

Miljöteknisk markundersökning av området runt Hotell Stallet, Åtvidabergs kommun

Redovisning av undersökningarna av det f.d. stolpupplaget
samt oljeföroreningen i den igenfyllda dammen.



Henning Holmström och Charlotte Lidehorn
Envipro Miljöteknik AB
Linköping
2002-06-28

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Bakgrund och syfte.....	4
2. Lokalisering och områdesbeskrivning.....	4
3. Geologi och geohydrologi	5
4. Utförande.....	5
4.1. Provtagning.....	5
4.2. Analyser	7
4.2.1. Jordanalyser.....	7
4.2.2. Vattenanalyser.....	7
5. Resultat.....	7
5.1. Jordprovtagning.....	7
5.2. Vattenprovtagning	10
5.3. Avgränsning av de förorenade områdena.....	10
6. Riskbedömning.....	11
6.1. Föroreningarnas farlighet	11
6.2. Föroreningsnivå.....	11
6.3. Spridningsvägar och recipienter.....	11
6.4. Exponeringsbild och skyddsvärde	12
6.5. Samlad riskbedömning	12
7. Förslag till åtgärder	13
Bilaga 1.	PID-värden och beskrivning av borrhöjningar.
Bilaga 2.	XRF-data.
Bilaga 3.	Foton.
Bilaga 4.	Akrediterade analyser.

SAMMANFATTNING

En miljöteknisk markundersökning har utförts av två delområden på fastigheterna Stallet 3 och Stallet 4 belägna vid Hotell Stallet, Åtvidaberg på uppdrag av Åtvidabergs kommun. Undersökningarna har utförts enligt eget borrh- och provtagningsprogram med stöd av de riktlinjer som finns utgivna av Naturvårdsverket.

Ett av de undersökta delområdena, beläget strax nordost om hotellet, har tidigare använts som upplag av impregnerade stolpar medan den andra undersökningen har gällt den tidigare dammen framför hotellet som tidigare använts som dumpningsplats för oljefat från äldre fordonsservice. Denna damm är nu igenfylld.

Totalt borrades sju borrhål ned till mellan 1-4 m djup på det f.d. stolpupplaget. Ett grundvattenrör installerades. Vatten- och jordprover analyserades med avseende på PAH och metaller. Resultaten visar på låga normala metallhalter men höga halter av PAH främst i asfalten (tjärasfalt) men även i den underlagrande fyllningen ned till 1-1,5 m djup. Halten cancerogena PAH var t.ex. upp till 900 ggr högre än det gällande riktvärdet för känslig markanvändning. Det går inte att fastlägga om fyllningen är förorenad p.g.a. det f.d. stolpupplaget eller om det är tjärasfalten som är orsaken. Det senare bedöms dock som det mest sannolika. En liten påverkan på det lokala grundvattnet inom det förorenade området kunde även konstateras. Volymen förorening har uppskattats till cirka 900 m³ inklusive lagret av tjärasfalt.

Sju borrhål borrades ned till djup mellan 3-8 m framför hotellet med syftet att försöka påträffa och avgränsa den kända oljeföroreningen. I ett av borrhålen installerades ett grundvattenrör. Analyserna visar på spår av olja i alla analyserade prover. Föroreningen består främst av tyngre alifater i låga till höga halter. I borrhål P6 är halten för alifatfraktionen >C5-C16 cirka 18 ggr högre än det gällande riktvärdet. Spår av petroleumkolväten kan även konstateras i grundvattnet. Föroreningens sammansättning med huvudsakligen tyngre alifater tyder på att det är olja som påträffats. Detta bekräftas även av lukt och synintryck. Oljan är främst lokaliserad strax ovan samt någon halvmeter under den gamla dammbotten vilket betyder på djup mellan 3,5-7 m under den nuvarande markytan. Undersökningen har inte helt kunnat avgränsa det förorenade området, men uppskattningsvis rör det sig om mellan 600-1200 m² förorenad jord.

Baserat på de analyser och provtagningar som genomförts har en riskbedömning utförts. Bedömningen är att risken för exponering och ytterligare spridning av föroreningarna i den igenfyllda dammen och vid stolpupplaget i dagsläget är liten. Halterna av PAH och alifater är bitvis höga men ur en direkt humantoxikologisk synvinkel bedöms risken som liten.

Bedömningen är att inga direkta åtgärder eller undersökningar krävs i dagsläge för något av delområdena. Någon sanering bedöms idag inte krävas av oljeföroreningen. Trots de höga PAH-halterna i både asfalt och fyllnadsmassor vid det f.d. stolpupplaget bedöms inte heller här behovet av åtgärder som akut. Vid eventuella byggnationer och asfaltering i närområdet bör det dock övervägas om inte tjärasfalten ska tas bort och området återasfalteras.

1. Bakgrund och syfte

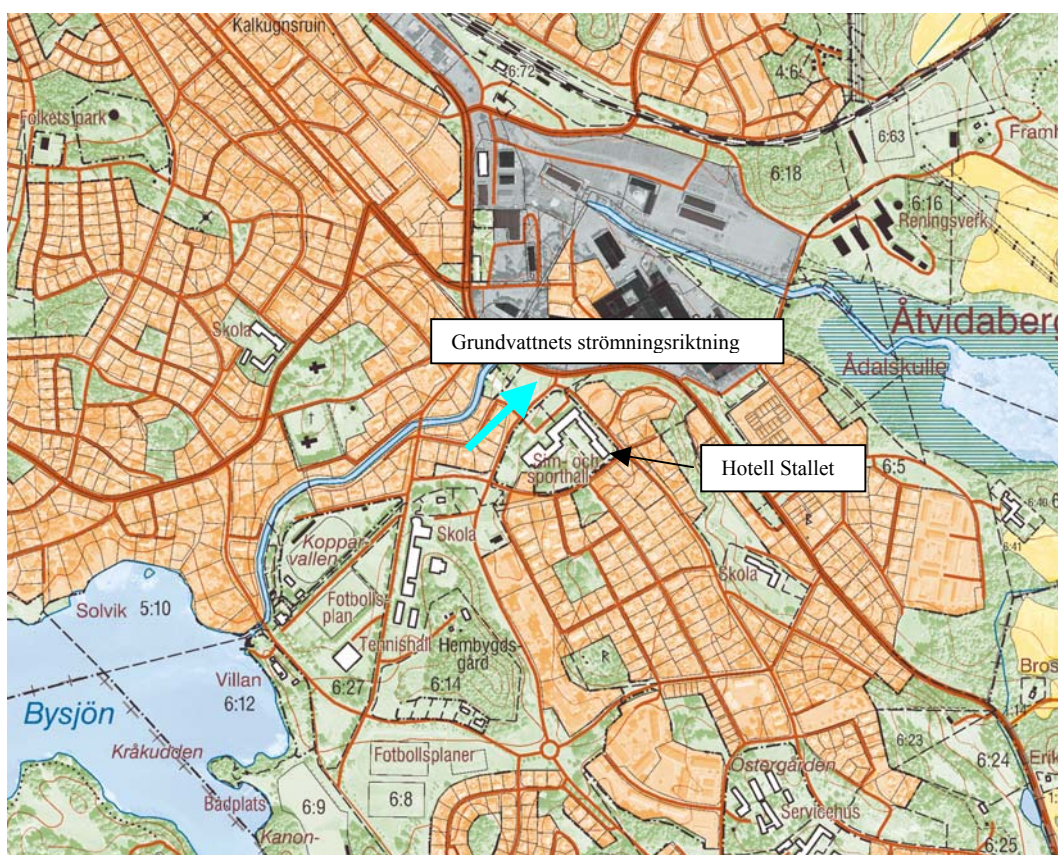
På uppdrag av Åtvidabergs kommun har Envipro Miljöteknik AB utfört en miljöteknisk markundersökning vid Hotell Stallet i Åtvidaberg.

Bakom (nordost om) hotellet användes tidigare ett område på cirka 600 m² för förvaring av impregnerade stolpar. Det har befarats att detta kan ha förorenat marken med främst kresot innehållande PAH, eventuellt även med arsenik och andra metaller som koppar, krom och zink. I den igenfyllda dammen framför hotellet är det sedan tidigare känt att oljefat har deponerats från en tidigare servicebrygga. Under ledningsarbeten i området under sommaren 2001 påträffades inrinnande olja i dagvattenledningarna. Undersökningarna har omfattat båda dessa delområden.

Markundersökningen vid Hotell Stallet syftade därmed till att få kännedom om de föroreningar som finns i området, volymen av den eventuellt förorenade jorden, samt spridningen av de eventuella föroreningarna och deras påverkan på omgivningen.

2. Lokalisering och områdesbeskrivning

Det för markundersökningen aktuella området är beläget på fastigheterna Stallet 3 och 4, strax söder om Centrala Industriområdet i Åtvidaberg, mitt inne i centrala Åtvidaberg (se figur 1).



Figur 1. Åtvidabergs tätort. Copyright Lantmäteriet 2002-05-22. Ur Din Karta™

Området domineras av gator och bostadsområden. Naturmiljön domineras av gräsytor och enstaka träd samt villaträdgårdar. Avståndet till närmaste bostäder är cirka 50 m. Området används frekvent av allmänheten och bör därför klassas som känslig markanvändning.

Fastigheten Stallet 3 ägs idag av AB Åtvidabergs Brukshotell, Box 221, 597 25 Åtvidaberg medan fastigheten Stallet 4 ägs av Åtvidabergs kommun, Box 206, 597 25 Åtvidaberg. På fastigheterna ligger det nuvarande hotellet samt en bad- och simhall. Fastigheterna begränsas mot nordost av Östantorpsvägen och mot nordväst av Söderleden.

3. Geologi och geohydrologi

Berggrunden i Åtvidabergs närhet karaktäriseras av nordvästliga/sydostliga stråk med omväxlande gamla grönstenar, leptit/glimmerskifferar och röd gnejsgranit. Berggrunden är genomskuren av sprickdalar, där de flesta löper i nordnordvästlig riktning. Högsta kustlinjen ligger här omkring +120 meter, vilket innebär att alla moränklädda bergsryggar i området sedan istiden har bearbetats av vågor. Längs de nordnordvästliga dalgångarna har glacialfluviala sediment avsatts i form av rullstens- och grusåsar, men i deras botten återfinns finkorniga sediment, silt och lera och även organiska sediment i form av torv. Inom Åtvidabergs tätort återfinns samtliga av dessa geologiska enheter.

Bysjön ligger cirka 700 m sydväst om det aktuella området. Från Bysjön rinner en kanal ned mot det Centrala Industriområdet, inom vilket kanalen delvis är övertäckt och kulverterad, och sedan ned till Håcklasjön, belägen cirka 700 m nordost. Den kanske största betydelsen för grundvattensituationen och spridningen av eventuella föroreningar har den grusås, som är belägen precis söder om Centrala Industriområdet samt den igenfyllda dammen mitt framför hotellet. Denna damm var tidigare en del av det vattenstråk som ledde vatten ned mot det Centrala Industriområdet och Håcklasjön.

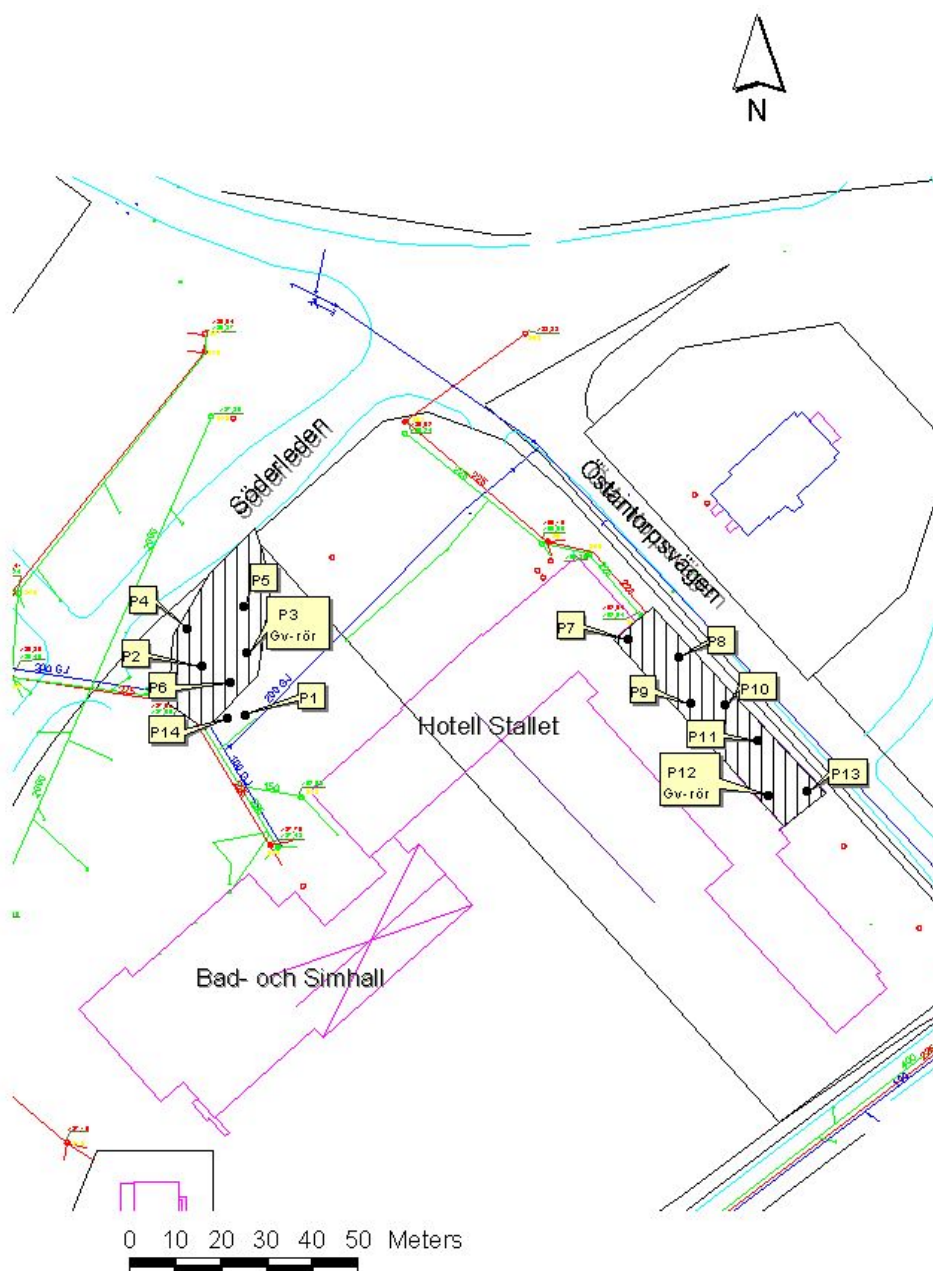
Grundvattnet strömmar i nordöstlig riktning och rinner därmed från området vid Stallet ned mot kanalen och våtmarken, belägna i norra delen av Centrala Industriområdet, och därefter vidare ut till Håcklasjön.

4. Utförande

4.1. Provtagning

På det före detta stolpupplaget delades området in i ett rutnät med cirka 5 x 5 meter stora rutor, för att kunna kartlägga en eventuell föroreningsspridning samt möjliggöra en uppskattning av föroreningens volymen. Jämnt fördelade över rutorna borrades sju stycken hål, P7 – P13, med hjälp av borrarbandvagn utrustad med en jord/berg-skruv. Djupen varierade mellan 1-4 m. Generellt taget provmaterial från varje halvmeter från skruvarna.

På samma sätt borrades sju hål på gräsytan framför Hotell Stallet, P1 – P6 och P14. Provpunkterna placerades utifrån uppgifter om deponeringsplatsen för oljefaten och grundvattenriktningen för att få en bild av föroreningens omfattning, spridning och om möjligt avgränsa det förorenade området. Borrpunkternas placering valdes även så att tillräcklig säkerhetsmarginal erhöles för alla ledningar/kablar som går igenom området. Framför Hotell Stallet går bl.a. en större samt ett antal mindre dagvattenledningar, strömkablar, optokablar samt VA-ledningar.



Figur 2. Situationsplan visande Hotell Stallet med markerade provpunkter. Provpunkterna P1-P6 samt P14 sattes i den igenfyllda dammen medan P7-P13 sattes på det f.d. upplaget för stolpar. De rasttrade områdena till nordost och nordväst markerar den bedömda föroreningsutbredningen.

Alla jordprover samlades upp i diffusionstäta plastpåsar som förslöts i fält. Prover för organisk analys fördes sedan över till glasburkar som förslöts.

I provpunkterna P3 och P12 installerades dessutom grundvattenrör (Ø63 mm HDPE), varur vattenprov togs för analys. Grundvattenröret i punkten P3 hade en total rörlängd på 7 m och intagsfiltret lades på nivån 5,4-6,4 m under markytan medan grundvattenröret i punkten P12 fick en total rörlängd på 3 m med intagsfiltret på nivån 1,29-2,29 m.

4.2. Analyser

4.2.1. Jordanalyser

Alla jordprover analyserades på plats med ett PID-instrument (en fotojonisationsdetektor, Photovac®) med vilken man kan detektera lättflyktiga organiska ämnen. Alla prover undersöktes dessutom okulärt och genom lukt för att identifiera och urskilja olja och stenkolstjära. Då CCA- (koppar, krom, arsenik) och CZA-medel (koppar, zink, arsenik) kunde ha använts som impregneringsmedel och därmed orsakat utlakning av metaller till marken användes även ett XRF-instrument (Niton® 700) för scanninganalys av jordproverna från P7 – P13 för att kunna påvisa eventuell metallförekomst. Alla prover som scannades med XRF-instrumentet mättes tre gånger för att minimera risken för icke-representativa analyser.

Av samtliga jordprover tagna på stolpupplaget, P7 – P13, valdes fem stycken vardera för metallanalys (paket SGAB M-1a) respektive PAH-analys (paket SGAB OJ-1) inklusive ett specialprov på asfalt. Från provpunkterna P1 – P6 och P14 från borrhningarna vid den igenfyllda dammen, skickades fem prover för analys av olja enligt paket SGAB OJ-21a (petroleumföreningar samt PAH).

Alla analyser har utförts av det ackrediterade laboratoriet SGAB Analytica.

4.2.2 Vattenanalyser

Innan vattenprov togs ur de installerade grundvattenrören tömdes rören på cirka två rörvolymeter. Vattenprover för organisk analys samlades upp ofiltrerat i mörka glasflaskor medan prover för metallanalys först filtrerades genom 0,45 µm-filter direkt i fält med hjälp av filtersprutor och sedan samlades upp i syradiskade plastflaskor. I alla vattenprover mättes pH och konduktivitet.

Från grundvattenröret i provpunkt P12 skickades två vattenprover för analys till SGAB Analytica, ett för analys av metaller (SGAB V-2), ett för analys av PAH (SGAB OV-1). Ett vattenprov togs ur grundvattenröret i provpunkt P3 för analys av olja enligt SGAB OV-21a.

5. Resultat

5.1. Jordprovtagning

Den f.d. igenfyllda dammen

Massorna i den igenfyllda dammen består främst av lerig/sandig fyllning med inslag av större block och sten. Inslag av kolbitar och tegel förekommer endast sparsamt och fyllningen består mest av naturliga jordmassor. I P3-P6 och P14 lyckades borrhningarna nå den gamla dammbotten. Djupet till den gamla botten varierar från cirka 3,8 m i borrhningen närmast hotellet till cirka 6 m längre ut. När dammbotten nåddes ökade inslaget av organiskt material i jordproven och färgen på proverna antog en mörkare nyans. Olja och oljelukt påträffades främst mot djupet i punkterna P4 och P6. I punkten P4 luktade nivån 6,3-6,6 m (från den gamla dammbotten och nedåt) olja och materialet var mörkt. I punkten P6 påträffades synlig olja redan vid 3,7 m (djupet för dammbotten) och olja var sedan synlig ned till 5,9 m då stopp erhöles mot ett större block.

PID-mätningar utfördes på alla uttagna jordprov. Resultaten från PID-mätningarna visade på låga halter av flyktiga organiska föreningar i marken och mätningarna visade på halter varierande mellan 0 och upp till 20 ppm, vilket får anses som tämligen låga koncentrationer. Undantaget var i provpunkt 6, där halter på över 500 ppm uppmättes vid ett djup på 5 – 6 meter. Där registrerades även stora mängder olja i jordproverna.

Tabell 1. Sammanställning av resultaten av de kemiska analyserna av prover tagna från den igenfyllda dammen samt motsvarande riktvärden för "känslig markanvändning" och täta jordlager (SNV Rapport 4889). Föreningar markerade i mörkgrått visar halter överskridande riktvärdena. Föreningar markerade i ljusgrått visar en påverkan.

Provbeteckning	Justerade Riktvärden (KM)	Stallet P3 5,5-6 m	Stallet P4 6,3-7 m	Stallet P5 5,5-6 m	Stallet P6 5-5,5 m	Stallet P14 3,4-4 m
PID-värde	---	4,6	14,5	6,2	533	1,7
TOC (% av TS)	---	83,2	55,5	81,4	83,3	90,1
Alifater (mg/kg)	C5-C8	50	19	<10	<10	47
	>C8-C10	100	<10	18	<10	920
	>C10-C12	100	<10	26	<10	380
	>C12-C16	100	<10	49	<10	450
	>C5-C16	100	19	75	<20	1797
	>C16-C35	100	46	230	<10	1200
Bensen (mg/kg)	0,08	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
ΣTEX (mg/kg)	10	<0,08	<0,08	1,1	1,9	0,07
Aromater (mg/kg)	>C8-C10	40	<1	0,56	<0,9	141
	>C10-C35	20	<1,3	1,2	<1,3	17
PAH (mg/kg)	Σ 16 EPA-	---	<0,7	0,97	<0,7	5
	Cancerogena	0,3	<0,3	0,21	<0,3	1,8
	Övriga	20	<0,4	0,76	<0,4	3,2
MtBE (mg/kg)	6	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.
Bly (mg/kg)	100	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.	e.a.

e.a.= ej analyserat.

Baserat på PID-mätningarna uttogs fem jordprover för ackrediterad analys (se tabell 1). Proverna valdes företrädesvis ut från de djupare proverna i nivå med dammbotten men provuttaget valdes även för att få en spridning av höga och låga PID-värden.

Resultaten från oljeanalyserna visar på förhöjda halter av alifater i provpunkt P6, med koncentrationer på upp till 18 ggr högre än de riktvärden för känslig markanvändning (100 mg/kg TS), som tillämpas vid förorenade bensinstationer. Även koncentrationen av cancerogena PAH (polycykliska aromatiska kolväten) överskrider riktvärdet (0,3 mg/kg TS) med den uppmätta halten 1,8 mg/kg TS. Även i punkt P4 överskrider halten >C16-C35 riktvärdet för känslig markanvändning. De övriga analyserade proverna uppvisar en svag påverkan av olja även om inte riktvärdena överskrids för någon analyserad förening.

5.2. Vattenprovtagning

Den f.d. igenfyllda dammen

Ett grundvattenprov togs i punkten P3. Nivån på grundvattenytan låg vid provtagningstillfället cirka 5,24 m under markytan. I grundvattnet uppmättes ett pH på 6,26 medan konduktiviteten uppmättes till 820 µS/cm.

Oljeanalysen av det grundvattenprov som togs i provpunkt P3 uppvisar låga koncentrationer av samtliga alifat- och aromatraktioner, BTEX och PAH (se tabell 3). I de flesta fall med halter under detektiongränserna. En viss grundvattenpåverkan kan dock konstateras.

Tabell 3. Halter av petroleumföreningar från punkt P3. Föreningar markerade i ljusgrått Visar en påverkan.

Ämne Prov- beteckning	Bensen (µg/l)	Toluen (µg/l)	Etyl- bensen (µg/l)	Xylen (µg/l)	Naftalen (µg/l)	Alifater >C16-C35 (µg/l)	Cancero- gena PAH (µg/l)	Övriga PAH (µg/l)
NV:s riktvärde	10	60	20	200	---	---	0,2	10
Stallet P3	<0,2	0,5	<0,2	0,3	<0,1	24	<0,35	<0,45

Det f.d. stolpupplaget

Grundvattennivån stod vid provtagningstillfället cirka 1,51 m under markytan. Det uppmätta pH-värdet var 6,91 medan konduktiviteten låg på 396 µS/cm.

Vattenprovet från provpunkt P12, innehåller mycket låga tungmetallkoncentrationer, långt under de generella ”jämförvärden”, som avspeglar de aktuella ämnenas naturliga förekomst i grundvatten. Från provpunkt P12 analyserades även ett vattenprov med avseende på PAH, vilket visar på detekterbara koncentrationer. För cancerogena PAH uppmäts en halt på 1,2 µg/l, det vill säga sex gånger högre än riktvärdet för när grundvatten kan anses vara förorenat grundvatten (0,2 µg/l). En viss utlakning av PAH, sannolikt från asfalten, trots att PAH till stor del är partikelbundet sker således kontinuerligt.

5.3. Avgränsning av de förorenade områdena

Den f.d. igenfyllda dammen

Vid den igenfyllda dammen framför Hotell Stallet påträffades olja i ett flertal av provpunkterna, främst i närheten av den f.d. dammbotten. Föroreningen är inte avgränsad i djupled. Det är dock känt att föroreningen kan ha en utsträckning och en mäktighet på åtminstone 2,5-3 m. Föroreningen är endast helt avgränsad mot sydost, d.v.s. mot hotellet samt delvis åt öster. Åt väster bedöms inte utsträckningen av det förorenade området vara speciellt betydande, helt enkelt p.g.a. den hydrologiska begränsning som det åt nordost strömmande grundvattnet utgör. Det förorenade området är inte heller avgränsat norrut och mot nordöst. Sannolikt sträcker sig det förorenade området som en avtagande plym åt nordost i den förhårdade grundvattenriktningen (se även figur 2). Det förorenade området bedöms ha en area på cirka 600 m² och

med ett medeldjup på 1-2 m så rör det sig om mellan 600-1200 m³, i varierande grad förorenade jordmassor.

Det f.d. stolpupplaget

Samtliga analyser av PAH i proverna från stolpupplaget visar på förhöjda halter. Föroreningen är troligen utspridd över hela området både i asfalten och i den övre delen av fyllningen och har även spridits till grundvattnet. På grund av berggrunden borrades de flesta provhål inte djupare än cirka en meter, vilket också medförde att provtagningarna begränsades ned till en-metersnivån. Grundvattennivån uppmättes till 1,51 meter under markytan och bedöms möjligen kunna fungera som en nedre gräns för föroreningsspridningen.

Beräknat på en area om 630 m² för hela området och ett djup på 1-1,5 meter uppskattas volymen på den förorenade jorden till cirka 700-900 m² inklusive asfalten. Enbart volymen tjärasfalt bedöms ligga någonstans mellan 30-40 m³.

6. Riskbedömning

6.1. Föroreningarnas farlighet

I den igenfyllda dammen förekommer främst alifatiska kolväten i höga halter. Föroreningsammansättningen domineras av tyngre alifater och andelen aromatiska kolföreningar är låg, vilket tyder på föroreningen består av olja. Dessa föroreningar bedöms ha en måttlig till hög farlighetsgrad enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (SNV Rapport 4918).

Höga halter av polycykliska kolväten (PAH) uppmättes i asfalten och fyllningen vid det f.d. stolpupplaget vid Hotell Stallet. Föroreningarna är främst lokaliserade till asfalten. Enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder har PAH en mycket hög farlighetsgrad och flera PAH-föreningar har i djurförsök visats ge mutagena och carcinogena effekter. PAH har alltid funnits naturligt i miljön, vilket har betydelse för nedbrytningen. Dock är ämnena svårnedbrytbara och kan bioackumuleras på grund av fettlösligheten.

I övrigt har inga föroreningar kunnat konstateras.

6.2. Föroreningsnivå

Föroreningsnivån för oljeförekomsten i den igenfyllda dammen bedöms som liten till måttlig, likaså bedöms föroreningsnivån för det f.d. stolpupplaget som måttlig. Föroreningsnivån understiger för båda delområdena 1000 m³.

6.3. Spridningsvägar och recipienter

Den spridningsväg som är möjlig för båda delområdena i fråga är främst via grundvattnet, i nordostlig riktning. Med tanke på oljeföroreningens djupa placering i marken bedöms risken för spridning via ytvatten och nederbörd som begränsad. Detsamma gäller området med PAH-

förorenad jord, då detta är beklätt med ett tätt asfaltsskikt. Utlakningen av PAH från asfalten genom nederbörd bedöms som liten p.g.a. PAH-föreningarnas svåröslighet. Risken för spridning av PAH genom damning bedöms även den som liten eftersom hållfastheten på tjärasfalten är god.

Det lokala grundvattnet inom de förorenade områdena uppvisar dock en viss påverkan. Närmsta recipient är Håcklasjön, dit vattnet så småningom når, efter att ha passerat kanalen och våtmarken vid Centrala Industriområdet. Polycykliska kolväten och flertalet alifater är dock inte vattenlösliga, vilket i sammanhanget gör föreningarna tämligen immobiliserade. Längs vägen sker en stor utspädning och fastläggning vilket innebär att halterna minskar betydligt.

6.4. Exponeringsbild och skyddsvärde

För föroreningen i den igenfyllda dammen bedöms risken för exponering som liten, då oljeförekomsten konstateras ligga på stora djup, med en begränsad spridning till grundvattnet. Inom området finns inte heller några egna brunnar eller vattentäkter och det bedöms som osannolikt att brunnar för vattenuttag skulle kunna komma att installeras inom föroreningens influensområde. Intag av förorenade grödor, intag eller kontakt med förorenad jord eller exponering genom inandning av ångor eller damm bedöms som försumbar. Flertalet alifater är inte lättflyktiga i någon större grad.

Exponeringen av PAH kan t.ex. ske genom inandning av gasformiga PAH eller fina partiklar som innehåller PAH. Andra exponeringsvägar är via dricksvatten, mat eller genom huden. Den PAH-förorenade jorden ligger ytligt i marken, på cirka 0 – 1,5 meters djup och en viss risk för direkt exponering bedöms därmed som möjlig. Denna risk består främst av direktkontakt eller genom intag av fina partiklar. Eftersom området idag främst används som en genomfartsled bedöms inte denna risk som betydande. Andelen lättflyktiga PAH-föreningar i asfalten och den förorenade fyllningen är liten vilket innebär att risken för inandning av ångor även den är liten. Det finns ingen risk för någon negativ påverkan på inomhusluften inne i hotellet. Risken genom intag av förorenade grödor eller grundvatten bedöms som liten.

Skyddsvärdet på naturmiljön runt hotellet kan betraktas som litet eftersom det ligger inom ett tätbebyggt område och redan i viss mån är stort.

6.5. Samlad riskbedömning

Baserat på de provtagningar och analyser som utförts och en uppskattning av volymen förorenade massor, bedöms risken för exponering och ytterligare spridning av föroreningarna vid den igenfyllda dammen och vid stolpupplaget i dagsläget som liten. Halterna av PAH och alifater är bitvis höga men ur en direkt humantoxikologisk synvinkel måste föroreningarna anses som relativt obetydliga. Det bör dock poängteras att endast ett fåtal provtagningar har utförts, vilka inte helt har kunnat begränsa föroreningarnas omfattning och utbredning. Inte heller medför dataunderlaget någon större möjlighet för utarbetande av platsspecifika riktvärden. Behovet av sådana riktvärden för dessa små områden kan dock ifrågasättas.

7. Förslag till åtgärder

Den f.d. igenfyllda dammen

De undersökningar och provtagningar som gjorts vid Hotell Stallet visar på ett oljeförorenat område vid den igenfyllda dammen. Uppskattningsvis rör det sig om en volym på 600-1200 m³ förorenad jord.

De åtgärder som bedöms som möjliga för sanering av oljeföreningen är dels traditionell schaktning och transport av massorna till en deponi (förslagsvis Gärstad i Linköping), dels in situ-behandling med hjälp av bakterier. Normala in-situ metoder bedöms som mindre lämpliga (t.ex. olika ventilationsmetoder) p.g.a. föreningssammansättningen. Då föreningen ligger så pass djupt ner som 5-6 meter kommer ett stort område behövas tas i anspråk vid uppgrävning för att få utrymme för terrasser och slänter vid schaktgropen. Ett hinder vid schaktningen är även alla kablar och ledningar som är nedgrävda på området, vilket kommer att medföra en fördyring. Bedömningen är att delar av Söderleden kommer att behöva tas i anspråk vid en urgrävning, likaså behöver en provisorisk tillfartsväg till bad- och simhallen byggas. Kostnaden för en fullständig urgrävning, återfyllning och återställning bedöms röra sig om mellan 700.000 kr upp till 1 500.000 kr baserat på liknande projekt.

Vid mikrobiell in situ-behandling tillförs mikroorganismer jorden för att påskynda den naturliga nedbrytningen av organiska föreningar, i det här fallet kolväten. Detta medför liten yttre påverkan på området, men kräver en utförligare undersökning och provtagning för att mer detaljerat kartlägga och avgränsa föreningens omfattning. Metoden är relativt billig och kostnaden för en sanering av området vid Hotell Stallet uppskattas till mellan 400.000 kr till 600.000 kr, baserat på jämförelser med liknande projekt.

Bedömningen är dock att inga direkta åtgärder eller undersökningar krävs i dagsläget. Risken för negativa hälso- och miljöeffekter bedöms som små.

Det f.d. stolpupplaget

Marken vid det gamla stolpupplaget är förorenat av PAH, där volymen förorenad jord beräknats och uppskattats till cirka 900 m³. Trots misstanke om utlakade metaller från de impregnerade stolparna har analyserna inte visat på några förhöjda metallhalter. Vid stolpupplaget är schaktning och transport av den förorenade jorden till deponi den åtgärd som bedöms som mest lämpad för att omhänderta föreningen. Området är relativt väl avgränsat i sidled och begränsas i djupled av berggrunden och ytterligare undersökningar borde inte krävas före en eventuell uppgrävning av föreningen.

Uppskattningsvis beräknas kostnaden för en fullständig schaktning, transport och återställning av området av massorna till mellan 500.000-700.000 kr. Halterna av PAH i fyllningsmassorna är inte så pass höga att de klassas som farligt avfall enligt det förslag som är framtaget av RVF (Bedömningsgrunder för förorenade massor, RVF Utveckling 02:09). Fyllningsmassorna bör således kunna grävas ur och läggas på en deponi för icke-farligt avfall. Däremot klassas tjärasfalt som farligt avfall enligt Avfallsförordningen SFS 2001:1063. Endast en borttagning av tjärasfalten samt en återasfalt-tering bedöms hamna runt cirka 250.000-300.000 kr. Trots de höga PAH-halterna i både asfalt och fyllnadsmassor bedöms inte behovet av åtgärder som akuta i dagsläget.

Vid eventuella byggnationer och andra arbeten som berör området och asfalten vid det f.d. stolpupplaget bör det övervägas om inte hela denna asfaltsyta på samma gång ska rivas och ersättas.

PID-värden och beskrivning av borrhöjningar.

Provpunkt	Jordart	Nivå [cm]	PID-värden [ppm]	Anmärkning
1	Fyllning, sand/silt/ler	0-50	8,8	
		50-100	5,2	
		100-150	8,6	
		150-200	13	
		200-250	12,8	
		250-280	14,4	
		300-350	11,3	
2	Fyllning, sand/silt/ler	0-50	10,9	tegel, kol
		50-100	4,1	
		100-150	6	
		150-200	5,6	
3	Fyllning, sand/silt/ler/grus	0-50	4,1	
		50-100	6	
		100-150	4,6	
		150-200	4,7	
		200-250	5	
		250-300	5,1	
		300-350	4,8	
		350-400	5,4	
		400-450	5,8	
		450-500	20,6	
		500-550	5,1	
		550-600	4,6	
4	Fyllning, sand/silt/ler/grus	0-50	4,6	hårt packat mtrl
		50-100	5,4	
		100-150	6,8	tegelrester tegelrester
		150-200	6,7	
		200-250	4,7	
		250-300	5,5	
		300-350	4,5	
		350-400	3,9	
		400-450	6,2	
		450-500	5,2	
		500-550	5	
		550-600	5,1	
		600-630	5,6	oljaukt dammbotten
		630-700	14,5	
700-800	6	sand/ler/org mtrl		

PID-värden och beskrivning av borrhöjningar.

Provpunkt	Jordart	Nivå [cm]	PID-värden [ppm]	Anmärkning
5	Fyllning, sand/ler/grus	0-50	4,5	
		50-100	5,7	
		100-150	4,1	
		150-200	4,9	
		200-250	6,6	
		250-300	5,9	
		300-350	6,3	
		350-400	4,3	
		400-450	5,2	
		450-500	4,9	
		500-550	6,2	
		550-600	4,9	
		600-650	4,3	
650-700	4,7	dammbotten, org mtrl		
6	Fyllning, sand/ler/grus	0-50	5,6	
		50-100	4,6	
		100-150	5	
		150-200	6,3	
		200-250	4,6	
		250-300	5,3	
		300-370	40,7	
		370-400	432	
		400-500	140	
		500-550	533	
		550-590	352	
14	Fyllning, grus/ler/silt/ sand/tegel	0-50	1,7	
		50-100	1,7	
		100-150	1,4	
		150-200	1,8	
		200-250	2,1	
		250-300	1,7	
		300-350	1,2	
		350-400	1,7	

XRF-data

Provpunkt	Nivå [cm]	XRF-nr	Jordart	PID-värden [ppm]	Zr	Zr Error	Sr	Sr Error	Rb	Rb Error	Pb	Pb Error	As	As Error
7	0-50	20	Fyllning, sand/tegel	13,1	84	9,3	92,8	10,2	104,9	14,1	38,4	17,8	<LOD	17,7
		21			64,2	10,6	79,1	12,1	68	15	<LOD	31,2	<LOD	21,6
		22			62,5	9,7	79,6	10,7	77,5	13,6	<LOD	25,2	<LOD	16,65
Medel				70,2		83,8		83,5		38,4				
Std.av				12,0		7,8		19,2						
7	50-100	44	Fyllning, sand/tegel	9,2	70,3	11,4	62,5	11,7	79,7	15,6	<LOD	31,05	<LOD	20,55
		45			70,1	9,9	64,5	10,6	72,1	14	<LOD	27,9	<LOD	18,45
		46			80,8	9,1	78,8	9,6	86,3	12,7	28,9	16,2	<LOD	15,9
Medel				73,7		68,6		79,4		28,9				
Std.av				6,1		8,9		7,1						
8	0-50	8	Fyllning, grus/sand	0,0	64,9	9	93,9	10,4	75,1	12,7	<LOD	22,95	<LOD	15,15
		9			54,2	10,3	117,2	12,6	78,6	14,6	<LOD	26,85	<LOD	18
		10			71,4	7,1	103,1	8,4	93,1	10,9	<LOD	19,2	<LOD	12,15
Medel				63,5		104,7		82,3						
Std.av				8,7		11,7		9,5						
8	50-100	17	Fyllning, grus/sand	0,2	64	9,8	85	11	87,7	14,4	<LOD	26,55	<LOD	17,25
		18			50,4	10,9	85,1	12,3	75,3	14,8	<LOD	27,9	<LOD	18
		19			77,5	9,4	94,2	10,5	83,8	13,3	<LOD	23,85	<LOD	15,15
Medel				64,0		88,1		82,3						
Std.av				13,6		5,3		6,3						
9	0-80	23	Fyllning, grus/sand/sten	0,0	77,9	9,7	75,5	10,3	73,4	13,2	<LOD	25,5	<LOD	15,6
		24			64,7	8,4	77,4	9,2	78,3	11,7	<LOD	22,65	<LOD	14,55
		25			67,1	9,7	58,1	10	84,8	14	<LOD	25,8	<LOD	17,25
Medel				69,9		70,3		78,8						
Std.av				7,0		10,6		5,7						
10	0-80	29	Fyllning, grus/sand/sten	0,0	77,5	8,8	72,4	9,4	94,8	13,2	<LOD	23,1	<LOD	15,15
		30			78,8	9,5	73,2	10,1	84,9	13,6	<LOD	24,6	<LOD	15,9
		31			67,1	8,5	71	9,3	89,7	12,8	<LOD	23,85	<LOD	15,3
Medel				74,5		72,2		89,8						
Std.av				6,4		1,1		5,0						
11	0-50	50	Fyllning, ler/grus/sand	0,0	63,3	10,3	61,3	10,7	82,8	14,4	<LOD	28,5	<LOD	17,7
		51			80	10,1	57,8	10,2	79,2	14	<LOD	26,4	<LOD	18,15
		52			83,2	9,6	65,6	9,6	95,8	13,7	26,2	17	<LOD	15,6
Medel				75,5		61,6		85,9		26,2				
Std.av				10,7		3,9		8,7						
11	50-100	53	Fyllning, sand?	0,0	56,6	7,8	68,5	8,7	62	10,8	<LOD	22,05	<LOD	14,25
		54			54,8	7,4	57,7	7,9	71,9	10,5	<LOD	18,75	<LOD	12,45
		55			48,3	7,6	59,5	8,5	69,6	11,1	<LOD	20,7	<LOD	13,2
Medel				53,2		61,9		67,8						
Std.av				4,4		5,8		5,2						
11	100-160	65	Fyllning? sand (grus)	0,0	76,4	9,4	72,4	9,9	79,8	12,9	<LOD	22,35	<LOD	15,75
		66			57,2	8,4	84,7	9,7	97,3	13,1	<LOD	22,05	<LOD	15
		68			63,7	8,5	70,5	9,4	74,4	12,3	<LOD	22,65	<LOD	15
Medel				65,8		75,9		83,8						
Std.av				9,8		7,7		12,0						

XRF-data

Provpunkt	Nivå [cm]	XRF-nr	Jordart	Zn	Zn Error	Ni	Ni Error	Co	Co Error	Fe	Fe Error	Cr	Cr Error
7	0-50	20	Fyllning, sand/tegel	84,1	30	<LOD	120,9	<LOD	225	10796,8	480	<LOD	285
		21		99,5	39,3	<LOD	165	<LOD	270	9804,8	560	<LOD	330
		22		109,8	33,8	<LOD	128,25	<LOD	240	9459,2	490	<LOD	285
Medel									10020,3				
Std.av				12,9						694,3			
7	50-100	44	Fyllning, sand/tegel	81,8	37,1	<LOD	150	<LOD	255	8876,8	540	<LOD	315
		45		86,9	34,2	<LOD	139,35	<LOD	240	9196,8	510	<LOD	300
		46		130,9	31,8	<LOD	117,45	<LOD	210	9888	450	<LOD	240
Medel									9320,5				
Std.av				27,0						516,8			
8	0-50	8	Fyllning, grus/sand	<LOD	39,45	<LOD	121,8	<LOD	225	9849,6	470	<LOD	255
		9		<LOD	41,85	<LOD	145,5	<LOD	270	12294,4	580	<LOD	330
		10		57,9	22,4	<LOD	100,95	<LOD	195	11699,2	410	302,2	150
Medel									11281,1		302,2		
Std.av				57,9		122,8				1274,9			
8	50-100	17	Fyllning, grus/sand	<LOD	41,4	<LOD	134,55	<LOD	240	9836,8	510	<LOD	285
		18		48,7	32	<LOD	142,05	<LOD	255	9209,6	530	<LOD	300
		19		63,2	27,9	<LOD	123,3	<LOD	225	9868,8	470	<LOD	270
Medel									9638,4				
Std.av				10,3						371,7			
9	0-80	23	Fyllning, grus/sand/sten	66,9	30,1	<LOD	129,6	<LOD	240	10099,2	500	<LOD	315
		24		49,2	25,2	<LOD	112,95	<LOD	195	9996,8	430	<LOD	255
		25		<LOD	40,2	<LOD	134,1	<LOD	240	9516,8	490	<LOD	300
Medel									9870,9				
Std.av				12,5						310,9			
10	0-80	29	Fyllning, grus/sand/sten	64,4	27,9	<LOD	119,85	295,8	160	11897,6	490	<LOD	255
		30		46,6	28,7	<LOD	131,1	<LOD	240	11795,2	530	<LOD	300
		31		40,7	25,7	<LOD	121,2	<LOD	225	10995,2	470	<LOD	255
Medel									11562,7				
Std.av				12,3			295,8			494,1			
11	0-50	50	Fyllning, ler/grus/sand	<LOD	44,4	<LOD	129,45	<LOD	240	8204,8	480	<LOD	255
		51		79,8	33,9	<LOD	141,9	<LOD	240	9414,4	500	<LOD	300
		52		84,3	30,1	<LOD	121,2	<LOD	225	10195,2	480	<LOD	270
Medel									9271,5				
Std.av				3,2						1002,9			
11	50-100	53	Fyllning, sand?	<LOD	34,95	<LOD	100,35	<LOD	165	6518,4	350	<LOD	225
		54		42,8	22,1	<LOD	95,85	<LOD	150	5728	310	<LOD	210
		55		<LOD	34,95	<LOD	103,65	<LOD	165	5808	330	<LOD	210
Medel									6018,1				
Std.av				42,8						435,1			
11	100-160	65	Fyllning? sand (grus)	<LOD	39,6	<LOD	128,85	<LOD	255	12896	540	<LOD	300
		66		42,6	25,7	<LOD	120,75	<LOD	240	13798,4	530	<LOD	285
		68		60,2	26,9	<LOD	118,2	<LOD	225	10496	470	<LOD	255
Medel									12396,8				
Std.av				12,4						1706,9			

Provpunkt	Nivå [cm]	XRF-nr	Jordart	PID-värden [ppm]	Zr	Zr Error	Sr	Sr Error	Rb	Rb Error	Pb	Pb Error	As	As Error
12	0-40	47	Fyllning, sten/grus	0,0	68,4	6,1	92,1	6,8	76,7	8,3	<LOD	16,05	<LOD	10,5
		48			76,3	9,8	73,3	10,3	<LOD	25,8	<LOD	16,65		
		49			71,5	10,3	81,4	11,3	<LOD	27	<LOD	17,7		
Medel				72,1		82,3		73,9						
Std.av				4,0		9,4		3,5						
12	40-100	62	Sand, naturligt?	0,0	82,7	8,1	51	7,8	71,5	10,8	<LOD	19,05	<LOD	12,9
		63			71,7	9,5	65,7	9,8	<LOD	23,85	<LOD	16,5		
		64			85,2	8,9	61,8	8,9	<LOD	22,2	<LOD	15,45		
Medel				79,9		59,5		66,4						
Std.av				7,2		7,6		8,5						
12	100-150	41	Sand, naturligt?	0,0	63,7	7,7	79,4	8,5	73,3	10,8	<LOD	19,95	<LOD	13,65
		42			54,5	8,1	63,1	8,9	<LOD	21,15	<LOD	14,55		
		43			57,9	6,4	64,1	6,9	<LOD	17,85	<LOD	11,25		
Medel				58,7		68,9		75,7						
Std.av				4,7		9,1		2,4						
12	150-200	26	Sand, naturligt?	0,0	71,1	6,4	51,7	6,4	91,9	9,4	<LOD	16,5	<LOD	10,5
		27			56,9	7,2	56,1	7,5	<LOD	18,15	<LOD	11,85		
		28			41,5	7,3	58,6	8,3	<LOD	20,7	<LOD	13,8		
Medel				56,5		55,5		78,3						
Std.av				14,8		3,5		13,0						
12	200-260	32		0,0	39,4	7,2	70,5	8,5	73	10,9	<LOD	20,7	<LOD	13,8
		33			42,9	7,7	68,3	8,7	89,8	11,8	<LOD	20,85	<LOD	13,5
		34			53,5	8,2	84,9	9,3	89,5	12,1	<LOD	21	<LOD	13,8
Medel				45,3		74,6		84,1						
Std.av				7,3		9,0		9,6						
13	0-50	5	Fyllning, grus/sand silt/lera	1,2	120,4	11,1	62,9	10,3	97	15	29,2	18,7	<LOD	18,9
		6			92,1	11	67,7	10,8	<LOD	25,8	<LOD	12,6		
		7			123,2	11,2	65,6	10,1	101,3	14,6	<LOD	25,05	<LOD	11,9
Medel				111,9		65,4		94,8		29,2		23,2		
Std.av				17,2		2,4		7,9				3,4		
13	50-100	2	Sand	2,3	72,3	8,9	66	9,4	85	12,9	<LOD	23,25	<LOD	15,3
		3			44,2	9,3	68	10,6	90,4	14,6	<LOD	25,35	<LOD	17,7
		4			57,7	9,4	69,7	10,1	82,3	13,4	<LOD	23,85	<LOD	16,05
Medel				58,1		67,9		85,9						
Std.av				14,1		1,9		4,1						
13	100-150	59	Sand	1,6	88,8	7,6	51,5	7,3	62,7	9,6	<LOD	18,6	16,9	8,8
		60			91,6	8,8	60,4	8,5	71,8	11,1	<LOD	21,15	<LOD	14,1
		61			79,6	8,3	54,9	8,3	78,3	11,6	<LOD	21,45	<LOD	14,25
Medel				86,7		55,6		70,9				16,9		
Std.av				6,3		4,5		7,8						

XRF-data

Provpunkt	Nivå [cm]	XRF-nr	Jordart	Zn	Zn Error	Ni	Ni Error	Co	Co Error	Fe	Fe Error	Cr	Cr Error
12	0-40	47	Fyllning, sten/grus	65,7	19,1	115	59,2	170,4	110	13094,4	350	328,8	140
		48		63,7	29,9	<LOD	139,95	<LOD	255	12499,2	550	<LOD	300
		49		77,9	33,5	<LOD	144,6	<LOD	270	12096	580	<LOD	315
Medel			69,1		115,0		170,4		12563,2		328,8		
Std.av			7,7						502,3				
12	40-100	62	Sand, naturligt?	<LOD	34,65	<LOD	104,1	<LOD	165	5920	320	<LOD	210
		63		61,7	28,4	<LOD	120,15	<LOD	210	7526,4	420	<LOD	270
		64		39,2	24,8	<LOD	110,85	<LOD	195	7558,4	400	<LOD	240
Medel			50,5						7001,6				
Std.av			15,9						936,8				
12	100-150	41	Sand, naturligt?	53,9	23,4	<LOD	98,1	<LOD	180	7827,2	360	<LOD	225
		42		<LOD	35,4	<LOD	108,6	<LOD	180	6438,4	370	<LOD	240
		43		32,7	18,8	<LOD	86,4	<LOD	147,9	7609,6	300	<LOD	195
Medel			43,3						7291,7				
Std.av			15,0						747,0				
12	150-200	26	Sand, naturligt?	37,5	18	<LOD	93	220,6	120	13696	390	<LOD	210
		27		43,2	20,8	102,7	65,3	<LOD	180	9318,4	370	<LOD	210
		28		<LOD	33,6	<LOD	105,3	<LOD	195	8646,4	400	<LOD	225
Medel			40,4		102,7		220,6		10553,6				
Std.av			4,0						2742,1				
12	200-260	32		36	22,7	<LOD	113,4	<LOD	225	12998,4	470	365,4	180
		33		75,4	25,4	<LOD	120,75	<LOD	255	16089,6	530	<LOD	270
		34		54	24,5	<LOD	120,15	<LOD	255	16192	550	<LOD	270
Medel			55,1						15093,3		365,4		
Std.av			19,7						1815,0				
13	0-50	5	Fyllning, grus/sand silt/lera	118	34,9	<LOD	147,3	<LOD	285	13299,2	590	<LOD	315
		6		103	35,3	<LOD	148,2	<LOD	270	12000	560	<LOD	315
		7		101,4	32,8	<LOD	142,5	<LOD	270	13798,4	580	<LOD	285
Medel			107,5						13032,5				
Std.av			9,2						928,4				
13	50-100	2	Sand	<LOD	37,95	125,1	83,3	<LOD	225	9996,8	470	<LOD	255
		3		48,4	29,7	<LOD	136,2	<LOD	225	8288	470	<LOD	285
		4		<LOD	39,6	<LOD	125,4	<LOD	225	8179,2	450	<LOD	285
Medel			48,4		125,1				8821,3				
Std.av									1019,4				
13	100-150	59	Sand	31,5	20,5	<LOD	91,05	<LOD	150	6649,6	320	<LOD	195
		60		<LOD	33,9	<LOD	99,9	<LOD	165	6307,2	340	<LOD	225
		61		38,3	23,7	<LOD	106,5	<LOD	180	7059,2	370	<LOD	225
Medel			34,9						6672,0				
Std.av			4,8						376,5				

Provpunkt	Nivå [cm]	XRF-nr	Jordart	PID-värden [ppm]	Zr	Zr Error	Sr	Sr Error	Rb	Rb Error	Pb	Pb Error	As	As Error
13	150-200	11	Sand	1,0	43,8	7,2	60,8	8,1	79,2	11,1	<LOD	19,35	16,3	9,2
		12			43,8	7,6	56,6	8,5	79	11,7	<LOD	20,7	<LOD	13,65
		13			54,9	8,3	59,5	9,1	73,7	12,3	<LOD	23,1	<LOD	15,6
Medel				47,5		59,0		77,3				16,3		
Std.av				6,4		2,2		3,1						
13	200-250	56	Sand	0,0	62,5	7,3	49	7,7	68	10,7	<LOD	21,6	<LOD	14,1
		57			42,7	7,6	66,9	8,8	75,9	11,7	<LOD	21,3	<LOD	13,95
		58			55,3	8	58,6	8,5	76,4	11,4	23,8	15	<LOD	14,7
Medel				53,5		58,2		73,4		23,8				
Std.av				10,0		9,0		4,7						
13	250-300	38	Sand	0,9	64,7	7,1	73,8	7,7	83,2	10,2	27,3	13,1	<LOD	12,75
		39			57	7,6	64,3	8,2	75	10,7	<LOD	19,8	<LOD	13,05
		40			54,4	7	59	7,6	74,8	10,2	<LOD	18,75	<LOD	12,45
Medel				58,7		65,7		77,7		27,3				
Std.av				5,4		7,5		4,8						
13	300-350	35	Sand	0,0	53,5	8,7	58,5	9,3	79,3	12,6	<LOD	21,9	<LOD	14,55
		36			67,5	7,9	61,8	8,3	87,1	11,7	<LOD	19,95	<LOD	13,8
		37			42,5	7,6	69,2	8,6	74,1	11	<LOD	20,7	<LOD	13,8
Medel				54,5		63,2		80,2						
Std.av				12,5		5,5		6,5						
13	350-400	14	Sand	0,0	51,4	7,5	56,1	8,1	63,2	10,4	<LOD	20,1	<LOD	13,05
		15			39,1	6,6	54,9	7,6	72,6	10,3	<LOD	17,7	14,8	8,4
		16			52,5	8,4	62,5	9,2	72,2	12,1	<LOD	20,25	<LOD	14,25
Medel				47,7		57,8		69,3				14,8		
Std.av				7,4		4,1		5,3						
Asfaltsprov	0	69		4,9	60,9	32,1	74,7	33,8	66,6	39,8	<LOD	81,75	<LOD	48,75
		70			51,8	12,6	76,7	14	106,2	19,7	<LOD	32,4	<LOD	20,25
		71			59,4	11,8	78,7	13,3	93	18,1	<LOD	32,7	<LOD	20,4
		72			87,5	13,5	110,1	14,4	77,8	16,4	59,5	24,7	<LOD	21,45
Medel				64,9		85,1		85,9		59,5				
Std.av				15,6		16,8		17,3						

XRF-data

Provpunkt	Nivå [cm]	XRF-nr	Jordart	Zn	Zn Error	Ni	Ni Error	Co	Co Error	Fe	Fe Error	Cr	Cr Error
13	150-200	11	Sand	<LOD	33,45	<LOD	106,5	<LOD	180	9184	390	<LOD	225
		12		52,1	24,7	<LOD	110,85	<LOD	225	10796,8	450	<LOD	240
		13		<LOD	36,9	<LOD	120	<LOD	225	9516,8	460	<LOD	255
Medel				52,1					9832,5				
Std.av									851,5				
13	200-250	56	Sand	38,8	22,8	<LOD	109,05	<LOD	210	10297,6	420	<LOD	240
		57		53	25,1	<LOD	112,95	<LOD	225	10899,2	460	<LOD	255
		58		<LOD	34,2	186,1	81,2	<LOD	210	11795,2	460	289,2	180
Medel				45,9		186,1			10997,3		289,2		
Std.av				10,0					753,6				
13	250-300	38	Sand	50,5	21,1	137,8	69,6	<LOD	195	13094,4	420	<LOD	225
		39		50,9	22,8	<LOD	108,15	<LOD	210	12396,8	450	<LOD	240
		40		56,9	22	<LOD	102,3	<LOD	210	12198,4	430	<LOD	240
Medel				52,8		137,8			12563,2				
Std.av				3,6					470,6				
13	300-350	35	Sand	50,9	26,4	<LOD	125,25	<LOD	240	11699,2	510	<LOD	270
		36		<LOD	34,5	<LOD	114,45	<LOD	225	13094,4	480	<LOD	270
		37		53,4	24,1	<LOD	108,9	<LOD	225	11494,4	450	<LOD	255
Medel				52,2					12096,0				
Std.av				1,8					870,7				
13	350-400	14	Sand	49,3	23,4	<LOD	105,45	<LOD	195	9164,8	400	<LOD	240
		15		<LOD	30,75	<LOD	105	<LOD	195	10995,2	420	298,4	160
		16		41,9	25,5	<LOD	120,3	<LOD	225	10297,6	470	<LOD	270
Medel				45,6					10152,5		298,4		
Std.av				5,2					923,8				
Asfaltsprov	0	69		<LOD	124,5	<LOD	390	<LOD	705	7968	1400	<LOD	840
		70		<LOD	51,6	<LOD	165	<LOD	270	7276,8	560	<LOD	345
		71		<LOD	55,05	<LOD	165	<LOD	285	8249,6	570	<LOD	360
		72		55,8	36	<LOD	165	<LOD	285	9478,4	580	<LOD	360
Medel				55,8					8243,2				
Std.av									919,3				

Foton



Foto 1. Borring på punkten P1, i närheten där den f.d. smörjbryggan gick ut i dammen.



Foto 2. Vy över den igenfyllda dammen med stakkäppar markerande provpunkterna.



Foto 3. Vy över det undersökta området borring av punkten P4.



Foto 4. Vy över det f.d. stolpupplaget.



Foto 5. Vy över det undersökta stolpupplaget visande grundvattenröret (P12).



Foto 6. Bilden visar det område där olja påträffades i dagvattenledningarna, sommaren 2001.

Petroleumföreningar och PAH i jord

(undersökning av den igenfyllda dammen)

Petroleumföreningar och PAH i vatten
(undersökning av den igenfyllda dammen)

Metallanalyser

(undersökning av det f.d. stolpupplaget)

PAH i jord

(undersökning av det f.d. stolpupplaget)

Metaller i vatten

(undersökning av det f.d. stolpupplaget)

PAH i vatten

(undersökning av det f.d. stolpupplaget)