*	0,76*	0,51*	7,0*
Banvall	98479002 / 0,5-1,0	4,1*	8,0*	0,066*	14*	4,6*	0,069*	4,1*	2,4*	24*
Banvall	98479002 / 1,0-1,5	0,76*	1,9*	0,12*	1,6*	1,6*	<0,04*	0,78*	0,49*	4,6*
Banvall	98479003 / 0,5-1,0	0,9*	3,0*	0,024*	9,3*	4,4*	<0,05*	4,2*	2,7*	18*
Banvall	98479003 / 1,0-1,5	0,73*	2,1*	0,011*	1,6*	2,1*	<0,04*	0,91*	0,48*	4,1*
Jordbruk	984780001 / 0,4-1,0	2,0*	8,5*	0,1*	27**	5,3*	<0,04*	5,8*	3,6*	30*
Jordbruk	984780001 / 1,0-1,5	0,2*	0,66*	0,014*	0,87*	1,6*	<0,04*	0,68*	0,36*	4,4*
Deponi	98475003 / 2,0-3,0	1,1*	71**	0,14*	12*	8,5*	0,14**	6,0*	2,6*	77**
Deponi	98475003 / 4,0-6,0	5,5*	36**	0,3**	35**	23*	0,097*	15*	3,3*	380***
Deponi	98475004 / 1,0-3,2	2,8*	180***	1,0**	29**	13*	0,12**	7,7*	3,6*	310**
Deponi	98475004 / 3,2-3,7	4,6*	38**	0,29*	25**	30**	0,04*	24*	9,2*	160**
Deponi	98475005 / 2,0-3,0	3,4*	35**	0,19*	17*	9,2*	0,12**	6,7*	2,3*	87**
Deponi	98475005 / 2,0-3,0	1,3*	14*	0,088*	16*	6,0*	0,058*	5,2*	2,6*	33*
Deponi	98475006 / 2,0-3,0	1,1*	8,3*	0,076*	7,1*	6,8*	0,065*	4,1*	1,8*	35*
Deponi	98475006 / 4,0-5,0	2,7*	32**	0,55**	39**	13*	0,39**	15*	3,5*	360***
Deponi	98475007 / 0,7-1,1	3,1*	65**	0,42**	22*	9,9*	0,19**	4,7*	1,9*	100**
Deponi	98475007 / 2,0-3,4	1,4*	9,3*	0,099*	7,9*	7,8*	0,060*	4,8*	2,1*	35*
Deponi	98475008 / 2,0-3,0	2,7*	43**	0,35**	1200 ****	8,6*	0,19**	4,5*	1,9*	210**
Deponi	98475008 / 2,0-3,0	2,2*	40**	0,4**	54**	18*	0,26**	7,8*	3,5*	230**

Indelning av avvikelser från jämförvärden från Naturvårdverkets tätortprovtagning, 90:e percentilen [SNV, 1999a]

* ingen eller liten påverkan av punktkälla

** trolig påverkan av punktkälla

*** stor påverkan av punktkälla

**** mycket stor påverkan av punktkälla

■ halt överstigande platsspecifika riktvärden för kategori 4
■ halt överstigande platsspecifika riktvärden för kategori 2

Resultat sedimentanalyser, område 1, 2 och 4

Kolväteföreningar		Totalt extraherbara aromatiska ämnen (mg/kg)	Opolära alifatiska ämnen (mg/kg)	Totalt extraherbara alifatiska ämnen (mg/kg)
Område	Provpunkt / djup			
1	98475S1 / 0-0,2	<10	210	510
1	98475S2 / 0-0,2	<10	–	–
1	98475S3 / 0-0,2	<10	–	–
1	98475S4 / 0-0,2	<10	22	330
2	98476S1 / 0	<10	790	2800
2	98476S1 / 0,4	<10	130	200
2/4	98476S2 / 0-0,2	<10	6800	9500

Saknas jämförvärden för sediment.

Metaller		As (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Hg (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Co (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Område	Provpunkt / djup									
1	98475S1 / 0-0,2	16 ²⁻⁴⁾	1800 ¹⁻⁴⁾	14 ¹⁻⁴⁾	1600 ¹⁻⁴⁾	47 ²⁾	0,51 ¹⁻⁴⁾	43 ¹⁻³⁾	7,0	11000 ¹⁻⁴⁾
1	98475S2 / 0-0,2	200 ¹⁻⁴⁾	3800 ¹⁻⁴⁾	13 ¹⁻⁴⁾	1400 ¹⁻⁴⁾	51 ²⁾	<1	240 ¹⁻⁴⁾	65	14000 ¹⁻⁴⁾
1	98475S3 / 0-0,2	36 ¹⁻⁴⁾	3200 ¹⁻⁴⁾	48 ¹⁻⁴⁾	4900 ¹⁻⁴⁾	110 ¹⁻⁴⁾	4,1 ¹⁻⁴⁾	190 ¹⁻⁴⁾	29	58000 ¹⁻⁴⁾
1	98475S4 / 0-0,2	10 ²⁻⁴⁾	380 ¹⁻⁴⁾	2,1 ²⁻⁴⁾	210 ¹⁻⁴⁾	15	<0,7	9,9	1,2	320 ¹⁻⁴⁾
2	98476S1 / 0	3,2	67 ¹⁻⁴⁾	1,5 ^{2, 3)}	110 ¹⁻⁴⁾	69 ^{2, 3)}	<0,2	350 ¹⁻⁴⁾	4,6	200 ¹⁻⁴⁾
2	98476S1 / 0,4	1,0	16	0,34	44 ²⁻⁴⁾	38 ²⁾	<0,2	160 ¹⁻⁴⁾	2,0	63 ³⁾
2/4	98476S2 / 0-0,2	8,6 ²⁻⁴⁾	210 ¹⁻⁴⁾	4,3 ²⁻⁴⁾	420 ¹⁻⁴⁾	540 ¹⁻⁴⁾	0,88 ¹⁻⁴⁾	850 ¹⁻⁴⁾	8,8	820 ¹⁻⁴⁾

Jämförelser mot effektgränser för metaller i sediment. Gränsvärdena skiljer sig åt beroende på olika definitioner och metodik vid framtagandet av effektgränser. Effektgränser saknas för kobolt [SNV, 1999b]

- 1) halt överstiger amerikanska effektgräns (NOAA)
 2) halt överstiger kanadensiska sedimentkvalitetskriterier (TEL)
 3) halt överstiger Oslo-Pariskommissionens säkerhetsgräns (OSPAR)
 4) halt överstiger engelsk säkerhetsgräns (WRC, UK)
 x-x) alt. x, x) halt överstiger mer än en effektgräns enligt angivna index