



Kemakta AR 2009-14

**Markundersökning inom fastigheten Väster 1:42,
Nyköpings kommun**

Del av huvudstudie

NYKÖPINGS KOMMUN Samhällsbyggnad
2009-06-23
Dnr. 2008-657



Michael Petterson, Håkan Svensson, Mark Elert,
Sara Södergren Riggare

2009-06-18

Kemakta Konsult AB

Box 12655, 112 93 Stockholm

Telefon: 08-617 67 00, Telefax: 08-652 16 07, Internet: www.kemakta.se

Sammanfattning

Kemakta Konsult AB har på uppdrag av Jernhusen AB genomfört markmiljötekniska undersökningar samt en fördjupad riskbedömning för förorenad mark inom fastigheten Väster 1:42 i Nyköpings kommun. De större delarna av den aktuella fastigheten har använts för SJ:s verksamhet. Ett lok- och motorstall har varit beläget i den västra delen och den stora byggnaden har använts som godsmagasin. I fastighetens sydöstra hörn har det legat en bränsleomlastningsplats. Marken används idag som parkeringsytor. I två av byggnaderna bedrivs viss affärsverksamhet.

Fältarbeten har utförts för att undersöka eventuell förekomst av föroreningar i mark, grundvatten och luft. Med ledning av resultaten utfördes en fördjupad riskbedömning och en bedömning av åtgärdsbehovet för området gjordes för den nuvarande markanvändningen som parkeringsyta. Platsspecifika riktvärden har tagits fram för alifater, aromater, BTEX och PAH samt kvicksilver.

De undersökningar som har genomförts visar på förekomst av oljeförorening i marken inom den sydöstra delen av fastigheten. Här har även förorening i fri fas konstaterats i två grundvattenprov. Föroreningen har trängt ned under grundvattenytan i det mest förorenade området. Ytan där fri fas förekommer skattas till 1 300 m² och volymen fri produkt till 6 – 13 m³.

I den västra delen av undersökningsområdet påvisas inga halter av alifater och aromater i jord över de generella riktvärdena för känslig markanvändning. PAH-förorening påvisas i det sydöstra delen av området samt i enstaka prov på den södra sidan av lok- och motorstallet i undersökningsområdets västra del. Grundvattnet i den västra delen har påvisats vara påverkad av oljeförorening, men uppmätta halter är låga.

Uppmätta metallhalter i jord inom området är låga. I enstaka prov från den sydöstra delen av området påvisas metaller i en halt över det generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning. I grundvatten påvisas generellt låga metallhalter. En mycket hög blyhalt är påvisad i ett grundvattenprov från den sydöstra delen av fastigheten.

Påvisad fri fas utgör en potentiell risk för hälsoeffekter inom det östra delområdet. Risken utgörs primärt av inandning av ångor inom de byggnader som finns där. Genomförd provtagning av inomhusluft i en av byggnaderna visar dock inte på någon förekomst av alifater eller aromater. Risken för direktkontakt med förorening i fri fas bedöms vara liten i dagsläget då föroreningen huvudsakligen återfinns på större djup samt att stora delar av ytan där fri fas bedöms förekomma är asfalterad. Det bedöms inte ske någon spridning av förorening till de bostadsfastigheter som ligger på södra sidan av Södra Bangårdsgatan. Eventuell spridning under Brunnsgatan har inte undersökts.

De föroreningsmängder som bedöms finnas inom det östra delområdet och det skattade läckaget från området, innebär att förorening i fri fas kommer att kvarstå under lång tid fram över. Ett kvarlämnande av fri fas medför att det sätts restriktioner på den framtida markanvändningen. Det finns osäkerheter rörande de framtida förhållandena inom området och de effekter detta har på föroreningen samt den uttransport som kommer att ske. Sammantaget rekommenderar vi därför att oljeförorening i fri fas inte bör lämnas kvar inom området.

(

(

(

(

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	3
1 UPPDRAG OCH SYFTE.....	7
1.1 BESTÄLLARE.....	7
1.2 BAKGRUND OCH SYFTE	7
2 OMRÅDESBESKRIVNING.....	8
2.1 LÄGE, ÄGARFÖRHÅLLANDEN	8
2.2 RECIPIENT OCH VATTENINTRESSE	8
2.3 MARKENS NUVARANDE OCH FRAMTIDA ANVÄNDNING	9
2.4 FÖRHÅLLANDEN I OMGIVNINGEN.....	9
3 MARK- OCH GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN.....	10
3.1 TOPOGRAFI	10
3.2 GEOLOGISK UPPBYGGNAD	10
3.3 GRUNDVATTENFÖRHÅLLANDEN	11
4 HISTORISK REDOGÖRELSE	14
4.1 OMRÅDETS INDUSTRIHISTORIA	14
4.1.1 <i>Shells fd oljedepå</i>	14
4.1.2 <i>Godsmagasinet</i>	15
4.1.3 <i>Lok- och motorstall</i>	15
4.1.4 <i>Spårområde</i>	16
4.2 DAG- OCH SPILLVATTENLEDNINGAR.....	16
5 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	17
5.1 TIDIGARE UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	17
5.1.1 <i>MIFO-klassning</i>	17
5.1.2 <i>Översiktlig markundersökning</i>	17
5.2 UTFÖRDA FÄLTARBETEN.....	17
5.2.1 <i>Etapp 1</i>	18
5.2.2 <i>Etapp 2</i>	18
5.3 ANALYSLABORATORIER	19
5.4 UTFÖRDA ANALYSARBETEN.....	19
6 FÖRORENINGSSITUATION	20
6.1 FÖRORENINGAR I MARK	20
6.1.1 <i>Organiska föroreningar</i>	20
6.1.2 <i>Metaller</i>	26
6.2 FÖRORENINGAR I GRUNDVATTEN.....	27
6.2.1 <i>Organiska föroreningar</i>	27
6.2.2 <i>Metaller</i>	31
6.3 FÖRORENINGAR I LUFT.....	31
7 RISKBEDÖMNING	33
7.1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR RISKBEDÖMNING	33
7.2 FÖRSLAG TILL ÖVERGRIPANDE ÅTGÄRDSMÅL.....	33
7.3 KONCEPTUELL MODELL	33
7.3.1 <i>Föroreningskällor och spridningsvägar</i>	33
7.3.2 <i>Skyddsobjekt</i>	35
7.4 PLATSSPECIFIKA RIKTVÄRDEN FÖR JORD	35
7.4.1 <i>Modell för platsspecifika riktvärden</i>	36
7.4.2 <i>Markanvändning och exponeringsantaganden</i>	37
7.4.3 <i>Antaganden om skydd av markmiljön</i>	37

7.4.4	Antaganden om krav på skydd mot spridning.....	39
7.4.5	Övriga förutsättningar.....	40
7.4.6	Beräknade platsspecifika riktvärden	40
7.5	FÖRORENINGSSITUATIONEN.....	42
7.5.1	Representativa halter i jord.....	42
7.5.2	Avgränsning i plan och profil, delområdesindelning	45
7.5.3	Mängd och utbredning av föroreningar samt förorenade volymer	47
7.6	SPRIDNINGSBERÄKNINGAR	49
7.6.1	Läckageberäkningar.....	49
7.7	BEDÖMNING AV HÄLSOEFFEKTER INOM MARKOMRÅDET.....	51
7.8	BEDÖMNING AV MILJÖEFFEKTER INOM MARKOMRÅDET	53
7.9	BEDÖMNING AV HÄLSO- OCH MILJÖEFFEKTER VID SPRIDNING	54
7.10	SAMLAD RISKBEDÖMNING OCH BEDÖMNING AV ÅTGÄRDSBEHOV.....	55
8	SLUTSATS OCH DISKUSSION	57
8.1	SLUTSATSER	57
8.2	KVARVARANDE OSÄKERHETER OCH FÖRSLAG TILL KOMPLETTERANDE UNDERSÖKNINGAR	57
9	REFERENSER.....	58

Bilaga 1 – Provpunktskarta

Bilaga 2 – Fältprotokoll

Bilaga 3 – Kemiska analyser i jord, grundvatten och luft

Bilaga 4 – Indata till modell för platsspecifika riktvärden

Bilaga 5 – Information om cisterner

Bilaga 6 – Originalprotokoll kemiska analyser ALS

1 Uppdrag och syfte

1.1 Beställare

Kemakta Konsult har på uppdrag av Jernhusen genomfört markmiljötekniska undersökningar samt en fördjupad riskbedömning inom fastigheten Väster 1:42 i Nyköpings kommun. Föreliggande rapport utgör delar av en huvudstudie för området. Arbetet omfattar de moment som enligt Naturvårdsverkets kvalitetsmanual utgåva nr 3 (Flik 22) ska ingå i en huvudstudie fram till och med riskbedömning och bedömning av saneringsbehov. Moment som inte omfattats av uppdraget är åtgärdsutredning, riskvärdering, upprättande av projekteringsdirektiv, förberedelser och strategier för tillståndsansökningar, anmälningar etc., upprättande av direktiv för miljökontroll, underlag för myndighetsgranskning och andra berörda, ansvarsutredning, förslag till huvudmannaskap, ansvar för åtgärder och finansiering samt planering och budgetering av fortsatta arbeten.

1.2 Bakgrund och syfte

De större delarna av den aktuella fastigheten har använts för Statens järnvägars verksamhet. Ett lok- och motorstall har varit beläget i den västra delen och den stora byggnaden har använts som godsmagasin. I fastighetens sydöstra hörn har det legat en bränsleomlastningsplats.

2 Områdesbeskrivning

2.1 Läge, ägarförhållanden

Fastigheten ligger i centrala Nyköping, se Figur 2.1. Fastigheten angränsar i norr till stambanan vid Nyköping station med stationshuset direkt väster om fastigheten. Direkt söder om fastigheten ligger Södra Bangårdsgatan och i öster Brunnsgatan. På andra sidan Södra Bangårdsgatan ligger bostadsfastigheter och öster om Brunnsgatan ligger en kyrkogård.

Den ursprungliga fastigheten, Väster 1:2, ägdes av Statens Järnvägar, sedermera Banverket. 2002 avstyckades spårområdet inom Nyköping i flera delområden, varvid Jernhusen Stationer AB blev ägare till den aktuella fastigheten Väster 1:42.



Figur 2.1. Översiktsskarta över fastigheten Väster 1:42. Undersökningsområdet är markerat i rött. Copyright Lantmäteriet medgivande MS2007/05770.

2.2 Recipient och vattenintresse

Fastigheten ligger inom Nyköpingsåns huvudavrinningsområde. Nyköpingsån är närmaste ytvattenrecipient för avrinnande grundvatten från området och ligger ca 300 meter öster om fastigheten. Nyköpingsån mynnar i Stadsfjärden i Östersjön (Lst Vattenkartan, 2009). Nyköpingsån är reglerad för kraftproduktion och årsmedelvattenföringen under perioden 1999-2006 vid Storhusfallet nedströms fastigheten låg på ca 22 m³/s (ELK AB, 2006).

Vad gäller grundvatten stryker en isälvsavlagring i NV-SO riktning väster om de centrala delarna i Nyköping. Isälvsavlagringen benämns Larslundsmalmen och försörjer

Nyköping med dricksvatten (Lst Södermanland, 2008). Vattentäkten (Högåsens) i Larslundsmalmen är belägen vid Larslund ca 12 km väster om Nyköpings centralort (Vägverket, 2008). Larslundsmalmen bedöms ha utmärkta eller ovanligt goda uttagsmöjligheter, storleksordningen 25-125 l/s (VISS, 2009). Enligt SGU:s hydrogeologiska karta är akviferformationen sammansatt av sand- eller gruslager eller lucker morän under jordlager som är täta eller har dålig genomsläpplighet, främst lera (SGU, 1984). Isälvsavlagringen ligger som närmast 250-300 meter SV om fastigheten.

Enligt SGU:s brunnarsarkiv finns endast energibrunnar i berg installerade främst norr om fastigheten men ett fåtal även direkt söder om fastigheten (SGU, 2009a). I energibrunnar sker normalt ingen pumpning av grundvatten. Dessa brunnar bör varken ha en effekt på grundvattenströmningen eller nyttjas för vattenuttag. I brunnarsarkivet finns inga uppgifter inrapporterade om varken bergborrade eller grävda dricksvattenbrunnar nedströms fastigheten.

2.3 Markens nuvarande och framtida användning

Marken används idag som parkeringsytor. I två av byggnaderna bedrivs affärsverksamhet. På fastigheten planeras för ett resecentrum.

2.4 Förhållanden i omgivningen

Närmaste större skyddade område är naturreservatet Hället-Marieberg-Stenbro som ligger ca 400 nordost om fastigheten (Lst Vattenkartan, 2009). Naturreservatet ligger i anslutning till Nyköpingsån, uppströms fastigheten.

3 Mark- och grundvattenförhållanden

3.1 Topografi

Området inom den undersökta fastigheten är flackt. Marknivån ligger på ungefär +14,5 (RH 70). Undantaget är dels området i anslutning till och inom "Mycke & mera i Nyköping AB" där marknivån ligger cirka en meter lägre, dels den parkeringsyta som är belägen på en tidigare lastkaj där marknivå ligger på ungefär +16. Uppmätta marknivåer redovisas i bilaga 1.

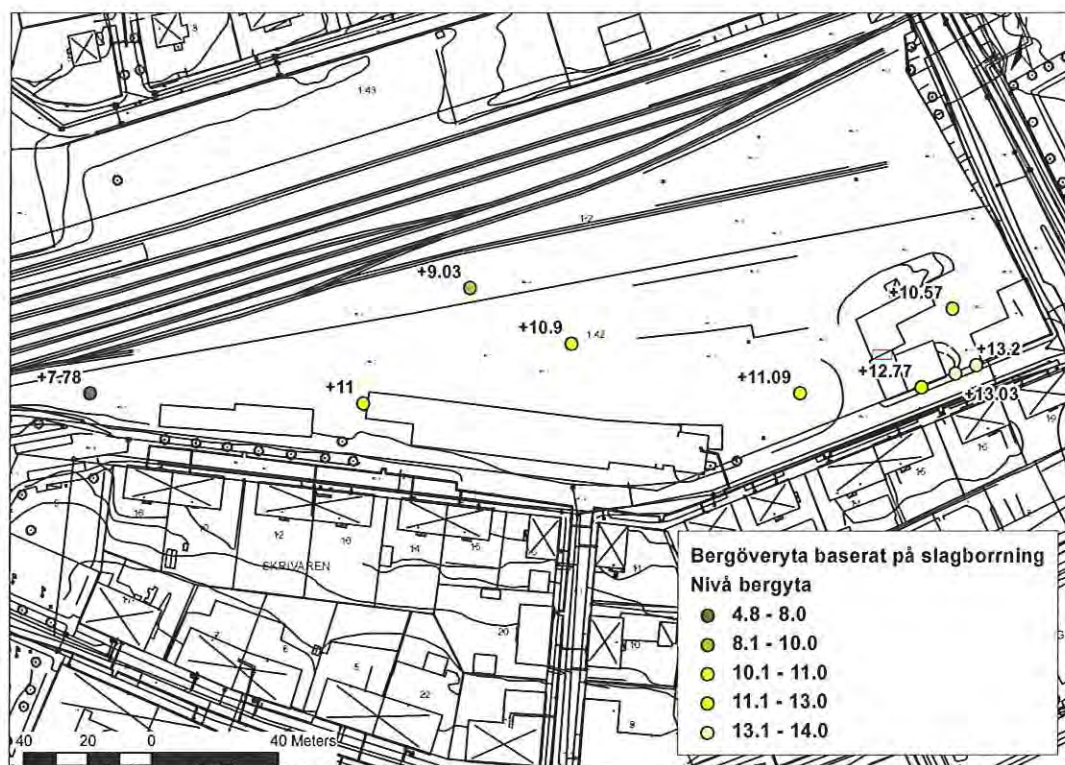
3.2 Geologisk uppbyggnad

Berggrunden i den delen av Nyköping där fastigheten är belägen utgörs av gnejsgranit. Då fastigheten ligger inom ett större samhälle har jordarterna enligt SGU:s jordartskarta endast betecknats som fyllning. Längs med den östra delen av fastigheten som gränsar mot Brunnsgatan finns dock partier med berg i dagen inritade (SGU, 2009b). Enligt uppgifter från SGU:s brunnarkiv är jorddjupet två meter i en brunn direkt sydost om fastigheten respektive nio meter i en brunn direkt sydväst om fastigheten.

De undersökningar som genomförts inom föreliggande utredning indikerar att bergöverytan inom fastigheten ligger mellan ca 0,5 och 6 m under markytan. Undersökningarna visar att bergöverytan stupar åt norr inom fastigheten och troligen även väster ut, d v s jorddjupet är relativt tunt längs med den sydöstra fastighetsgränsen men ökar mot norr och väster inom det undersökta området.

Ritningar över dag- och spillvattenledningar längs med Brunnsgatan öster om fastigheten understryker att jordtäckets tjundighet är direkt under byggnaderna där "Mycke & mera i Nyköping AB" har sin verksamhet i de sydöstra delarna av fastigheten. Ritningarna visar även att jorddjupet ökar markant direkt norr om byggnaderna mot djup överstigande 8-10 meter. Längre norrut minskar jorddjupsmäktigheten återigen (Nyköpings kn, 2003).

Det undersökta området består till stor del av asfalts- eller grusbelagda körytor. De provtagningar som genomförts visar att marken ytligt inom industriområdet domineras av fyllnadsmaterial med en mäktighet som varierar mellan 1–2 m. Fyllningen består till största delen av grus och sand. Under fyllnadsmassorna förekommer vid större jordmäktigheter finkorniga jordar ned till cirka fyra meters djup, varav jorden i den västra halvan av fastigheten utgörs av finsand alternativt sandig morän. Den hydrauliska konduktiviteten för finsand ligger i intervallet 10^{-4} – 10^{-6} m/s (SU, 1995). I de nordöstra delarna bedöms inslaget av lera öka medan jordarterna i de sydöstra delarna, d v s närområdet till "Mycke & Mera i Nyköping", ner till cirka fyra meters djup utgörs av växelvis lagrade silt och sandlager. Den hydrauliska konduktiviteten för silt ligger i intervallet 10^{-5} – 10^{-9} m/s (SU, 1995). Undersökningar på större jorddjup har endast genomförts i de östra delarna av fastigheten, där det kan konstateras att jordarna domineras av sandiga jordfraktioner ned till ca 6,5 meters djup.



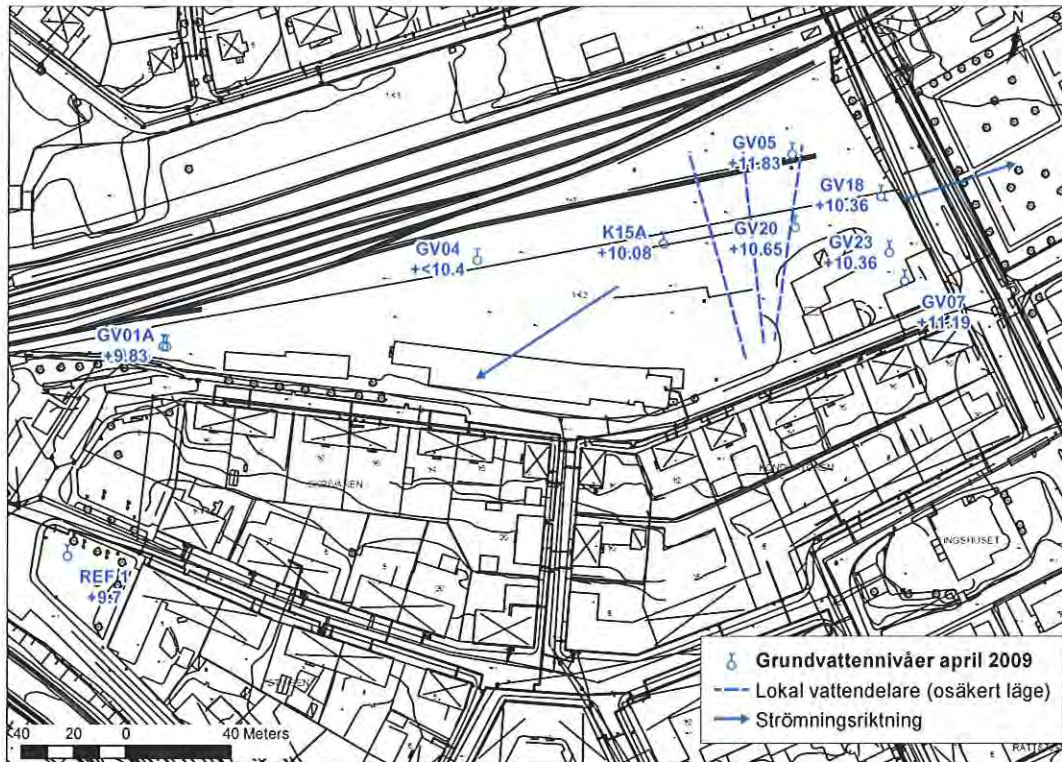
Figur 3.1. Förmodad nivå av bergövertyta baserat på slagborring till berg alternativt block.

3.3 Grundvattenförhållanden

Inom det undersökta området har ett grundvattenmagasin i jord identifierats. Till detta magasin tillkommer även ett grundvattenmagasin i berggrundens sprickor. Grundvattentillgången i magasinet i jord kan konstateras vara liten då återhämtningen i grundvattentörren var långsam vid provtagningstillfället. Den begränsade grundvattentillgången konstateras även i tidigare undersökningar (WSP, 2003)

Naturliga infiltrationsytor för grundvattenbildning utgörs i huvudsak av närliggande grönområden som kyrkogården öster om fastigheten eller gräsbevuxna ytor som t ex innergårdar i närliggande bostadsområden. Inne på själva fastigheten sker en begränsad infiltration pga hårdgjorda ytor, t ex asfaltsytor och lastkajer, dock finns en del gräsbevuxna ytor även inne på fastigheten. Årsavrinningen i området uppges vara ca 200 mm/år (SNA, 1995). Avrinningen motsvarar summan av ytvattenavrinning och det vatten som infiltrerar marken och bildar grundvatten. Med anledning av att området delvis utgörs av hårdgjorda ytor antas infiltrationen uppgå till 100 mm/år.

Uppgifter på grundvattennivåer inom området har registrerats inom föreliggande projekt samt i tidigare utredning. Mätningarna bekräftar att området delas av en lokal grundvattendelare i östra delen, se Figur 3.2.



Figur 3.2 Grundvattensituationen inom fastigheten.

Vid de två provtagningstillfällena har grundvattenytan legat mellan fyra och fem meter under markytan med undantag för den östra delen av området där grundvattennivån återfinns på cirka tre till drygt fyra meters djup. På en fastighet belägen cirka 50 meter söder om den västra delen av undersökningsområdet påträffas grundvattnet ungefär 2.5 meter under markytan.

Tabell 3.1. Uppmätta grundvattennivåer.

Rör	GV-nivå (mumy)		
	Nov 2008	Mars 2009	Apr 2009
GV01	4.9	4.9	4.7
GV01A	-	4.7	4.7
GV04	4.8	4.8	>4.2
GV05	2.7	3.0	2.8
GV06	Torrt	Torrt	Torrt
GV07	2.3	Torrt	2.4
K15A	5.3	4.9	4.5
GV18	-	3.4	3.1
GV20	-	4.3	3.9
GV23	-	3.2	3.1
Ref 1	2.5	2.6	2.6
W03	Torrt	Torrt	Torrt

Den hydrauliska gradienten österut beräknas till ca 0,01 m/m baserat på avståndet från den östra delen av undersökningsområdet till Nyköpingsån (ca 300 m) samt en grundvattennivå i den östra delen på +10,7 respektive en ytvattennivå på +8 till +9 i Nyköpingsån.

Den hydrauliska gradienten västerut beräknas till ca 0,0015 m/m baserat på avståndet från fastigheten till isälvsavlagringen (ca 250 m) samt en grundvattennivå i den västra delen på +10,1 respektive en grundvattennivå på ca +9,7 i åsen. Grundvattennivån i åsen är uppskattad baserat på nivån i referensröret som ligger halvvägs mellan fastigheten och isälvsavlagringen.

4 Historisk redogörelse

I detta kapitel beskrivs de verksamheter som har bedrivits inom den undersökta fastigheten. Föreliggande utredning gör inget anspråk på att göra en fullständig redovisning av de verksamheter som har bedrivits inom området. Underlaget utgörs av material som har erhållits av Jernhusen och till viss del från Nyköpings kommun. Huvuddelen av informationen som redovisas här kommer från WSP (2003).

4.1 Områdets industrihistoria

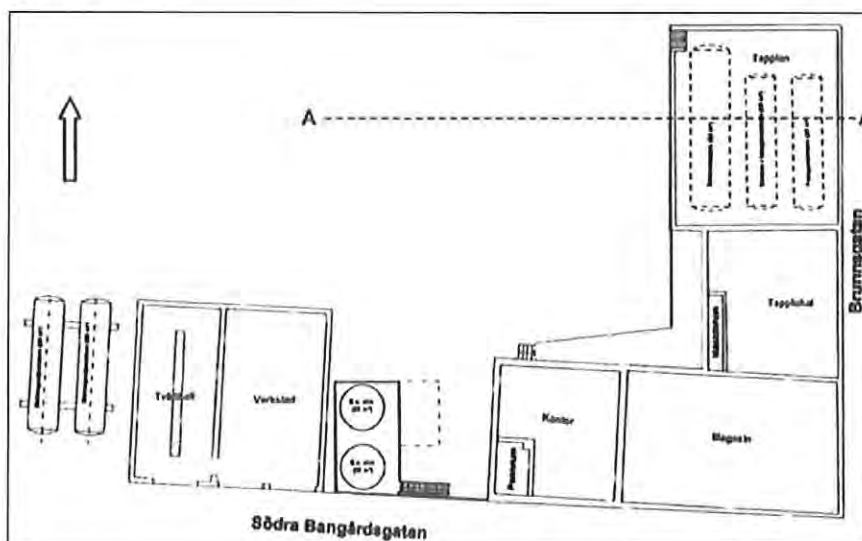
4.1.1 Shells f d oljedepå

Svenska Mineral Aktiebolaget, sedermera AB Svenska Shell, anlade kring 1940 en oljedepå i den sydöstra delen av undersökningsområdet. 1971 överläts anläggningen till Expressbyrån i Nyköping AB som fram till 2006 bedrev åkeriverksamhet. Baserat på ritningar konstateras att oljedepån har funnits åtminstone mellan 1938 och 1951. Sannolikt fanns oljedepån kvar på 1970-talet.

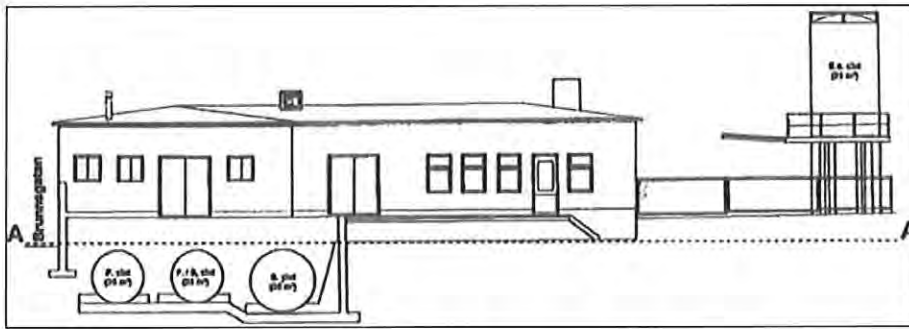
Oljedepån bestod av två byggnader. I den östra låg bland annat kontor och en tapplokal där petroleumprodukter tappades på fat. Ett motorrum för sugledning var belägen under den västra delen av tapplokalen. I den västra byggnaden låg en verkstad och en tvätthall.

Ett antal cisterner har funnits inom området. Lokaliseringen av dessa redovisas i **bilaga 5**. I bilagan är även uppgifter om cisternerna sammanställda.

Direkt norr om tapplokalen var tre cisterner nedgrävda. Dessa utgjordes av två cisterner för bensin (25 m^3 respektive 50 m^3) och en cistern på 25 m^3 för värmefotogen (H, I och J i bilaga 5). Under perioder innehöll även den mindre bensincisternen fotogen. Enligt ritningar skall cisternerna ha stått på en betongplatta, och väster om cisternerna fanns troligtvis en betongvägg, däremot inte på den östra sidan, se Figur 4.2. Det råder osäkerhet om hur cisternerna var förankrade; i betongplattan eller i betongplintar. Cisternerna skall finnas kvar i dag och vara sandfyllda. Om cisternerna är rengjorda är ej känt.



Figur 4.1. Plan över Shells f d oljedepå (WSP, 2003).



Figur 4.2. Sektionsritning över oljedepån (WSP, 2003).

Mellan de två byggnaderna stod två cisterner för eldningsolja på plintar ovan jord (G i bilaga 5). Vardera cisternen var på 25 m³. Dessa är rivna och den västra byggnaden är utbyggd i riktning mot öster, över ytan där cisternerna stod. Utbyggnaden gjordes av Expressbyrån som arrenderade marken tidigare. Mellan de två byggnaderna finns idag en eldningsoljecistern.

Väster om tvätthallen fanns två eldningsoljecisterner ovan jord (E i bilaga 5). Vardera cisternen hade en volym på 25 m³. Båda är rivna.

Norr om oljedepån fanns ett skjul med bilcisterner (K i bilaga 5). Det är oklart vilka produkter som har hanterats där.

Petroleumprodukter leddes troligtvis i nedgrävda ledningar från ett stickspår norr om byggnaderna (L i bilaga 5) till cisternerna inom oljedepån. Det är inte känt om detta skedde med självfall eller om ledningen var trycksatt. Pumpar fanns i tapplokalen.

Marken inom den f d oljedepån arrenderas idag av "Mycke & Mera i Nyköping".

4.1.2 Godsmagasinet

Längs Södra Brunnsgatan, väster om den f d oljedepån ligger godsmagasinet. Det finns inga uppgifter om vad det är för gods som har hanterats. Utmed godsmagasinet norra och södra sida finns lastkajer. Tidigare fanns det järnvägsspår direkt norr om godsmagasinet, men dessa togs bort i samband med att parkeringsplatsen anlades.

Idag bedrivs olika verksamheter i byggnaden. Bland dessa kan nämnas Nicopia Plåt AB och Antik & Kuriosa Nyköping

4.1.3 Lok- och motorstall

I den västra delen av undersökningsområdet ligger en byggnad som tidigare har fungerat som lok- och motorstall. I anslutning till byggnaden fanns en cistern för diesel (A i bilaga 5). Cisternen, som är rivna, låg ovan mark och var via en ledning kopplad till en pump i byggnadens nordvästra hörn. Det är oklart om den markförlagda ledningen finns kvar. Cisternens volym är okänd.

I byggnaden fanns även en 5 m³ cistern för eldningsolja (B i bilaga 5). Mitt på byggnadens södra sida skedde påfyllning.

Vid byggnaden östra sida är två cisterner nedgrävda (C och D i bilaga 5). Vardera cisternen har en volym på 15 m³. Den ena användes för diesel, den andra för bensin. De installerades under 1940-talet och avvecklades 1975-1979. Enligt dokumentation är båda cisternerna rengjorda och sandfyllda.

Idag används byggnaden delvis för lagerverksamhet.

4.1.4 Spårområde

En stor del av de järnvägsspår som har funnits inom fastigheten har tagits bort för att ge plats för den parkeringsplats som finns norr om lok- och motorstallet samt gods-
magasinet. Parkeringsytan anlades 2007-2008.

4.2 Dag- och spillvattenledningar

Historiska ledningar som är kända redovisas i ovanstående avsnitt.

Vid de undersökningar som har genomförts inom föreliggande utredning har två ledningar påvisats i den östra delen av undersökningsområdet, se avsnitt 5.2.1.

I direkt anslutning till "Mycke & mera i Nyköping AB" finns en oljeavskiljare.

Spill- och dagvattenledningar finns nedgrävda längs med den östra och södra fastighetsgränsen, d v s längs med Brunnsgatan respektive Södra Bangårdsgatan. Längs med Brunnsgatan visar grundkartan att dag- och spillvattenledningar finns nedgrävda på nivån +10 respektive +8 (Nyköping kn, 2008a). Nivåerna är ungerfärligt omräknade från Nyköpings lokala koordinatsystem till RH70. Baserat på uppgivna nivåer är strömningsriktningen i dag- och spillvattenledningar riktad söderut längs med Brunnsgatan. Längs med Södra Bangårdsgatan visar grundkartan att spillvattenledningar finns nedgrävda på nivån +11 till +12 (Nyköping kn, 2008a). Strömningsriktningen i spillvattenledningen bedöms vara västerut.

5 Utförda undersökningar

5.1 Tidigare utförda undersökningar

5.1.1 MIFO-klassning

Nyköpings kommun har genomfört en inventering av Shells f d oljedepå i den östra delen av fastigheten under 2000. Byggnadernas och anläggningarnas känslighet bedöms vara måttlig till stor, medan skyddsvärde av dessa liksom mark och grundvatten bedöms vara litet.

5.1.2 Översiktlig markundersökning

En översiktlig undersökning av fastighet Väster 1:42 har genomförts tidigare (WSP, 2003). Undersökningen omfattade provtagning i 16 punkter. Provtogs ut med borrhör till cirka en halv meter i naturlig jord eller maximalt fem meter under markyta (mumy). Grundvattenrör installerades i tre av dessa punkter.

Samtliga jordprover analyserades med XRF och PID. Ett urval av proverna skickades till laboratorium för kemisk analys med avseende på metaller, oljeföreningar, screening av volatila och semivolatila föreningar, PAH, olika typer av pesticider samt kemisk-fysikaliska parametrar.

Utredningen visar på alifater och aromater i jord i halter över det generella riktvärdet för Mindre Känslig Markanvändning (MKM) inom området för den f d oljedepå i fastighetens sydöstra del. Metaller påvisas med några få undantag i halter under det generella riktvärdet för Känslig Markanvändning (KM). I ett prov påvisas diuron i en låg halt.

Tillgången på grundvatten var generellt så låg att inga grundvattenprov kunde analyseras med avseende på organiska parametrar med undantag för en screeninganalys av flyktiga kolväten i ett rör och bekämpningsmedlet imazapyr i ett rör. Metaller i grundvatten analyseras i två prov. Nickel påvisas i nivå med eller över Livsmedelsverkets gränsvärde för dricksvatten.

5.2 Utförda fältarbeten

Fältarbeten har utförts i två etapper. En sammanfattning av antalet provpunkter ges i Tabell 5.1. Fältarbetet har utförts av Stig Gustavsson, AB PentaCon. För jordprovtagning användes borrhör Geotech 604D. Jordprov togs ut som samlingsprov över varje halv meter eller i samband med övergång till ny jordart och vid misstänkt förorenade lager och överfördes till diffusionstäta påsar. Jordarten bestämdes genom okulär besiktning inom varje provnivå. Samtidigt antecknades observationer som färgförändringar, lukt, etc.

Samtliga provpunkter har mätt in och avvägts. Detta arbete har utförts av Samhällsbyggnad på Nyköpings kommun. Samtliga provtagningspunkter redovisas i **bilaga 1**.

Tabell 5.1. Antal provpunkter i olika medier.

Medium	Antal provpunkter	Antal provtagningsomgångar
Jord, skruvborring	21	2
Jord, provgrop	3	1
Grundvatten	11	2
Luft utomhus	2	1
Luft inomhus	1	1

5.2.1 Etapp 1

Fältarbetet genomfördes mellan den 27 oktober och 3 november 2008. Jordprovtagning genomfördes i 15 punkter. Dubbla jordprov togs ut för att undvika att PID-analys gjordes på samma prov som kemisk analys. I sex av punkterna installerades grundvattenrör av PEH med dimensionen 63/52 mm. I en punkt slogs ett stålrör. Syftet med detta rör var endast nivåmätning. Samtliga rör försågs med lock. Data för samtliga grundvattenrör redovisas i **bilaga 2**

Tre provgropar grävdes i den östra delen av fastigheten i syfte att lokalisera eventuell oljeledning. Jordprov togs ut inom varje nivå som ett samlingsprov från provgropens olika schaktväggar alternativt från skopa. Efter provtagning återställdes marken genom att de urschaktade massorna återfördes och kompakteras genom flera överfarter med grävmaskinen.

Två ledningar påträffades i provgrop K16A. Riktningen på ledningarna överensstämmer i stort med den förväntade ledning som skall ha gått i riktning mot byggnaden där "Mycke & mera i Nyköping AB" har sin verksamhet i det sydöstra hörnet av fastigheten. Ansvarig fälttekniker bedömde dock att ledningarna var "av modernare slag".

5.2.2 Etapp 2

Kompletterande undersökningar genomfördes under perioden 3 – 5 mars 2009. Tre grundvattenrör installerades i den sydöstra delen av undersökningsområdet (09GV18, 09GV20 och 09GV23). Ett nytt djupare grundvattenrör (09GV01A) installerades i direkt anslutning till 08GV01. Jordprov togs ut i dessa och i ytterligare tre punkter. Slagborring genomfördes i tre punkter vid Södra Bangårdsgatan i höjd med "Mycke & mera i Nyköping AB".

Passiva provtagare (3M 3500) för analys av alifater och aromater i inomhusluft placerades ut i två punkter i krypgrund till godsmagasinet i april 2009. Ytterligare en provtagare placerades i ett kontorsrum hos "Mycke & mera i Nyköping AB". Provtagarna samlades in efter 24 timmar. Ingen passiv provtagare placerades ut i den lokal hos "Mycke & mera i Nyköping AB" som ligger närmast de tre underjordiska cisternerna (tapplokal i Figur 4.1). Detta motiveras med att lokalen används som lagerutrymme för bland annat lösningsmedel, och att det därmed skulle vara svårt att bedöma vad som orsakar en eventuell förekomst av förorening i inomhusluften.

5.3 Analyslaboratorier

Kemiska analyser har utförts av ALS Scandinavia AB.

5.4 Utförda analysarbeten

Samtliga uttagna jordprover inom den första etappen analyserades med XRF (Niton XL3) och huvuddelen av dem med PID. Ett urval av proverna analyserades även med PetroFlag. Samtliga uttagna jordprov inom etapp 2 analyserades med PID.

Baserat på resultaten från fältanalyserna och rapporteringen från fälttekniker skickades ett urval av proverna till laboratorium för kemisk analys (metaller – M-1c, oljeföroreningar – OJ-21a, herbicider – Herbicidpaket 1 Banverket samt TOC).

Då tillrinningen av grundvatten var dålig i ett flertal av installerade grundvattenrör har det planerade analysprogrammet för grundvatten modifierats i förhållande till provtagningsplanen.

De tre passiva provtagarna samt en blank analyserades med avseende på aromater och alifater enligt ALS analyspaket Meny A-3 och Meny A-4.

6 Föroreningsituation

6.1 Föroreningar i mark

Samtliga uppmätta halter av metaller, olja, PAH samt TOC i mark är sammanställda i **bilaga 3**. Där görs även en jämförelse mot Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) enligt Naturvårdsverket (2009). Resultaten från fältanalyserna med XRF, PID och PetroFlag redovisas i **bilaga 2**.

I den nya upplagan av Naturvårdsverkets riktvärdesmodell delas aromater in i tre fraktioner; C8-C10, C10-C16 och C16-C35 (Naturvårdsverket, 2009). För de analyser som görs redovisas dock fortfarande två aromatfraktioner, >C8-C10 och >C10-C35 i enlighet med den tidigare riktvärdesmodellen (Naturvårdsverket, 1997). I tabeller nedan redovisas generella riktvärden för aromater C10-C16 och C16-C35, men uppmätta halter av aromater >C10-C35 jämförs konservativt med riktvärden för fraktionen >C10-C16.

6.1.1 Organiska föroreningar

Oljeförorening

Oljeförorening i jord påvisas i tre provpunkter (GV07, GV23 och K24) inom området där "Mycke & mera i Nyköping AB" har sin verksamhet i det sydöstra hörnet av fastigheten. I vardera punkten har prov från tre olika djup analyserats.

I GV07 ökar halten alifater generellt med djupet, men respektive fraktion överskrider inte det generella riktvärdet för MKM. Det gör däremot summan av dem (>C5-C16). Den tyngsta alifatfraktionen (>C16-C35) är högst i det ytligaste provet, se Tabell 6.2. Halten aromater >C8-C10 och >C10-C35 ökar med djupet och överskrider det generella riktvärdet för MKM på djupet 1,0-1,5 m och 2,0-2,7 m

I GV23 påvisas alifater i det ytligaste (0,1-0,5 m) och det djupaste (4,5-5,0 m) analyserade provet. Summan >C5-C16 överskrider det generella riktvärdet för MKM. Däremot är halten under detektionsgränsen i ett mellanliggande lager. De två aromatfraktionerna uppträder på ett liknande sätt; lägst halt i det mellersta provet och högst halt i det djupaste provet. Även aromater påvisas i halter över MKM.

I K24 påvisas varken alifater eller aromater på djupen 0,1-0,5 m eller 1,5-2,0 m, däremot på djupet 2,3-3,0 m. Här påvisas både alifater och aromater i halter över MKM.

Noterbart är att BTEX generellt inte påvisas i halter över det generella riktvärdet för KM i dessa tre provpunkter. I flera prov ligger halten under eller i nivå med rapporteringsgränsen. Ett undantag är det djupaste provet i GV23 där toluen och etylbensen påvisas i halter över det generella riktvärdet för KM och bensen och xylen i halter över MKM. Halten xylen och etylbensen överskrider MKM respektive KM i det djupaste provet i K24. Slutligen påvisas xylen i en halt över KM i det djupaste provet i GV07.

I en av de tre provgröparna, provpunkt K16, påvisas alifater i halter över det generella riktvärdet för KM. Aromatfraktionen >C10-C35 uppmäts i en halt av 20 mg/kg TS vilket överskrider det generella riktvärdet för MKM för fraktionen >C10-C16

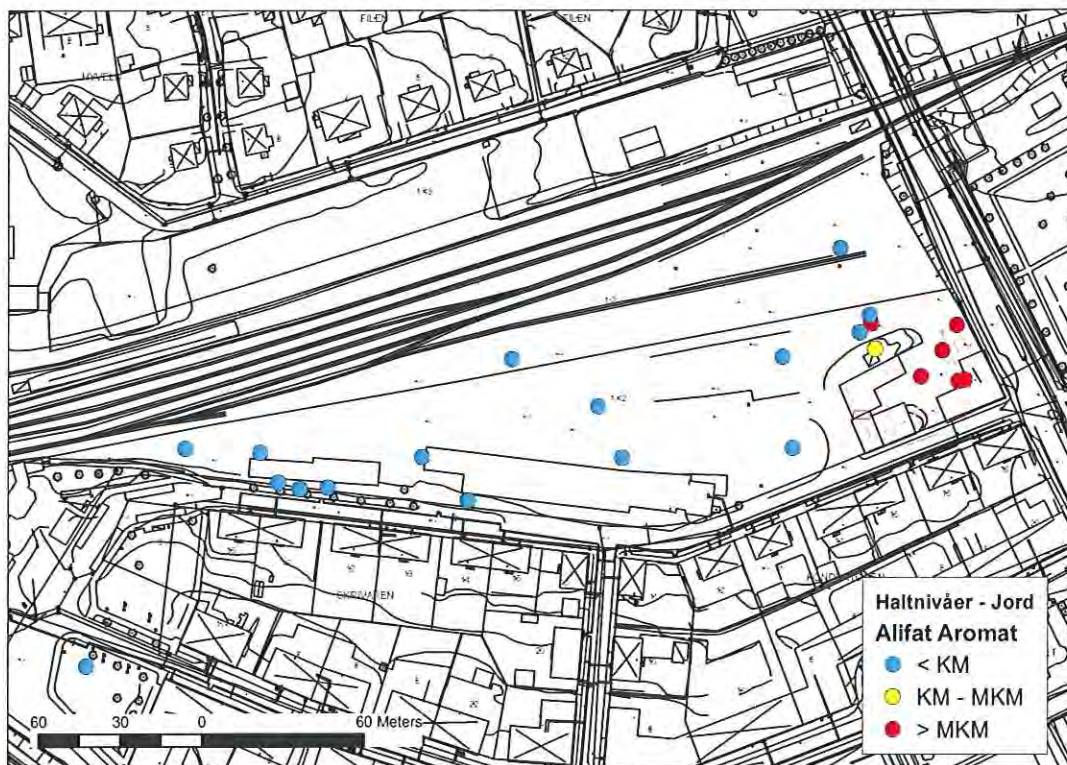
(15 mg/kg TS). I denna provgröp noterades även oljelukt i samband med provtagning. BTEX detekteras inte.

I övriga provpunkter där oljekomponenter har analyserats underskrider samtliga alifat- och aromatfraktioner samt BTEX rapporteringsgränsen. Detta gäller även den provgröp där ledningarna påträffades har massor från ledningsgraven analyserats (K16A 0,9-1,1).

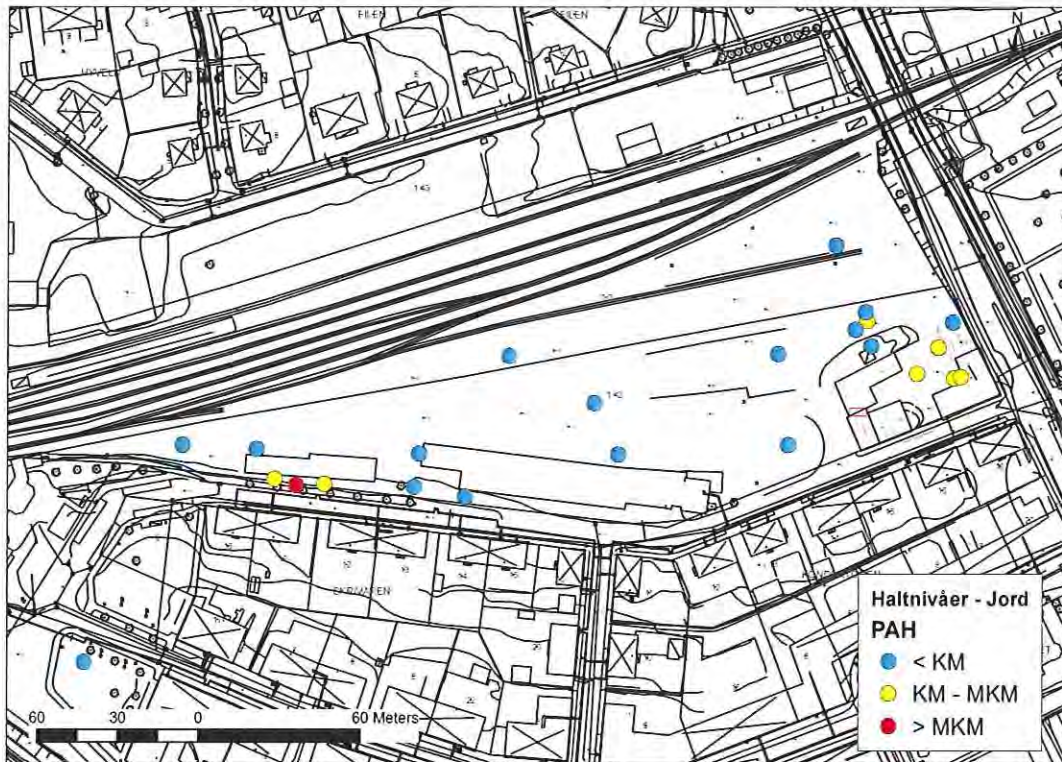
Alifater och aromater i halter över det generella riktvärdet för KM respektive MKM påvisas även i tre prover inom eller i direkt anslutning till "Mycke & mera i Nyköping AB" inom WSP:s utredning, se Tabell 6.3.

PAH-föreningar har analyserats i 30 prover från totalt 19 provpunkter och påvisas i åtta av dessa provpunkter. I nio prov överskrider uppmätta halter av PAH-L, PAH-M eller PAH-H det generella riktvärdet för KM, se Tabell 6.1. I ett prov påvisas PAH-H i en halt som är ca två gånger riktvärdet för MKM.

I Figur 6.1 nedan redovisas uppmätta halter av alifater och aromater grafiskt. En röd punkt innebär att någon av de analyserade alifat- eller aromatfraktionerna påvisas i en halt över MKM på något djup i punkten ifråga. På samma sätt innebär en gul punkt att någon av de analyserade fraktionerna överskrider KM på något djup men att ingen fraktion påvisas i en halt över MKM. En blå punkt slutligen innebär att samtliga fraktioner påvisas i halt under KM i alla analyserade prov i punkten. I Figur 6.2 redovisas motsvarande data för de tre PAH-grupperna PAH-L, PAH-M och PAH-H.



Figur 6.1. Haltnivåer för alifater-aromater i jord (Kemakta, 2009 och WSP, 2003). Indelning i nivåer baseras på generella riktvärden.



Figur 6.2. Haltnivåer för PAH i jord (Kemakta, 2009 och WSP, 2003). Indelning i nivåer baseras på generella riktvärden.

Herbicider

Herbicider har analyserats i två ytliga jordprover. AMPA påvisas i en låg halt (0.0154 mg/kg TS) i ett av proven (K12 0-0.4 m). I övrigt överskrider inget ämne rapporteringsgränsen. WSP påvisade i sin undersökning diuron i ett ytligt prov. Området där detta prov togs är idag omvandlat till parkeringsyta.

Tabell 6.1. Uppmätta halter av PAH (mg/kg TS). I tabellen anges även det generella riktvärdet för KM och MKM (Naturvårdsverket, 2009).

Prov	PAH-L	PAH-M	PAH-H
GV07 (0,05-0,4)	<0.3	<0.5	<0.45
GV07 (1,0-1,5)	1.6	1.5	<0.45
GV07 (2,0-2,7)	3.4	1.1	<0.45
K08 (0-0,4)	1.3	16	19
K08 (1,0-1,5)	<0.3	1.9	2.4
K10 (1,5-2,0)	<0.3	<0.5	<0.45
K14 (2,0-3,0)	<0.3	0.79	0.84
K16 (0,03-0,3)	1.2	1.6	3.7
K16 (2,0-2,2)	0.68	1	<0.45
K21 (0,2-0,6)	<0.3	2	2.7
K21 (1,0-1,5)	<0.3	0.96	1.4
K22 (0-0,2)	<0.3	2.4	3.4
K22 (1,0-1,7)	<0.3	0.55	0.75
K23 (0,1-0,5)	0.25	<0.5	<0.45
K23 (2,0-2,5)	0.31	<0.5	<0.45
K23 (4,5-5,0)	3.9	1.3	<0.45
K24 (0,1-0,5)	<0.3	<0.5	<0.45
K24 (1,5-2,0)	<0.3	<0.5	<0.45
K24 (2,3-3,0)	7.6	2.1	<0.45
KM	3	3	3
MKM	15	20	10

Tabell 6.2. Uppmätta halter (mg/kg TS) av alifater, aromater samt BTEX i GV07, GV23, K16 och K24.

	GV07			GV23			K24			K16		KM ¹⁾	MKM ¹⁾
	0,05-0,4	1,0-1,5	2,0-2,7	0,1-0,5	2,0-2,5	4,5-5,0	0,1-0,5	1,5-2,0	2,3-3,0	0,03-0,3	2,0-2,2		
Djup (m)													
Alifater													
>C5-C8	<10	19	23	12	<10	21	<10	<10	47	10	10	12	80
>C8-C10	29	75	100	59	<10	110	<10	<10	110	10	14	20	120
>C10-C12	160	170	260	130	<20	270	<20	<20	260	20	110	100	500
>C12-C16	220	250	450	330	<20	450	<20	<20	540	20	330	100	500
>C5-C16	420	520	840	530	<20	850	<20	<20	960	20	460	100	500
>C16-C35	550	230	270	570	<20	360	<20	<20	430	38	430	100	1 000
Aromater													
>C8-C10	15	200	330	75	16	440	<2	<2	1 800	2	8.9	10	50
>C10-C35	<2	33	81	8,4	4,1	75	<2	<2	110	2	20	3/10 ²⁾	15/30 ²⁾
Bensen	<0,01	<0,01	0,01	0,01	<0,01	0,46	<0,01	<0,01	0,01			0,012	0,04
Toluen	0,02	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	10,3	<0,01	<0,01	0,72			10	40
Etylbensen	0,01	0,01	0,3	0,39	<0,01	11,3	<0,01	<0,01	21			10	50
Xylener	0,25	4,6	11	0,51	0,32	55	<0,03	<0,03	110			10	50

1) Generella riktvärden för KM respektive MKM (Naturvårdsverket, 2009)

2) Generellt riktvärde för fraktion >C10-C16 respektive >C16-C35

Tabell 6.3. Uppmätta halter (mg/kg TS) av alifater, aromater samt BTEX inom WSP (2003).

	W01	W02	W03	W04	KM ¹⁾	MKM ¹⁾
Djup (m)	2,4-3,0	2,0-2,5	2,0-2,5	2,0-2,4		
Alifater						
>C5-C8	<5	<5	<5	<5	12	80
>C8-C10	<5	<5	<5	21	20	120
>C10-C12	12	56	139	424	100	500
>C12-C16	36	91	266	401	100	500
>C5-C16	49	147	406	846	100	500
>C16-C35	69	118	431	470	100	1 000
Aromater						
>C8-C10	<1,0	11	18	133	10	50
>C10-C35	<1,3	<1,3	61	121	3/10 ²⁾	15/30 ²⁾
Bensen	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	0,04
Toluen	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	10	40
Etylbensen	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	10	50
Xylener	<0,050	<0,050	0,12	2,3	10	50

6.1.2 Metaller

Metaller påvisas i allmänhet i låga halter. Av de metaller som har analyserats är det främst bly som påvisas. I 8 av 30 analyserade prover överskrider bly det generella riktvärdet för KM. Det är endast i ett prov där något ämne (Ba) överskrider det generella riktvärdet för MKM. I Tabell 6.4 redovisas den maximalt uppmätta halten samt antal analyser som a) underskrider det generella riktvärdet för KM, b) ligger mellan de generella riktvärdena för KM och MKM respektive c) överskrider det generella riktvärdet för MKM. Kobolt, krom, nickel och vanadin underskrider det generella riktvärdet för KM i samtliga analyserade prover. För kvicksilver ligger rapporteringsgränsen (1 mg/kg TS) över det generella riktvärdet för KM (0,25 mg/kg TS) enligt Naturvårdsverkets reviderade riktvärdesmodell (Naturvårdsverket, 2009). Den maximalt uppmätta halten för kvicksilver (1,14 mg/kg TS) underskrider det generella riktvärdet för MKM (2,5 mg/kg TS).

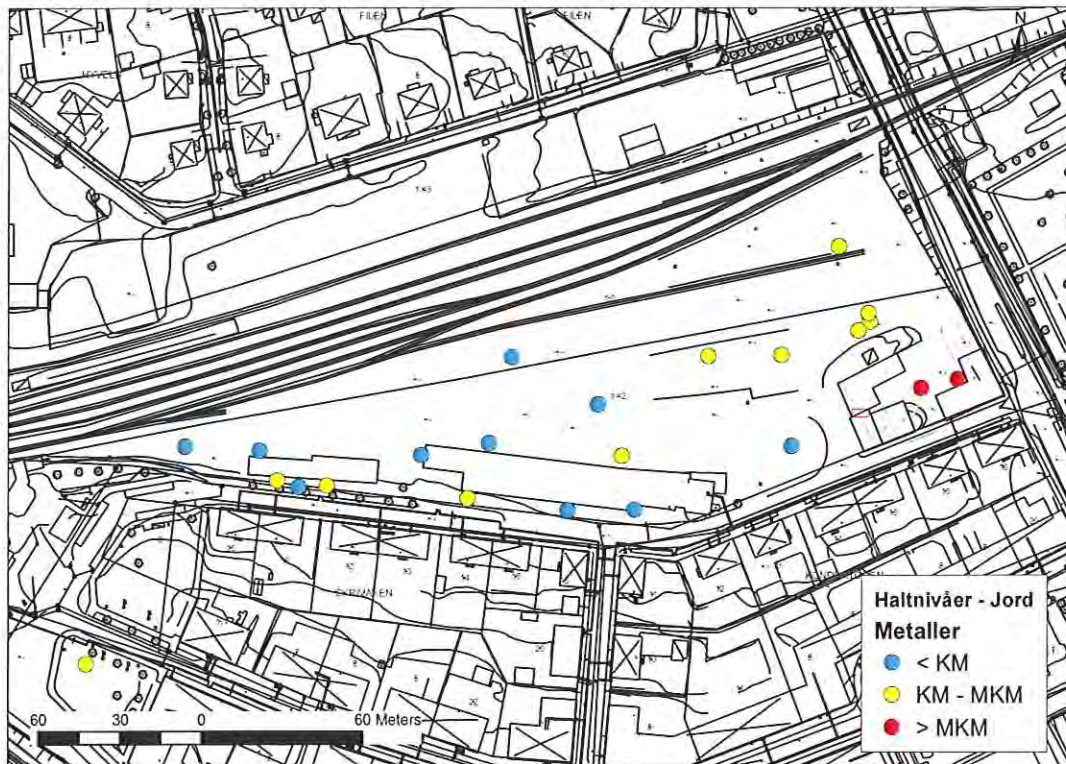
Noterbart är att den maximala arsenikhalten (19 mg/kg TS) påvisas i ytligt prov i referenspunkten belägen vid Borgaregatan 2.

I Figur 6.3 jämförs uppmätta metallhalter med generella riktvärden för KM och MKM grafiskt.

Tabell 6.4. Antal prover där uppmätt halt av arsenik, barium, kadmium, koppar, bly respektive zink a) underskrider KM, b) ligger mellan KM och MKM eller c) överskrider MKM. I tabellen redovisas även det generella riktvärdet för KM respektive MKM (mg/kg TS).

	As	Ba	Cd	Cu	Pb	Zn
Maxvärde	19	489	1,7	81	254	486
<KM	27	29	29	29	22	27
KM-MKM	3	0	1	1	8	3
>MKM	0	1	0	0	0	0
KM	10	200	0,5	80	50	250
MKM	25	300	15	200	400	500

WSP påvisar i sin utredning förekomst av bly (438 mg/kg TS) och zink (528 mg/kg TS) i en halt strax över det generella riktvärdet för MKM i ett ytligt prov inom området för "Mycke & mera i Nyköping AB". I samma prov överskrider kadmium (0,418 mg/kg TS) det generella riktvärdet för KM.



Figur 6.3. Haltnivåer för metaller i jord (Kemakta, 2009 och WSP, 2003). Indelning i nivåer baseras på generella riktvärden.

6.2 Föroreningar i grundvatten

Samtliga uppmätta halter av metaller, olja, BTEX, PAH och fysikalisk-kemiska parametrar i grundvatten är sammanställda i **bilaga 3**.

6.2.1 Organiska föroreningar

Förorening i fri fas påvisas i rör GV23 och i mindre omfattning även i GV20. Som väntat påvisas höga halter av samtliga analyserade fraktioner av alifater och aromater i grundvattnet i dessa två rör. Detta gäller även BTEX och PAH (både cancerogena och övriga). Utifrån fördelningen av olika alifat- och aromatfraktioner samt BTEX görs bedömningen att det är samma förorening som påvisas i båda rören.

I GV05 som är lokaliserat i det nordöstra hörnet av undersökningsområdet, ca 70 meter norr om "Mycke & mera i Nyköping AB", påvisas i provtagning i november 2008 aromater i olika fraktioner, men i låga halter. Vid provtagning fyra månader senare påvisas medeltunga (>C12-C16) och tunga alifater (>C16-C35). Summahalten av dessa överskrider föreslaget riktvärde för grundvatten vid bensinstationer för exponering genom intag av grundvatten (Elert, 2006). Uppmätta halter av alifater medför en förhöjd rapporteringsgräns för flertalet av de analyserade aromaterna, varför inga aromater detekteras.

I den västra delen av fastigheten, GV01A, och i referensröret beläget ca 100 meter söder om GV01A, uppmäts föroreningshalter som är väldigt snarlika de som påvisas i GV05 vid samma tillfälle. Tungna alifater ligger kring 100 µg/l och halten av de medeltunga alifaterna ungefär hälften av detta.

Aromater påvisas i alla tre rören men i låga halter. Av alifater detekteras endast fraktionen >C16-C35, i rör GV04. Toluen och xylener påvisas i rör GV05 men i låga halter. Gruppen övriga PAH påvisas i jämförbara, men låga, halter i GV05 och i referensröret installerat vid Borgaregatan 2.

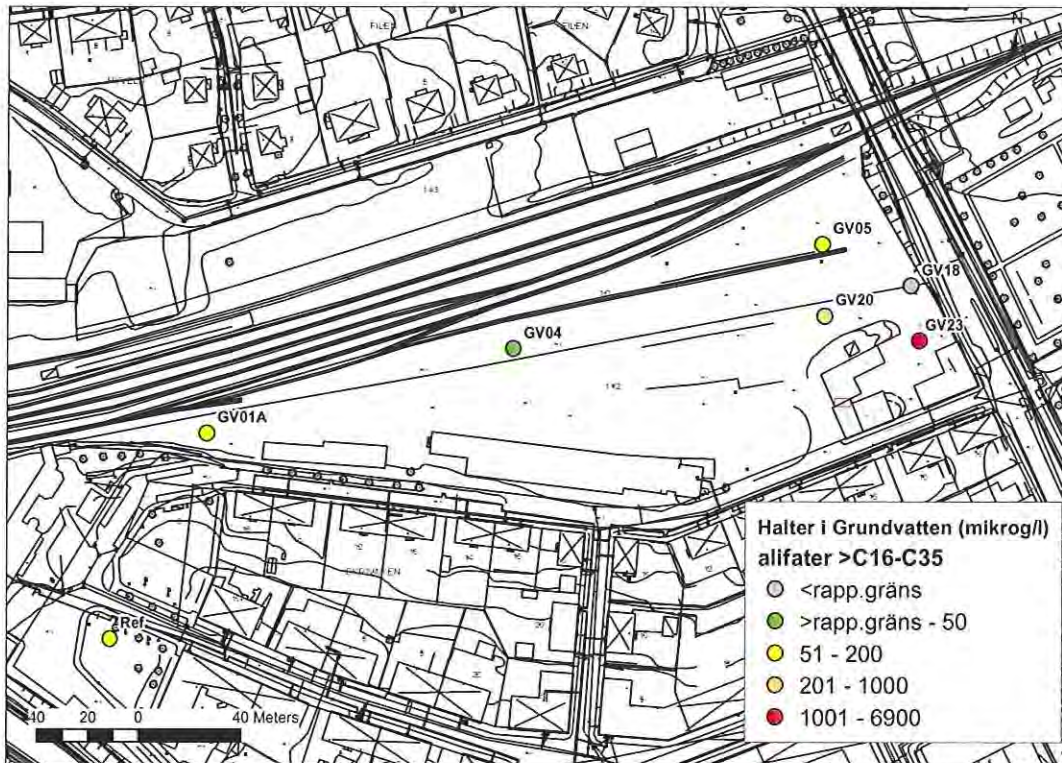
Laboratoriet gjorde bedömningen att det förekom förorening i fri fas i GV04 vid provtagningen i november 2008. De halter som påvisas i detta prov skulle inte ge upphov till en fri fas. I dagsläget går det inte att förklara vad som orsakar diskrepansen mellan laboratoriets observation och uppmätta föroreningshalter. En möjlig förklaring skulle kunna vara att det inte handlar om en oljeförorening.

Notera att vattentillgången i rör GV07, där bland de högsta halterna av oljeföreningar i jord har påvisats, var för liten för att kunna genomföra en oljeanalys.

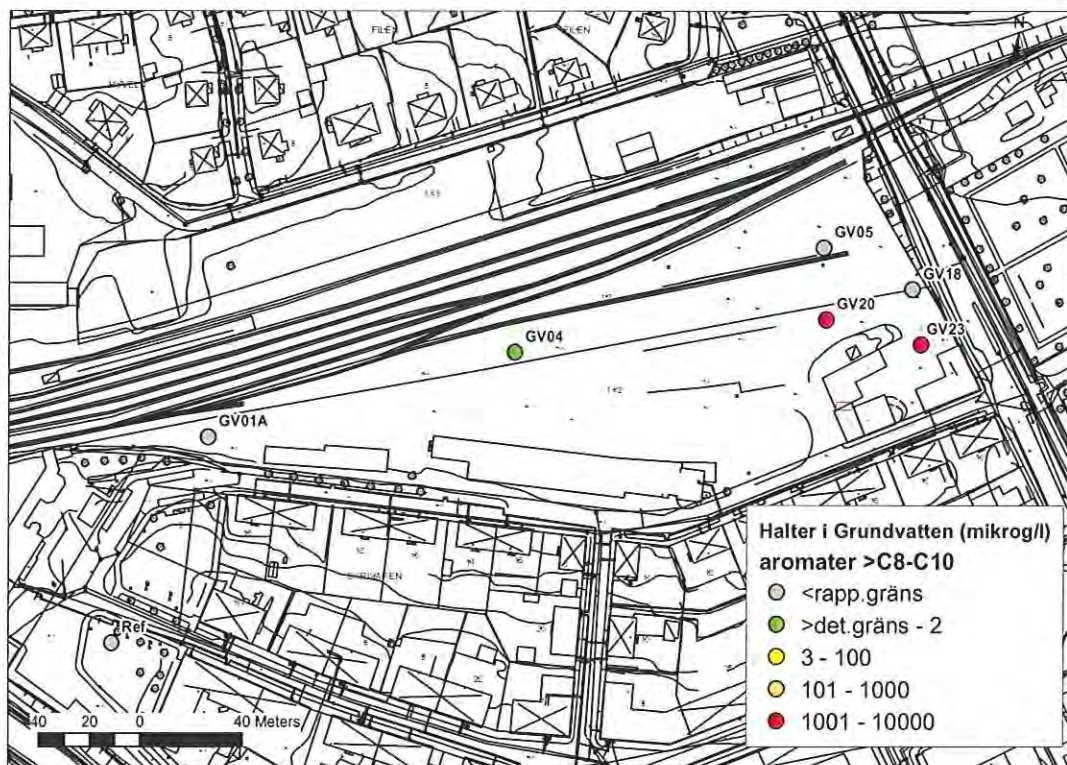
Tabell 6.5. Uppmätta halter av organiska föroreningar i grundvatten ($\mu\text{g/l}$).

Datum	GV-Ref	GV-Ref	GV01A	GV04	GV05	GV05	GV18	GV20	GV23	Riktvärde ¹⁾	
	Nov 2008	Mars 2009	Mars 2009	Nov 2008	Nov 2008	Mars 2009	Mars 2009	Mars 2009	Mars 2009	Dricks- vatten	Angor i byggnad
Alifater											
>C5-C8	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	32	370		
>C8-C10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	99	1 800	100	100
>C10-C12	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	230	4 200		
>C12-C16	<10	42	50	<10	<10	38	<10	600	6 900		
>C16-C35	<10	110	100	11	<10	120	<20	640	6 900	100	-
>C5-C16	<20	42	50	<20	<20	38	<20	960	13 000		
Aromater											
>C8-C10	0.78	<4	<4	1.98	2.97	<4	<4	4 200	10 000	100	800
>C10-C35	3.98	<4	7.6	0.9	1.03	<4	<4	1 000	2 600	10	2 000
Bensen	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.24	180	1 300	1	40
Toluen	<0.2	<0.2	0.28	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	87	5 900	30	6 000
Etylbensen	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	0.2	<0.2	0.21	320	1 200	40	7 000
Xylener	<0.2	<0.5	0.61	<0.2	0.3	<0.5	0.8	610	5 600	300	20 000
PAH canc	<0.07	<0.4	<0.4	-	<0.07	<0.4	<0.4	0.11	0.28	0,1	200
PAH övriga	0.13	<0.5	0.21	-	0.11	<0.5	<0.5	170	240	4	1 500
DOC	12.3	4.86	3.33	-	2.8	2.55	2.15	529	712		

1) Elert (2006)



Figur 6.4. Halter av alifater >C16-C35 i grundvatten.



Figur 6.5. Halter av aromater >C8-C10 i grundvattnet.

6.2.2 Metaller

I Tabell 6.6 jämförs uppmätta halter av arsenik, kadmium, bly och zink med effektrelaterade tillståndsklasser för metaller i grundvatten (Naturvårdsverket, 1999a). Gränsen mellan klasserna "Låga halter" och "Måttliga halter" (för exempelvis arsenik 5 µg/l) utgör den halt där effekter börjar uppträda på akvatisk biota i känsliga ytvatten. Av denna jämförelse kan konstateras att halterna av dessa ämnen klassas som mycket låga till måttliga. Undantagen är arsenik i ett ofiltrerat prov i GV23 (41.6 µg/l – hög halt), zink i ofiltrerat prov i GV04 (447 µg/l – hög halt) och bly i GV20 (15,5 µg/l i prov filtrerat på laboratorium – mycket hög halt) och i GV23 (4.3 µg/l i filtrerat prov – hög halt, respektive 104 µg/l i ofiltrerat prov – mycket hög halt).

I jämförelse med övriga prover påvisas en betydligt högre halt av zink i GV04. Jämförelsen haltar dock eftersom prov från detta rör har analyserats ofiltrerat. Halterna i filtrerade vattenprov representerar förorening löst i grundvattnet medan ofiltrerade prov inkluderar både löst och partikulärt bunden förorening.

För krom, koppar, kvicksilver och nickel saknas tillståndsvärden. Istället jämförs uppmätta halter med Livsmedelsverkets dricksvattenkriterier (Livsmedelsverket, 2001). Uppmätta halter ligger väl under dricksvattenkriteriet för respektive ämne.

6.3 Föroreningar i luft

Passiva provtagare placerades ut på två ställen i krypgrund till godsmagasinet och en provtagare i ett kontorsrum hos "Mycke & mera i Nyköping AB". Samtliga analyserade alifat- och aromatfraktioner ligger under detektionsgränsen i de tre prover som har analyserats. Uppmätta halter av alifater och aromater i luft, se **bilaga 3**.

Tabell 6.6. Uppmätta halter av metaller i grundvattnen ($\mu\text{g/l}$).

Provpunkt	Tidpunkt	Filtrerad	DOC	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
GV-Ref	Nov 2008	Fält		0.104	0.0134	0.176	7.12	<0,002	3.14	0.0326	2.29
GV-Ref	Mars 2009	Fält		0.883	0.0539	0.041	5.29	<0,002	2.91	0.055	4.45
GV-Ref	Mars 2009	Ofiltrerad		0.847	0.064	0.112	4.99	<0,002	2.92	0.251	8.95
GV01	Nov 2008	Fält		0.527	0.207	0.118	11.8	<0,002	12.3	0.0729	17.1
GV01A	Mars 2009	Fält		0.404	0.0763	<0,01	5.38	<0,002	1.29	0.0141	4.18
GV04	Nov 2008	Ofiltrerad		2	<0,5	9	527	<0,010	<3	<1	447
GV05	Nov 2008	Fält		0.219	0.0494	<0,01	1.31	<0,002	1.7	0.026	7.37
GV05	Mars 2009	Fält		0.157	0.0433	<0,01	1.27	<0,002	0.91	0.0176	4.73
GV05	Mars 2009	Ofiltrerad		0.189	0.0534	0.12	1.6	<0,002	1.51	0.239	7.8
GV07	Nov 2008	Lab		3.87	<0,002	0.199	1.14	<0,002	2.99	2.05	2.74
GV18	Mars 2009	Fält		0.888	0.0157	<0,02	0.259	<0,002	1.29	0.0412	3.21
GV18	Mars 2009	Ofiltrerad		1.02	<0,01	0.13	<0,5	<0,002	1.4	0.0762	5.33
GV20	Mars 2009	Lab		9.96	0.136	0.439	55.4	<0,002	7.52	5.5	6.72
GV23	Mars 2009	Fält		9.34	0.0044	0.469	<0,1	0.003	1.3	4.33	7.88
GV23	Mars 2009	Ofiltrerad		41.6	0.37	24.3	59.4	<0,02	18	104	91.4
Mycket låga halter				≤ 1	≤ 0.05					≤ 0.2	≤ 5
Låga halter				1-5	0.05-0.1					0.2-1	5-20
Måttliga halter				5-10	0.1-1					1-3	20-300
Höga halter				10-50	1-5					3-10	300-1 000
Mycket höga halter				>50	>5					>10	>10000
Dricksvattenkriterier (SLVFS 2001:30)			10	5		50	2000	1	20	10	

7 Riskbedömning

7.1 Förutsättningar för riskbedömning

Riskbedömningen baseras på den nuvarande markanvändningen, för industriverksamhet och som parkeringsyta. De förutsättningar som riskanalysen grundar sig på utesluter inte möjligheten för ytterligare exploatering, dock ej för boende.

7.2 Förslag till övergripande åtgärds mål

Förslag till övergripande åtgärds mål kan formuleras enligt följande:

- Området skall kunna användas som industrimark och parkeringsyta
- Föroreningarna skall inte utgöra någon risk för människors hälsa eller miljö, varken för de som arbetar inom området eller för de som tillfälligtvis uppehåller sig inom området
- Ekologiska funktioner för den tänkta markanvändningen ska skyddas.
- Befintliga bostäder i områdets närhet skall kunna fortsätta nyttjas på samma sätt som idag utan risk eller olägenhet för de boende.
- Den nedströms liggande Nyköpingsån respektive Larslundsmalmen skall inte påverkas negativt

7.3 Konceptuell modell

I detta avsnitt beskrivs en konceptuell modell för det aktuella området. Modellen beskriver en bild av föroreningssituationen inom området avseende föroreningar, utbredning, spridning m m.

7.3.1 Föroreningsskällor och spridningsvägar

Källor

Området är bitvis förorenat med oljeföroreningar på grund av läckage eller olyckor. Tyngdkraften gör att oljeförorening i fri fas rör sig vertikalt ned genom den omättade zonen och når grundvattenytan. Eftersom vätskan har en lägre densitet än vatten sprids den på grundvattenytan. Genom att grundvattenytans nivå varierar kommer oljeförorening att sprida sig i ett skikt mellan den högsta och lägsta grundvattennivån. Lösliga ämnen som finns i oljeföroreningen löser sig i grundvattnet och kan spridas till omgivningen. Om innehållet av fri fas är högt kan även den sprida sig. En andel av den fria fasen hålls kvar i marken på grund av kapillärkrafter.

I den omättade zonen sker en avdunstning av oljeföroreningen, både från fri fas och från förorening löst i porvatten, varvid förorening övergår till gasfas. Avdunstning sker även av lösta ämnen i grundvattnet och fri fas på grundvattenytan. Gasfasen transporteras genom diffusion genom den omättade zonen till markytan.

Genom tillförda fyllnadsmassor är delar av området även påverkat av metaller. Utbredningen av metaller inom området är heterogen. Fyllnadsmassorna ligger ovanför grundvattennivån. När regnvatten infiltrerar genom fyllnadsmassorna löser sig en del av metallerna och transporteras ned till grundvattnet.

Spridningsvägar

De lösta föroreningarna (både olja och metaller) transporteras med grundvattnet i dess strömningsriktning. Dispersion gör att fronten på föroreningsplymen är diffus. Vid transporten genom marken fastläggs, sorberas, lösta föroreningar till jordpartiklar vilket medför att transporten av föroreningar går långsammare än grundvattnets flödes-hastighet. Hur mycket transporten fördröjs är beroende av föroreningstyp och jordens egenskaper.

Inom området går enligt uppgift ett system av ledningar. En del av dessa uppges utgöras av ledningar där oljeprodukter har transporterats. Det är därför möjligt att förorening i fri fas återfinns i en del ledningar. Dessa skulle därmed kunna utgöra en källa för förorenings-spridning till kringliggande mark om ledningarna är trasiga.

Ledningsgravar utgör i sig en möjlig transportväg. Eftersom materialet som ligger kring ledningen i graven ofta är mer genomsläppligt, har en högre hydraulisk konduktivitet, än den kringliggande marken, rör sig grundvattnet med en högre hastighet i lednings-graven. Detta medför att lösta föroreningar sprids snabbare där än vad de gör med det grundvatten som rör sig genom den omkringliggande marken. I anslutning till fastig-heten finns både längs Brunnsgatan i öst och Södra Bangårdsgatan i syd dag- och spill-vattenledningar som ligger djupare än grundvattennivån inne på området. Lednings-gravarna för dessa ledningar kan således utgöra en potentiell spridningsväg.

Exponering

Exponering av oljeföroreningar sker främst via ångor som tränger upp ur marken och vidare in i byggnader inom området. Klagomål har även framförts av allmänheten att det luktar olja i anslutning till Brunnsgatan som löper öster om fastigheten.

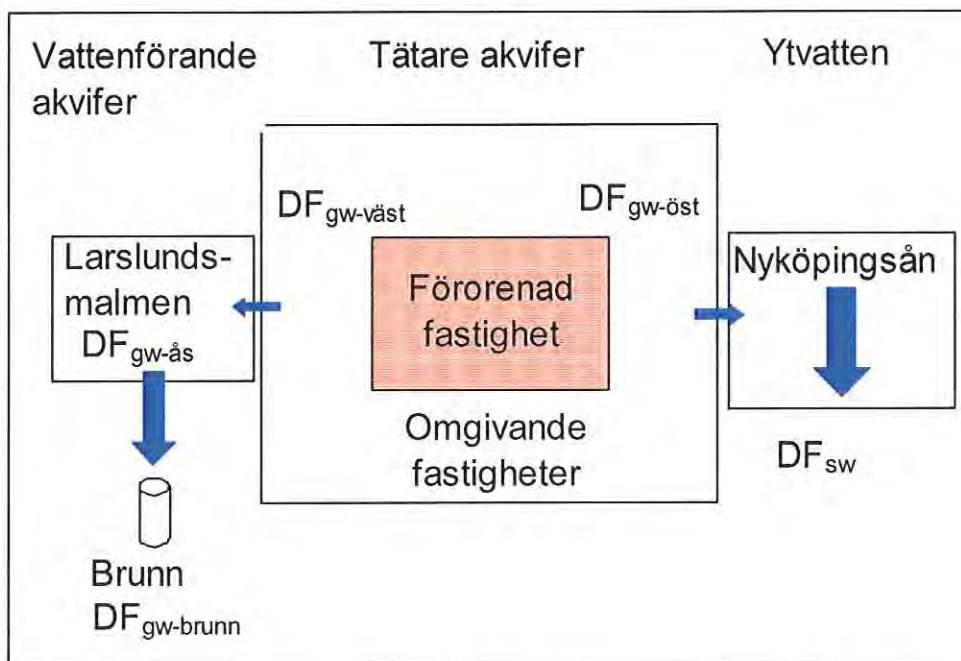
Exponering kan även ske genom medvetet eller omedvetet direktintag av jord och genom hudkontakt. Föroreningar kan även spridas genom damning, främst inom ytor som inte är asfalterade eller gräsbevuxna. Dessa tre exponeringsvägar gäller primärt för ytligt förekommande föroreningar. I samband med eventuella schaktarbeten finns även risk för exponering av djupare liggande föroreningar.

Spridning med grundvatten

Närområdet till den förorenade området utgörs av tätare jordar med liten grundvatten-tillgång och låg omsättning vilket tillsammans med en flack hydraulisk gradient innebär att spridningen är begränsad. Området delas av en lokal vattendelare i nord-sydlig riktning vilket medför två huvudspridningsriktningar från området. Ena spridnings-riktningen är österut mot primärrecipienten Nyköpingsån. Utspädningen av förorenat grundvatten är måttlig i det närliggande grundvattenmagasinet pga täta jordar och låga grundvattenflöden, utspädningsfaktorn benämns $DF_{gw-öst}$ i Figur 7.1. Dock sker en kraftig utspädning av utströmmande grundvatten i Nyköpingsån som benämns DF_{sw} .

Den andra spridningsriktningen går mot väst. Även här sker en viss, men begränsad, utspädning av grundvattnet genom det lokala grundvattenmagasinet, $DF_{gw-väst}$ i Figur 7.1. På längre sikt finns potential för spridning till Larslundsmalmen. Utspädningen i vatten-täkten, $DF_{gw-ås}$, kommer dock att vara större på grund av vattengenomsläppliga jordar och betydligt större grundvattenflöde. Utspädningen till en eventuell dricksvattenbrunn installerad i Larslundsmalmen beräknas som produkten mellan utspädningen i det lokala tätare grundvattenmagasinet och i Larslundsmalmen:

$$\frac{1}{DF_{gw-brunn}} = \frac{1}{DF_{gw-väst}} \cdot \frac{1}{DF_{gw-öst}}$$



Figur 7.1. Konceptuell modell avseende föroeningsspridning med grundvatten. Utspädningsfaktorer för yt- respektive grundvatten betecknas med DF .

7.3.2 Skyddsobjekt

De skyddsobjekt som beaktas i riskbedömningen är:

- Barn och vuxna som vistas inom fastigheten Väster 1:42
- Växter och djur som finns inom markområdet liksom marklevande organismer
- Nyköpingsån
- Larslundsmalmen
- Boende i nedströms liggande fastigheter

7.4 Platsspecifika riktvärden för jord

Den aktuella markanvändningen motsvarar i huvudsak mindre känslig markanvändning enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden. För det aktuella området finns dock avvikande förutsättningar vad gäller spridning av föroeningar och då i synnerhet spridning av flyktiga oljeföroeningar (alifater, aromater, BTEX och PAH) som kan orsaka exponering av människor genom inandning av ångor.

Den modell som används för att beräkna riktvärden beaktar normalt endast inandning av ångor som härrör från marken inom det föroenade området. Modellen kan dock anpassas för att ta hänsyn till flyktiga föroeningar som sprids med grundvattnet till omgivningen. Detta motiverar att platsspecifika riktvärden tas fram för oljeföroeningar

i mark för att bedöma riskerna vid den nuvarande markanvändningen (industriverksamhet och parkeringsyta), men även för att beakta exponering av ångor i nedströms liggande bostäder.

De undersökningar som har genomförts visat att förekomsten av metallförorening inom området är begränsad. Till skillnad från oljeföroreningar är exponering genom inandning av ångor ingen betydelsefull exponeringsväg för metaller med undantag för kvicksilver. Den exponering som sker av metallförorening inom området överensstämmer i huvudsak med de antaganden som de generella riktvärdena för MKM baseras på. Plats-specifika riktvärden för metaller (inklusive arsenik) har därför inte tagits fram, med undantag för kvicksilver.

7.4.1 Modell för platsspecifika riktvärden

Som utgångspunkt vid beräkning av de platsspecifika riktvärdena ligger de övergripande åtgärds mål som redovisades i avsnitt 7.2. De platsspecifika riktvärdena har beräknats med Naturvårdsverkets modell generella riktvärden (Naturvårdsverket, 2009). Modellen beaktar olika exponeringsvägar och skyddsobjekt, och beräknar utifrån detta fyra olika riktvärden:

- Ett hälsoriskbaserat riktvärde för olika exponeringsvägar (intag av jord, hudkontakt, damning, ångning, intag av svamp och bär) som avser att skydda människor som vistas på området. Detta riktvärde anger en haltgräns i jorden under vilken man inte förväntar sig några negativa hälsoeffekter för vuxna eller barn vid den tänkta markanvändningen.
- Ett riktvärde som avser att skydda markens funktion, markmiljön (exempelvis mikroorganismer, och växter som etableras på markområdet) samt djur som tillfälligt vistas inom området.
- Ett riktvärde som avser att skydda miljön i nedströms liggande ytvattenrecipient vid spridning (i det aktuella fallet Nyköpingsån)
- Ett riktvärde som avser skydd av grundvatten inom eller nedströms området.

Vid framtagning av riktvärden vägs dessa olika riktvärden samman till *ett* sammanvägt riktvärde. Detta innebär att det i vissa fall är ett av dessa fyra riktvärden (t ex hälsoriskvärdet) som styr det sammanvägda riktvärdet och i andra fall en kombination av dessa.

Eftersom spridningsförutsättningarna är olika på de olika sidorna av den lokala grundvattendelaren har skilda riktvärden tagits fram för området öster om vattendelaren (benämnt "östra delområdet") respektive väster om delaren ("västra delområdet").

Huvuddelen av analyserade prover utgörs av massor över grundvattenytan. I det östra delområdet visar resultaten att förorening i delar av området kan förekomma under grundvattenytan. För det östra delområdet har olika riktvärden därför tagits fram för massor ovanför respektive under grundvattenytan. I det västra delområdet visar resultaten på en begränsad förekomst av föroreningar, och det finns inga indikationer på att en utbredd förorening förekommer under grundvattenytan i det västra delområdet. Plats-specifika riktvärden har därför inte tagits fram för massor under grundvattenytan i det västra delområdet.

7.4.2 Markanvändning och exponeringsantaganden

Den aktuella markanvändningen (industriverksamhet och parkeringsyta) motsvarar i huvudsak det som i Naturvårdsverkets modell betecknas mindre känslig markanvändning. För massor över grundvattenytan är beaktade exponeringsvägar och exponeringstider identiska med de antaganden som görs för de generella riktvärdena för mindre känslig markanvändning. Att exponeringstiden för hudkontakt är lägre än intag av jord för vuxna personer, se Tabell 7.1, baseras på att exponerad hudyta är mindre under vinterhalvåret, medan exponering via intag av jord antas vara oberoende av säsong.

Grundvattenytan ligger på mellan knappt tre till cirka fyra meter under markytan i det östra delområdet, och på drygt fyra meters djup i det västra delområdet. Sannolikheten att en person kommer i kontakt med massor under grundvattenytan är lägre än vad som gäller för ytligare massor ovanför grundvattenytan. För massor under grundvattenytan antas därför att exponering sker mindre frekvent vad gäller direktintag av jord och hudkontakt. Detta gäller även spridning genom damning. I den platsspecifika modellen antas en exponeringstid på 10 dagar/år (för både vuxna och barn) för exponering genom direktintag och hudkontakt. Det valda värdet innebär en överskattning av den exponering som jord på ett djup större än tre meter kan innebära, men motiveras med att man vill skydda personer som temporärt kan komma att exponeras för djupare massor, exempelvis i samband med schaktarbeten, samt ge ett skydd mot att djupare liggande omlagras till ytligare skikt i samband med grävningensarbeten. Valet av exponeringstid har inte någon betydelse för de platsspecifika riktvärden som redovisas i avsnitt 7.4.6 eftersom exponeringsvägarna direktintag och hudkontakt inte är styrande för något av de aktuella ämnena.

Damning försummas helt och hållet för mark djupare än tre meter. För inandning av ångor antas dock att exponeringstiden är den samma som för massor ovan grundvattenytan. Däremot är utspädningen som sker när ångor transporteras upp genom marken större ju djupare föroreningen ligger.

Exponering via intag av dricksvatten beaktas ej. Detta motiveras med att fastigheterna inom centrala Nyköping har kommunalt dricksvatten. Vidare visar SGU:s brunnsarkiv att det finns ett antal bergborrade energibrunnar inom området, men inga brunnar som används för dricksvattenuttag.

Det förekommer inga fruktträd, bärbuskar eller liknande inom området idag. Inte heller någon utbredd förekomst av svamp och bär. Denna intagsväg försummas därför i riktvärdesmodellen.

I Tabell 7.1 ges en sammanfattning över vilka exponeringsvägar som beaktats vid beräkning av det hälsoriskbaserade riktvärdet och vilka antaganden som gjorts avseende exponering med hänsyn till aktuell markanvändning.

7.4.3 Antaganden om skydd av markmiljön

Skydd av markmiljön beaktas för massor ned till tre meters djup. Vid en skyddsnivå för markmiljön motsvarande mindre känslig markanvändning har skyddsnivån satts så att markens förmåga att utföra ekologiska processer såsom t ex markandning och omsättning av näringsämnen motsvarar de krav som markanvändningen ställer. I riktvärdesmodellen utgår man vid mindre känslig markanvändning från att detta gäller om minst 50 % av arterna i marken skyddas.

Tabell 7.1. Antaganden om exponeringsvägar, exponeringstid, skydd av markmiljö i området samt skydd mot spridning vid användning av mark som industrimark och parkeringsyta.

Exponeringsväg	Djup: 0-3 mummy	Djup: >3 mummy
<i>Hälsoriskbaserat riktvärde</i>		
Intag av jord ¹⁾	200 d/år vuxna 60 d/år barn	10 d/år vuxna 10 d/år barn
Hudkontakt ¹⁾	90 d/år vuxna 60 d/år barn	10 d/år vuxna 10 d/år barn
Inandning av damm ¹⁾	200 d/år vuxna 60 d/år barn	Ingen exponering
Inandning av ångor ¹⁾	200 d/år vuxna 60 d/år barn Åmnesspecifik utspädning	
Intag av dricksvatten/grundvatten inom eller nedströms fastigheten	Beaktas ej	
Intag av frukt, bär och grönsaker som odlas på området	Beaktas ej	
<i>Miljörisker</i>		
Miljörisker inom området	Beaktas, samma skydd som enligt MKM 50 % skydd av arter	Beaktas ej
<i>Spridning</i>		
Östra delområdet	Djup: 0-3 mummy	Djup: >3 mummy
Miljörisker vid spridning till ytvatten (Nyköpingsån)	Beaktas Utspädning 1/270 000	Beaktas Utspädning 1/300 000
Skydd av grundvatten nedströms (ånginträngning i bostäder 50 m från området)	Beaktas Utspädning 1/2,4	Beaktas Utspädning 1/3
Västra delområdet	Djup: 0-3 mummy	Djup: >3 mummy
Miljörisker vid spridning till ytvatten	Beaktas ej	2)
Skydd av grundvatten nedströms (Larslundsmalmen)	Beaktas Utspädning 1/100 (separat akvifer, 300 m avstånd)	2)
Skydd av grundvatten nedströms (ånginträngning i bostäder 50 m från området)	Beaktas Utspädning 1/2	2)

1) Exponeringsvägarna intag av jord, hudupptag, inandning av damm och ångor gäller för människor som vistas på området. Exponering via damning beaktas även de närboende i direkt anslutning till området.

2) Inga riktvärden framtagna för djup >3 meter under markyta i det västra delområdet

7.4.4 Antaganden om krav på skydd mot spridning

Ytvatten

Skyddet mot spridning till ytvatten från det östra delområdet har lagts så att beräknade halter i Nyköpingsån skall understiga de haltkriterier som används för ytvatten i modellen för generella riktvärden. För oljekomponenter innebär detta att föroreningshalten i ån inte får överskrida 50 % av effektbaserade ytvattenkriterier.

Utspädningen till Nyköpingsån är större än vad som antas i den generella modellen. Flödet genom förorenade massor i det östra delområdet har skattats till 350 m³/år respektive 32 m³/år för massor över respektive under grundvattenytan. Detta skall jämföras med flödet i Nyköpingsån som uppgår till cirka 22 m³/s eller i storleksordningen 10⁸ m³/år, se avsnitt 2.2. Vid beräkning av plats specifika riktvärden antas att förorenat grundvatten späds ut i ett flöde i Nyköpingsån på 3 m³/år, vilket är ungefär en tredjedel av rapporterat lågvattenflöde i ån under perioden 1999-2006. Med ett flöde genom förorenade massor på 350 m³/år ger detta en utspädning på cirka 1/300 000. Samma utspädningsfaktor används för beräkning av riktvärden för djupet 0-3 m och för djup >3 m.

För det västra delområdet finns inget ytvatten som kan utgöra primärrecipient. Riktvärdena är istället baserade på skydd av grundvattnet i Larslundsmalmen.

Larslundsmalmen

Sydväst om fastigheten ligger den så kallade Larslundsmalmen som utgör täkt för Nyköping och Oxelösund. Avståndet till åsen är som minst cirka 250 meter. Grundvatten från det västra delområdet bedöms strömma mot åsen. I beräkningarna av riktvärdena beaktas därför ett skydd av grundvatten inom åsen mot förorening.

Utspädningsfaktorn beräknas för en brunn belägen i åsen nedströms det förorenade området. Avståndet från området till brunnen antas vara 300 meter varav 250 meter utgörs av avståndet mellan det förorenade området och åsen. Det förorenade området ligger i en angränsande akvifer vars hydrogeologiska egenskaper skiljer sig från åsens. För det västra delområdet är gradienten satt till 0,15 % och konduktiviteten till 10⁻⁵ m/s, se avsnitt 3.2. Baserat på topografin i området bedöms gradienten i åsen teoretiskt vara maximalt cirka 1,2 %. Åsen utgörs dock av material med hög permeabilitet varför gradienten kommer att vara betydligt lägre. I beräkningen ansätts gradienten till 0,1 % och den hydrauliska konduktiviteten till 10⁻⁴. Grundvattenbildningen inom det förorenade området antas vara 100 mm/år och inom åsen 200 mm/år.

Det förorenade området väster om vattendelaren uppskattas vara 70 meter brett och 140 meter långt i grundvattnets flödesriktning. Jorddjupet uppskattas till i medeltal åtta meter. Med en grundvattenyta belägen cirka fyra meter under markytan ger detta en mäktighet på akviferen i det västra delområdet på 4 meter. Akviferens mäktighet i åsen är satt till 30 meter. Detta baseras på uppgifter i SGU:s brunnsarkiv över jorddjupet i åsen på mellan 27 och 51 meter.

Baserat på dessa data enligt ovan beräknas utspädningen mellan det förorenade området till övergången till åsen till en faktor 4,7, och vid transport i åsen till en tänkt brunn 50 meter in i åsen skattas till utspädningen till en faktor drygt 20. Sammantaget ger detta en utspädning på cirka 100 gånger.

Nedströms liggande bostäder

Nedströms det västra delområdet finns bostadsfastigheter. Därför har ytterligare ett krav på skydd av grundvatten i området nedströms det västra delområdet formulerats som att föroreningshalter i grundvattnet inte skall innebära några hälsorisker vid inandning av ångor i inomhus i bostäder 50 meter nedströms området.

Grundvatten i det östra delområdet strömmar i östlig riktning mot Nyköpingsån. Området mellan den aktuella fastigheten och ån utgörs av en kyrkogård och en idrottsplats. Söder och sydost om området finns bostadsfastigheter. Även här har kravet på skydd av grundvatten i området nedströms området formulerats som att halter i grundvattnet inte skall innebära några hälsorisker vid inandning av ångor inomhus i bostäder 50 meter nedströms området.

Risken vid inandning av ångor i bostäder har bedömts utifrån uppmätta föroreningshalter i grundvatten, Henrys konstant och den utspädning som sker när förorening i gasform transporteras genom marken och tränger in i en byggnad. Utspädningen är ämnesspecifik men beror också på avståndet mellan förorening och byggnad, markens genomsläpplighet samt hur byggnaden är konstruerad och hur kraftig ventilationen är. Utspädningen beräknas på samma sätt som i Naturvårdsverkets modell för generella riktvärden. Detta ger en utspädning på mellan 6 000 och 12 000 gånger för alifater, aromater och BTEX. För de tre PAH-grupperna ligger faktorn på mellan 1 200 och 5 800. Vid bedömning av riskerna för inandning av ångor i nedströms liggande bostäder används en konstant utspädning på 5 000, oberoende av ämne. Beräknad föroreningshalt i inomhusluft skall jämföras med ämnets referenskoncentration (RfC) i inomhusluft alternativt den koncentration som motsvarar acceptabel risk (RISK_{inh}).

7.4.5 Övriga förutsättningar

Modellen har anpassats till lokala förhållanden vad gäller halten organiskt kol i marken som har uppmätts till i medeltal 1,1 % inom området. Detta är lägre än i den generella modellen där värdet är satt till 2 %.

7.4.6 Beräknade platsspecifika riktvärden

Framtagna platsspecifika riktvärden för jord baserade på den aktuella markanvändningen redovisas i Tabell 7.2 för massor på djupet 0-3 m i det östra delområdet och i Tabell 7.3 för massor på djupet 0-3 m i det västra delområdet. Som jämförelse redovisas även de generella riktvärden som tagits fram för Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009). I tabellen redovisas även vilken exponeringsväg som styr det platsspecifika riktvärdet för respektive ämne.

Det kan noteras att de platsspecifika riktvärdena för vissa av ämnena blir lägre än det generella riktvärdet för MKM. Detta har sin förklaring i att exponeringsvägen inandning av ångor i nedströms belägna bostäder är styrande för dessa ämnen, och att denna exponeringsväg inte beaktas i de generella riktvärdena för MKM.

Tabell 7.2. Integrerade platsspecifika riktvärden (mg/kg TS) för massor ovanför grundvattenytan i det östra delområdet.

Ämne	Rikt- värde	Styrande för riktvärde	KM	MKM
PAH L	15	Effekter i markmiljön	3	15
PAH M	7	Skydd nedströms liggande bostäder	3	20
PAH H	10	Effekter i markmiljön	1	10
Bensen	0.12	Skydd nedströms liggande bostäder	0.012	0.04
Toluen	25	Skydd nedströms liggande bostäder	10	40
Etylbensen	50	Effekter i markmiljön	10	50
Xylen	20	Skydd nedströms liggande bostäder	10	50
Alifat C5-C8	18	Skydd nedströms liggande bostäder	12	80
Alifat C8-C10	25	Skydd nedströms liggande bostäder	20	120
Alifat C10-C12	200	Skydd nedströms liggande bostäder	100	500
Alifat C12-C16	500	Effekter i markmiljön	100	500
Alifat C16-C35	1 000	Effekter i markmiljön	100	1 000
Aromat C8-C10	50	Effekter i markmiljön	10	50
Aromat C10-C16	15	Effekter i markmiljön	3	15
Aromat C16-C35	40	Effekter i markmiljön	10	30
Kvicksilver	2	Skydd nedströms liggande bostäder	0.25	2.5

Beräknade riktvärden för massor på djup över tre meter i det östra delområdet redovisas i **bilaga 4**. Eftersom skyddet av markmiljön inte beaktas för dessa massor, blir den styrande exponeringsvägen en annan än vad gäller för exempelvis PAH-L i massor ned till tre meter. För de ämnen där markskyddet styr riktvärdet enligt Tabell 7.2, ökar riktvärdet med faktor mellan 1,6 och 33. För de ämnen där skyddet av nedströms liggande bostäder styr riktvärdet, är riktvärdet mellan 14 och 50% högre än de som redovisas i Tabell 7.2.

Tabell 7.3. Integrerade platsspecifika riktvärden (mg/kg TS) för västra delområdet.

Ämne	Rikt- värde	Styrande för riktvärde	KM	MKM
PAH L	15	Effekter i markmiljön	3	15
PAH M	6	Skydd nedströms liggande bostäder	3	20
PAH H	10	Effekter i markmiljön	1	10
Bensen	0.05	Skydd av Larslundamalmen	0.012	0.04
Toluen	20	Skydd nedströms liggande bostäder	10	40
Etylbensen	50	Effekter i markmiljön	10	50
Xylen	18	Skydd nedströms liggande bostäder	10	50
Alifat C5-C8	15	Skydd nedströms liggande bostäder	12	80
Alifat C8-C10	20	Skydd nedströms liggande bostäder	20	120
Alifat C10-C12	180	Skydd nedströms liggande bostäder	100	500
Alifat C12-C16	500	Skydd nedströms liggande bostäder	100	500
Alifat C16-C35	1 000	Effekter i markmiljön	100	1 000
Aromat C8-C10	50	Effekter i markmiljön	10	50
Aromat C10-C16	15	Effekter i markmiljön	3	15
Aromat C16-C35	40	Effekter i markmiljön	10	30
Kvicksilver	1.8	Skydd nedströms liggande bostäder	0.25	2.5

7.5 Föroreningssituationen

I detta avsnitt ges en sammanvägd bedömning av föroreningssituationen inom den aktuella fastigheten utifrån undersökningar inom föreliggande utredning samt WSP:s tidigare undersökning (WSP, 2003). Analysresultat från undersökningarna redovisas i **bilaga 3**. Analysprotokoll från Kemaktas undersökningar redovisas i **bilaga 6**.

7.5.1 Representativa halter i jord

Inom de två delområdena har representativa föroreningshalter beräknats. I den västra delen redovisas inga data för alifater, aromater och BTEX eftersom samtliga uppmätta halterna ligger under rapporteringsgränsen, med undantag för alifater >C16-C35 och aromater >C10-C35 som påvisas i ett prov. För respektive ämne redovisas det aritmetiska medelvärdet, medianvärdet, 90 %-percentilen samt det maximalt uppmätta värdet.

Tabell 7.4. Statistik över uppmätta halter (mg/kg TS) av metaller och PAH i västra delområdet inom föreliggande undersökning.

Ämne	Aritmetiskt medelvärde	Median (50%-percentil)	90%-percentil	Maxvärde
As	3.9	3.0	5.7	9.5
Ba	38	33	62	110
Be	0.39	0.38	0.6	0.69
Cd	0.12	0.1	0.18	0.23
Co	4.5	4.6	6.1	6.5
Cr	16	17	23	27
Cu	19	19	26	38
Hg	0.99	1	1	1.1
Mo	0.51	0.4	0.9	1
Ni	10	11	13	15
Pb	34	18	63	200
Sr	6.1	5.4	13	14
V	21	19	30	47
Zn	58	57	88	93
alifater >C5-C8	-	-	-	-
alifater >C8-C10	-	-	-	-
alifater >C10-C12	-	-	-	-
alifater >C12-C16	-	-	-	-
alifater >C5-C16	-	-	-	-
alifater >C16-C35	-	-	-	28
aromater >C8-C10	-	-	-	-
aromater >C10-C35	-	-	-	5
bensen	-	-	-	-
toluen	-	-	-	-
etylbenzen	-	-	-	-
xilen	-	-	-	-
PAH-L	0.37	0.3	0.3	1.3
PAH-M	1.9	0.5	2.2	16
PAH-H	2.3	0.45	3.1	19

Tabell 7.5. Statistik över uppmätta halter (mg/kg TS) av metaller, alifater, aromater, BTEX och PAH i östra delområdet inom föreliggande undersökning.

Ämne	Aritmetiskt medelvärde	Median (50%-percentil)	90%-percentil	Maxvärde
As	6.0	3.0	11	11
Ba	120	88	260	490
Be	0.40	0.32	0.66	0.95
Cd	0.41	0.10	0.90	1.7
Co	4.7	3.8	8.0	12
Cr	19	11	37	40
Cu	33	25	67	81
Hg	1	1	1.0	1.0
Mo	0.49	0.40	0.65	0.75
Ni	10	8.4	17	23
Pb	80	17	210	250
Sr	7	6.9	13	14
V	17	13	29	43
Zn	220	90	470	490
alifater >C5-C8	15	10	22	47
alifater >C8-C10	40	12	110	110
alifater >C10-C12	110	65	260	270
alifater >C12-C16	190	120	450	540
alifater >C5-C16	340	220	850	960
alifater >C16-C35	210	130	510	570
aromater >C8-C10	210	12	400	1800
aromater >C10-C35	25	3.1	80	110
bensen	0.042	0.010	0.010	0.46
toluen	0.8	0.010	1.0	10
etylbenzen	2.4	0.010	8.0	21
xilen	13	0.14	40	110
PAH- L	1.5	0.31	3.8	7.6
PAH-M	0.90	0.50	1.6	2.1
PAH-H	0.68	0.45	0.50	3.7

7.5.2 Avgränsning i plan och profil, delområdesindelning

Östra delområdet

Alifater i fraktioner från >C5-C8 till >C10-C12, aromater (>C8-C10 och >C10-C35) och xylene har påvisats i jord i halter som överskrider det platsspecifika riktvärdet inom "Mycke & mera i Nyköping AB". I ett prov överskrider även alifater >C12-C16 och i ett annat prov bensen det platsspecifika riktvärdet. Uppmätta halter av PAH-L, PAH-M och PAH-H ligger under det platsspecifika riktvärdet i samtliga prov inom det östra delområdet.

I två av punkterna (GV07 och K24) är förorening påvisad ned till en nivå som bedöms vara bergöveryta (cirka tre meter under markyta, mummy). I en tredje punkt (GV23) överskrider platsspecifika riktvärden i ytan, men de högsta halterna påvisas i det djupaste uttagna provet (4,5-5 mummy). I ett mellanliggande skikt (2,0-2,5 mummy) är uppmätta halter låga, för ett flertal parametrar under detektionsgränsen. Haltvariationen i jordlagret styrks av uppmätta halter med PID, se Tabell 7.6.

PID-analyser indikerar att hela jordprofilen ned till tolkad bergöveryta är förorenad i hörnet av byggnaden (kring GV07/W04). PID-analys i W03 belägen vid de nedgrävda cisternerna invid Brunnsgatan indikerar förekomst av förorening i samtliga uttagna jordprov ned till 4 meters djup med undantag för den ytligaste halvmetern. Prover från GV23 direkt väster om cisternerna visar på förorening ned till åtminstone fem meters djup. Här visar PID-analysen på en ökande föroreningshalt på djupet. Cirka 15 meter väster om cisternerna tycks de högsta halterna påvisas ned mot bergöverytan vilket även styrks av laboratorieanalyser i prov från punkt K24. PID-analyser i W05 visar på jämförbara halter över nivå 1-3 mummy med undantag för ett prov på skiktet 2-2,5 mummy där PID visar på lägre föroreningshalt.

PID-analys i W02 indikerar höga halter på djupet även direkt norr om "Mycke & mera i Nyköping AB". Detta styrks av uppmätta halter i prov från K16 på laboratorium. Prover från GV20 visar på PID-halter mellan 150 och 350 ppm utan någon klar trend över jordprofilen på djupet 1-4 mummy. På djupet 4-4,5 meter visar PID 80 ppm för att sedan öka med djupet till 946 ppm på djupet 6-6,8 mummy. I W01 uppmäts relativt låga halter med PID i prov ned till 2,4 meter men en högre halt (250 ppm) i prov på djupet 2,4-3 meter. Kemisk analys på laboratorium av detta prov visar dock på relativt låga halter oljeförorening.

En provpunkt (W06) är belägen direkt väster om området för "Mycke & mera i Nyköping AB" där två cisterner tidigare har varit placerade (E i bilaga 5). Uppmätta PID-halter är låga (6 respektive 4 ppm). I provpunkt GV06 belägen tio meter väster om W06 ger PID inget utslag i de sju jordprov som analyseras. Kemisk analys av ett av proven ger halter under detektionsgräns för samtliga analyserade oljekomponenter. I denna del av fastigheten bedöms avståndet ned till bergöverytan vara litet då borrstopp erhöles 1,2 meter under markytan (mummy) i provpunkt W06. I provpunkt 08GV06 erhöles borrstopp på något större djup (3,4 mummy).

Grundvattnet är påverkat av oljeförorening både inom och norr om området för "Mycke & mera i Nyköping AB". Högst halter uppmäts i GV23, men halterna är även mycket höga i GV20. I båda grundvattenrören påvisas förorening i fri fas. Föroreningarna utgörs av BTEX, aromater, alifater och PAH. Det går inte att utifrån fördelningen av de olika komponenterna fastslå vilken typ av förorening som har påträffats. Halterna av BTEX är mycket höga vilket talar för bensen eller fotogen. Förekomsten av höga halter

Tabell 7.6. Uppmätta föroreningshalter med PID (ppm) inom och i anslutning till "Mycke & Mera i Nyköping".

Punkt	Djup	Jordart	PID	Punkt	Djup	Jordart	PID	Punkt	Djup	Jordart	PID
W01	0-0,6	F[sagr]	25	W02	0-0,5	F[sagr]	8	W04	0,02-0,4	F[sagr]	650
	0,6-1	Si	11		0,5-1	F[sagr]	7		0,4-1	Si	1 400
	1-1,4	aska	13		1-1,5	siletSa let	24		1-1,5	Saf	1 700
	1,4-2	Saf	4		1,5-2	siletSa let	8		1,5-2	Saf	1 600
	2-2,4	letSa let	57		2-2,5	Si	800		2-2,4	siSaf, borrhopp	1 700
	2,4-3	vLet	250		2,5-3	Si	940				
W05	0,02-0,5	F[sagr]	31	GV07	0,05-0,4	F[grSa]	622	K24	0,1-0,5	F[grSa]	30,5
	0,5-1	Si	36		0,4-1,0	siSa	836		0,5-1,0	F[saSi (gr) tegel]	24,6
	1-1,5	safSi saf	430		1,0-1,5	Saf	738		0-1,5	Si	42,3
	1,5-2	safSi saf	230		1,5-2,0	Saf	734		1,5-2,0	safSi	40,6
	2-2,5	safSi saf	22		2,0-2,7	Sa	852		2,0-2,3	safSi	678
	2,5-3	safSi saf, borrhopp	270		2,7	Borrhopp			2,3-3,0	Sa	1 072
									3,0	Slagborr	
W03	0,1-0,5	F	9	GV20	0,5-1,0	F[Si]	25,7	GV23	0,1-0,5	F[siSa (gr) tegel]	321
	0,5-1	F[si]	350		1,0-1,5	F[siSaf]	146		0,5-1,0	F[siSa (gr) tegel]	296
	1-1,6	F[saletsi]	240		1,5-2,0	F[Saf]	382		1,0-1,5	F[saSi (gr)]	193
	1,6-2	siSaf	450		2,0-2,3	F[Saf]	149		1,5-2,0	saSi	176
	2-2,5	safSi saf	440		2,3-2,7	F[musaSi tegel]/T	472		2,0-2,5	Si	89,1
	2,5-3	safSi saf	680		2,7-3,0	Let	356		2,5-3,0	Si	14,4
	3-3,4	safSi saf	190		3,0-3,5	Le si	248		3,0-3,5	saSi	526
	3,4-4	safSi saf	820		3,5-4,0	Le si	227		3,5-4,0	Sa	735
					4,0-4,6	safSi	79,6		4,0-4,5	Sa	823
					4,6-5,0	siSaf	436		4,5-5,0	Sa, ej stopp	1 110
					5,0-6,0	saSaf	536				
					6,0-6,8	Sa, ej stopp	946				

av medeltunga och tunga alifater och aromater indikerar en tyngre olja. Det troliga är att det rör sig om en blandförorening.

Metallhalterna som har påvisats inom det östra delområdet underskrider de plats-specifika riktvärden som har tagits fram för delområdet med ett par undantag. Barium påvisas i en halt av knappt 500 mg/kg TS i ett ytligt prov inom "Mycke & mera i Nyköping AB". Detta skall jämföras med riktvärdet för MKM på 300 mg/kg TS. I en närliggande punkt (W05) uppmäts bly (438 mg/kg TS) och zink (528 mg/kg TS) i en halt strax över det generella riktvärdet för mindre känslig markanvändning.

Västra delområdet

I det västra delområdet underskrider samtliga uppmätta halter av metaller och oljeföroreningar i jord de riktvärden som gäller för området med ett undantag. I ett ytligt prov från området bakom den del av lok- och motorstallet där en 5 m³ cistern för eldningsolja var placerad, överskrider PAH-M och PAH-H det plats-specifika riktvärdet med en faktor två till tre. Djupare ned (1-1,5 m) är halterna lägre och riktvärdena underskrids med en faktor tre till fyra. Cirka åtta meter väster om denna punkt är halterna i ytan 2,4 (PAH-M) respektive 3,4 mg/kg TS (PAH-H). PAH-utbredningen bedöms därför vara begränsad i marken bakom byggnaden. Däremot har inga undersökningar gjorts avseende eventuell förekomst i marken under byggnaden.

Vid de två underjordiska cisterner som är belägna väster om godsmagasinet (C och D i bilaga 5) har PAH påvisats i halter under det generella riktvärdet för känslig markanvändning i ett jordprov (W12:1). PID ger inget utslag i de tio jordprov som analyseras ned till fem meter under markytan. Screeninganalys av flyktiga komponenter i grundvattenprov från W12 detekterar inga komponenter. Ett grundvattenrör var tänkt att installeras strax norr om cisternerna men borrhopp nåddes på 3,7 meters djup utan tecken på förekomst av grundvatten.

Uppmätta halter av medeltunga och tunga alifater samt i viss mån aromater i grundvatten i den västra kanten av undersökningsområdet (GV01) samt i referensprovet (GV-Ref) taget vid Borgaregatan 2 är högre än vad som skulle förväntas från de halter som påvisas i analyserade jordprov i det västra delområdet. Halterna i grundvatten är dock låga.

7.5.3 Mängd och utbredning av föroreningar samt förorenade volymer

Utifrån de analyser som har genomförts på laboratorium och i fält med PID och bedömda nivåer för bergöverytan baserat på slagborrning och rapporterade nivåer för borrhopp, har en grov skattning av det område där fri fas kan förekomma gjorts. Området, som är markerat i Figur 7.2, uppgår till 1 300 m².

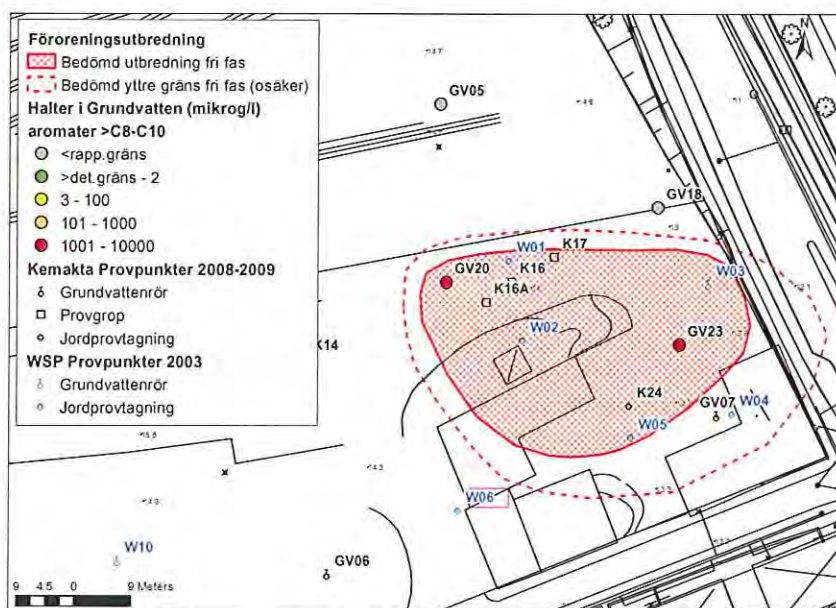
Utbredningen av fri fas närmare byggnaderna inom "Mycke & mera i Nyköping AB" är inte klarlagd. Det bedöms dock inte ske någon spridning av föroreningar, varken i fri fas eller löst i grundvatten, från området vid "Mycke & mera i Nyköping AB" till angränsande bostadsfastigheter på den södra sidan av Södra Bangårdsgatan. Detta på grund av att bergöverytan ligger på en högre nivå på den södra sidan av Södra Bangårdsgatan och att den sluttar nedåt i riktning mot norr. Denna bedömning baseras på resultat från slagborrning i området, se Figur 3.1, och nivåer för borrhopp inom fastigheten.

Underlaget för avgränsningen i västlig riktning begränsas till provpunkt W06 där borrhopp erhöles på en absolutnivå av +13 ungefär. Detta indikerar att bergöverytan ligger cirka tre meter högre här än inom området för "Mycke & mera i Nyköping AB".

PID-analys i W06 visar på låga halter. I området norr om W06 är däremot utbredningen av förorening oklar. De undersökningar som har genomförts visar på att det finns en grundvattendelare som löper genom fastigheten, se Figur 3.2, vilket skulle utgöra en gräns för utbredningen i västlig riktning.

Utbredningen av förorening i fri fas norrut avgränsas av grundvattenrör GV05 och GV18 där fri fas inte har påvisats. Nivån för grundvattenytan i GV05 ligger vid nivåmätningar i mars och april 2009 nästan 1,5 meter högre än i GV18 och GV23 och drygt en meter högre än i rör GV20. Detta talar för att förorening i fri fas inte kan ta sig upp till området för GV05.

Ingen provtagning eller slagborring har genomförts i området öster om fastigheten. Det är därför inte klargjort huruvida förorening har spritt sig under Brunnsgratan eller på vilken nivå bergövertytan återfinns. Det finns dock information (Nyköpings kn, 2003) som visar att avståndet ned till berg i området under Brunnsgratan varierar markant och att jorddjupet ungefär 30 – 40 meter norr om korsningen med Södra Bangårdsgatan överstiger 8 – 10 meter. Detta ger inget stöd för att förorening inte kan transporteras öster ut från den undersökta fastigheten. Det faktum att grundvattengradienten går i riktning mot Nyköpingsån talar även det för att förorening kan tränga ut under Brunnsgratan.



Figur 7.2. Provpunkter inom och i anslutning till "Mycke och mera i Nyköping".

Oljeförorening i fri fas

De aktuella oljeföroreningarna ingår i gruppen LNAPL (Ligth Non Aqueous Phase Liquids), och kan därför förekomma som fri fas pga begränsad löslighet i vatten. I fält genomfördes observationer av oljeskikt i grundvattenrör GV23 och GV20. Oljeskiktet var ca 2 cm i GV20 och ca 15 cm i GV23. Dock motsvarar detta skikt inte den verkliga mängden fri fas i marken då uppskattning av det verkliga oljeskiktet i marken och därmed volymen även kräver kännedom om typ av oljeförorening och markens sammansättning. Text binder olika jordar vatten/LNAPL i olika omfattning vilket innebär att den dränerbara mängden LNAPL, dvs skiktet som observeras i grundvattenröret, inte är proportionellt mot den verkliga mängden fri fas i marken. I föreliggande

rapport baseras volymsberäkningarna på data från modelleringar som gjorts av förekomst av fri fas i samband med grundvattensanering i en oljehamn (Löfgren, 2008). I modelleringarna har relationen mellan observerad tjocklek på oljeskikt i brunn och specifik volym (volymen fri fas per ytenhet mark och uttrycks i m^3/m^2) för olika petroleumprodukter och jordtyper beräknats. Bedömningen görs att det är relevant att använda data från de utförda modelleringarna då beräkningar gjorts för liknande jordtyper och liknade oljeföreningar som är aktuella för fastigheten Väster 1:42.

Värden på specifik volym fri fas har antagits till 0,005-0,01 m^3/m^2 som motsvarar beräkningar gjorda för en sandig siltjord med diesel- respektive bensinförening samt den uppmätta tjockleken 15 cm på oljeskiktet i grundvattenrör GV23. Under antagande att ytan där fri fas förekommer uppgår till 1 300 m^2 , se Figur 3.1, uppskattas således volymen fri fas till 6 – 13 m^3 fri produkt.

Skattningen av mängden fri fas är osäker då tjockleken av skiktet av fri fas endast baseras på observationer i två grundvattenrör. De beräknade volymerna har inte varit möjliga att sätta i relation till större läckage, återkommande spill och omsättning då volymsuppgifter för dessa inte påträffats.

7.6 Spridningsberäkningar

7.6.1 Läckageberäkningar

Beräkning av den potentiella föroreningstransporten ut från området kan genomföras på två sätt.

- Masstransporten ut från området beräknas utgående från att ett horisontellt flöde av grundvatten med en representativ föroreningshalt sker genom en tvärsnittsarea, vinkelrätt mot strömningsriktningen, som motsvarar bredden på det förorenade området och akviferens djup.
- Masstransporten beräknas baserat på infiltrationen över det förorenade området och den teoretiska representativa föroreningshalt som uppkommer då porvattnet står i jämvikt med den förorenade jorden.

Då grundvattenströmning från fastigheten både sker åt öster respektive åt väster beräknas två horisontella flöden. Grundvattenströmningen österut mot Nyköpingsån beräknas till ca 60 $\text{m}^3/\text{år}$ baserat på bredden på det förorenade området vinkelrätt strömningsriktningen (50 m), mäktigheten på akviferen (4 m), en hydraulisk konduktivitet på 10^{-6} m/s och en hydraulisk gradient på 0,01 m/m. Västerut mot Larslundsmalmen beräknas det horisontella flödet till ca 130 $\text{m}^3/\text{år}$ baserat på bredden 70 m, mäktighet på akviferen 4 m, en hydraulisk konduktivitet på 10^{-5} m/s och en hydraulisk gradient på 0,0015 m/m.

Den potentiella föroreningstransporten redovisas i Tabell 7.7 och Tabell 7.8. Beräkningen baseras på uppmätta halter i grundvattenrör som ligger öster respektive väster om den förmodade lokala grundvattendelaren på fastigheten. Medelhalten är beräknad på halter över rapporteringsgräns vilket medför en viss överskattning av masstransporten. Massflödet av oljeföreningar från den östra delområdet uppskattas till totalt ca 1 kg/år. För arsenik, bly och zink skattas transporten till i storleksordning några tiondels gram och för kadmium enstaka milligram.

För det västra delområdet skattas masstransporten av analyserade kolväten till ca 15 g/år totalt. Av metaller dominerar zink uttransporten och skattas till något gram per år.

Tabell 7.7. Beräknad uttransport av oljeföreningar från det östra respektive västra delområdet.

	Medelhalt (µg/l)	Massflöde österut (g/år)	Medelhalt (µg/l)	Massflöde västerut (g/år)
Grundvattenrör	GV05, GV18, GV20, GV23		GV01A, GV04	
alifater >C5-C16	4 666	294	50	6,6
alifater >C16-C35	2 553	161	56	7,4
aromater >C8-C10	4 734	299	2,0	0,3
aromater >C10-C16	1 200	76	4,3	0,6
bensen	493	31		
toluen	1 996	126	0,3	0,0
etylbenzen	507	32		
summa xylener	1 553	98	0,6	0,1
summa 16 EPA-PAH	137	9	0,2	0,0
Summa kolväten		1 125		14,9

Tabell 7.8. Beräknad uttransport av metallföreningar från det östra respektive västra delområdet.

	Medelhalt (µg/l)	Massflöde österut (g/år)	Medelhalt (µg/l)	Massflöde västerut (g/år)
Grundvattenrör	GV05, GV07, GV18, GV20, GV23		GV01, GV01A	
As	4,1	0,26	0,47	0,06
Cd	0,05	0,003	0,14	0,02
Pb	3,7	0,23	0,04	0,006
Zn	5,4	0,34	10,64	1,4

Transporten baserad infiltrationen över området uppskattas utifrån medelvärdet av uppmätta föroreningshalter i jord och ämnets fastläggningsförmåga (K_d -värde). Inga lakteter har genomförts för att bestämma platsspecifika K_d -värden. Istället antas samma värden som i den generella riktvärdesmodellen (Naturvårdsverket, 2009). För organiska föreningar baseras K_d -värden på en halt organiskt kol i marken på 1,1 %. Infiltrationsflödet i det västra respektive östra delområdet skattas till 1 000 m³/år (100 mm/år över en yta på 140×70 m) respektive 350 m³/år (100 mm/år, 50×70 m).

Beräkningen indikerar att uttransporten av metaller från de två delområdena är en till två storleksordningar högre än vad resultaten baserade på uppmätta grundvattenhalter visar. För zink exempelvis erhålls ett utflöde på cirka 100 g/år och ett tiotal gram för barium, koppar, nickel och bly. Skillnaden beror sannolikt på att de generella K_d -värdena överskattar utlakningen av förorening.

För de organiska föroreningarna är resultaten inte lika entydiga. För vissa ämnen (t ex lätta och medeltunga alifater, lätta aromater, etylbensen och xylene) ger beräkningen ett utflöde som är upp till drygt en faktor 10 större än vad som anges i Tabell 7.7. För tunga alifater erhålls däremot en betydligt lägre uttransport för det östra delområdet (någon tiondels gram per år). En förklaring till detta kan vara att medeltunga och tunga alifater förekommer som små oljedroppar i grundvattnet i halter som överstiger ämnens teoretiska löslighet i vatten.

Vid en jämförelse av uppskattade vattenflöden enligt ovan kan det konstateras att grundvattenflödet skattas till cirka sex till åtta gånger lägre än infiltrationsflödet över respektive delområdet (60 respektive 350 m³/år för det östra delområdet och 130 respektive 1 000 m³/år för det västra delområdet). Detta kan förklaras med att grundvattenflödet baseras på en gradient som råder vid tillfället för nivåmätningen medan infiltrationen är ett årsmedelvärde. Det är rimligt att anta att grundvattennivån inom området varierar under året och att nivån ligger högre vid perioder med stor nederbörd eller i samband med snösmältning. Detta kan innebära att grundvattnet periodvis når upp till de mer genomsläppliga fyllagren, vilket i sin tur medför att transporten av föroreningar med grundvatten under en sådan period är högre än vad som redovisas i Tabell 7.7 och Tabell 7.8. Enligt detta resonemang skulle transporten av oljeförorening från det östra delområdet kunna vara upp mot sju kilogram per år.

7.7 Bedömning av hälsoeffekter inom markområdet

Östra delområdet

Platsspecifika hälsoriskbaserade riktvärden överskrids för alifater >C8-C10 och aromater >C8-C10 i tre provpunkter inom området för "Mycke & mera i Nyköping AB", se Tabell 7.9. I ett av proverna överskrids riktvärdet även för alifater >C5-C8 och för xylene. Det är i huvudsak de djupare proven som riktvärdet överskrids. I allmänhet överskrids riktvärdet med som mest 50 %. Undantaget är ett prov på djupet 2,3-3,0 m där uppmätt halt av aromater >C8-C10 är sex gånger riktvärdet och halten xylene är dubbelt så hög som riktvärdet. Den exponeringsväg som styr det hälsoriskbaserade riktvärdet för dessa ämnen är inandning av ångor i inomhusluft i byggnader på området.

Eftersom fri fas konstateras i området ger en jämförelse med uppmätta halter i jorden inte hela riskbilden eftersom riktvärdena inte tar hänsyn till förekomst av fri fas. Uppmätta halter av i stort sett samtliga alifat- och aromatfraktioner samt BTEX och PAH är hög till mycket hög i grundvatten i rör GV 20 lokaliserat direkt väster om de tre nedgrävda cisternerna samt i GV 23 beläget direkt norr om företagens område. Uppmätta halter av medeltunga och tunga alifater i grundvattenrör GV20 och GV23 är högre än vad som skulle förväntas från de halter som påvisas i analyserade jordprov inom detta område.

Föroreningshalter i inomhusluft i ett kontorsrum hos "Mycke & mera i Nyköping AB" har undersökts. Provet visar inte på några halter som överskrider rapporteringsgränser, se bilaga 3. Rapporteringsgränserna underskrider för samtliga alifat- och aromatfraktioner samt toluen, etylbensen och xylene, ämnets referenskoncentration (RfC) i inomhusluft alternativt dess RISK-värde. RfC-värdet kan ses som en haltgräns under vilken risken för hälsoeffekter vid en längre tids exponering är låg. RISK-värdet beskriver risken för cancer där ett extra cancerfall per 100 000 innevånare accepteras. Det bedöms därför inte föreligga några risker för inandning av ångor med dessa ämnen inom lokalerna för "Mycke & mera i Nyköping AB". För bensen går det inte att dra

Tabell 7.9. Uppmätta halter av alifater, aromater och BTEX samt beräknade riktvärden för hälsa, miljö och grundvattenskydd (mg/kg TS)

	alifater >C5-C8	alifater >C8-C10	alifater >C10-C12	alifater >C12-C16	alifater >C16-C35	aromater >C8-C10	aromater >C10-C35	bensen	toluen	etylbensen	xylen
GV05 (0,5-1,0)	<10	<10	<20	<20	<20	<2	<2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03
GV05 (3,0-3,5)	<10	10	<20	<20	<20	<2	<2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03
GV07 (0,05-0,4)	<10	29	160	220	550	15	<2	<0.01	0.02	0.01	0.25
GV07 (1,0-1,5)	19	75	170	250	230	200	33	<0.01	<0.01	0.01	4.6
GV07 (2,0-2,7)	23	100	260	450	270	330	81	0.01	0.03	0.3	11
K16 (0,03-0,3)	<10	<10	<20	<20	38	<2	<2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03
K16 (2,0-2,2)	<10	14	110	330	430	8.9	20	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03
K16A (0,9-1,1)	<10	<10	<20	<20	<20	<2	<2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03
GV23 (0,1-0,5)	12	59	130	330	570	75	8.4	0.01	<0.01	0.39	0.51
GV23 (2,0-2,5)	<10	<10	<20	<20	<20	16	4.1	<0.01	<0.01	<0.01	0.32
GV23 (4,5-5,0)	21	110	270	450	360	440	75	0.46	10.3	11.3	55
K24 (0,1-0,5)	<10	<10	<20	<20	<20	<2	<2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03
K24 (1,5-2,0)	<10	<10	<20	<20	<20	<2	<2	<0.01	<0.01	<0.01	<0.03
K24 (2,3-3,0)	47	110	260	540	430	1 800	110	0.01	0.72	21	110
W01 2.4-3.0	<5	<5	12	36	69	<1	<1.3	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05
W02 2.0-2.5	<5	<5	56	91	118	11	<1.3	<0.01	<0.05	<0.05	<0.05
W03 2.0-2.5	<5	<5	139	266	431	18	61	<0.01	<0.05	<0.05	0.12
W04 2.0-2.4	<5	21	424	401	470	133	121	<0.01	<0.05	<0.05	2.3
Hälsoriskvärde	31	72	700	2 900	630 000	280	5 600	0.67	66	350	56
Markmiljö	200	500	500	500	1 000	50	15	50	50	50	50
Skydd av GV	12	27	210	620	-	110	5 400	0.13	26	140	22

några direkta slutsatser då rapporteringsgränsen är 2,5 gånger högre än dess RISK-värde. PAH-föreningar har inte analyserats i inomhusluft.

Utomhus är utspädningen normalt så stor att exponering genom inandning är försumbar. Allmänheten har dock vid flera tillfällen klagat hos kommunen om att det doftar olja eller liknande i hörnet av Södra Bangårdsgatan-Brunnsgatan. Luktgränsen ligger dock för ett flertal ämnen vid en lägre koncentration än koncentrationer när inandning av ångor är skadligt. Området inom "Mycke & mera i Nyköping AB" är asfalterat vilket ytterligare minskar risken inandning av ångor utomhus. Uppmätta halter i grundvatten bedöms inte kunna ha några hälsoeffekter vid exponering av ångor utomhus.

Föroreningen påträffas i huvudsak på större djup (två meter under markytan eller mer). Detta tillsammans med att området är asfalterat medför att risken för direktkontakt med förorening är liten i dagsläget.

Västra delområdet

I det västra delområdet har alifater >C16-C35 detekterats i en låg halt (28 mg/kg TS) i ett ytligt prov. I övrigt har inga av de analyserade alifat- och aromatraktionerna eller BTEX påvisats. Samtliga uppmätta halter underskrider hälsoriskbaserade riktvärden.

Uppmätt maximal halt av PAH-M (16 mg/kg TS) och PAH-L (19 mg/kg TS) överskrider det hälsoriskbaserade riktvärdet (11 respektive 17 mg/kg TS) i ett ytligt prov (0-0,4 m) i en punkt cirka tre meter söder om fasaden vid lok- och motorstallet. För PAH-M styrs det hälsoriskbaserade riktvärdet av inandning av ånga. I modellen har det antagits att all exponering för ånga sker inomhus. Utspädningen av ångor i utomhusluft är betydligt större än vad som har antagits för inomhusluften. Det bedöms därför inte föreligga någon hälsoeffekt vid vistelse utomhus i anslutning till byggnaden.

Uppmätta metallhalter inom den undersökta fastigheten underskrider de hälsoriskbaserade riktvärdena i samtliga analyserade prov. Några hälsoeffekter med avseende på metaller bedöms därför inte föreligga.

7.8 Bedömning av miljöeffekter inom markområdet

Höga halter av föroreningar kan påverka ekologiska funktioner och artrikedom negativt. Uppmätta halter av främst aromater inom området för "Mycke & mera i Nyköping AB" överskrider riktvärden för markmiljö. Som mest överskrider riktvärdet 36 gånger för aromater >C8-C10 och ungefär sex gånger för aromater >C10-C35. Även xylen överskrider riktvärdet i två prover och alifater >C12-C16 i ett av proven.

Uppmätta halter av alifater, aromater och BTEX i det västra delområdet underskrider riktvärden för markmiljö. Uppmätt halt av PAH-M i ett ytligt prov söder om lok- och motorstallet, se avsnitt 7.7, överskrider även riktvärdet för skydd av markmiljön. Området söder om byggnaden är gräsbevuxet och inga synliga spår av påverkan på växtlighet kan konstateras. Utbredningen av PAH-förorening vid byggnaden bedöms även vara begränsad.

Sammantaget bedöms det lokalt finnas områden, främst i djupare lager, där uppmätta föroreningshalter överskrider riktvärden för miljöskydd. Detta bedöms dock inte ha någon effekt för områdets ekologiska funktion i stort. De delar av området där miljöriktvärden överskrider är asfalterade eller utgörs av körytor. Den markmiljö som finns att skydda i dagsläget är uteslutande marklevande organismer.

Inom det västra delområdet bedöms uppmätta föroreningshalter inte medföra några miljöeffekter av betydelse.

Inga platsspecifika undersökningar, exempelvis biologiska eller ekotoxikologiska tester, har genomförts. Riktvärdena för markmiljön är därför identiska med de generella riktvärden för markmiljö som gäller enligt Naturvårdsverkets modell.

7.9 Bedömning av hälso- och miljöeffekter vid spridning

Östra delområdet

De halter som mäts upp av alifater i fraktioner från C5 till C12 och aromater >C8-C10 inom området för "Mycke & mera i Nyköping AB" överskrider i ett flertal prov plats-specifika riktvärden för skydd av grundvatten nedströms området (skyddsobjekt är bostäder 50 m nedströms området). Alifaterna påvisas som högst i en halt cirka fyra gånger riktvärdet och aromatfraktionen cirka 16 gånger riktvärdet för skydd av grundvatten. Bensen överskrider riktvärdet i ett prov (en faktor fyra) och xylene i två prov (som mest en faktor fem).

Detta innebär att om föroreningar sprids med grundvatten till nedströms liggande bostadsområden kan det inte uteslutas att det finns en risk för exponering av föroreningar genom inandning av ångor inomhus.

Spridning av tunga alifater, tunga aromater och PAH utgör ingen risk för hälso- eller miljöeffekter.

Västra delområdet

Baserat på uppmätta föroreningshalter i jord i det västra delområdet görs bedömningen att spridning av föroreningar med grundvatten till Larslundsmalmen inte utgör någon risk för åsen som dricksvattentäkt. Inte heller förväntas spridningen utgöra någon risk för nedströms liggande fastigheter avseende exponering av ångor i inomhusluft.

Uppmätta halter av alifater, aromater och BTEX i undersökta grundvattenrör underskrider i samtliga fall dricksvattennormen för respektive ämne. De halter som uppmätts idag utgör därmed inte heller något hot mot dricksvattentäkten.

Vad gäller risker för exponering inom nedströms liggande bostäder kan konstateras att de halter som påvisas i grundvattenrör inom det västra området och i referensröret nedströms området är låga. Uppmätt halt av alifater i fraktionen >C12-C16 i grundvattenrör GV01 och GV-Ref i mars 2009 (42 respektive 50 µg/l) ligger i och för sig strax över den halt (31 µg/l) som motsvarar en teoretisk inomhuskoncentration motsvarande dess referenskoncentration (1 mg/m³) vid en utspädning på 5 000 gånger. Uppmätt halt i grundvattnet överskrider dock lösligheten av alifater i fraktionen C12-C16 (n-dodekan exempelvis har en löslighet på 3,7 µg/l och lösligheten minskar med ökande längd på kolkedjan; TPHCWGS, 1997). Att halter överskridande lösligheten kan påvisas kan exempelvis förklaras med att delar av föroreningen är sorberad till organiskt kol som finns i grundvattnet. Det innebär i sin tur en överskattning av halten i ångfas eftersom denna beräknas utifrån ett antagande att det råder jämvikt mellan halten förorening löst i grundvatten och halten i porgas. Det skall också noteras att halten som påvisades i GV-Ref i november 2008 underskred rapporteringsgränsen 10 µg/l. Den slutsats som dras av detta är att de föroreningshalter som råder nedströms området inte bedöms ge upphov till halter överskridande referenskoncentration i nedströms liggande bostäder.

7.10 Samlad riskbedömning och bedömning av åtgärdsbehov

De undersökningar som har genomförts visar att det främst är det östra delområdet som är förorenat där oljeförorening i fri fas har påvisats. Mängden fri fas är osäker men en grov skattning visar på 6 – 13 m³ fri produkt.

Förekomsten av fri fas utgör en potentiell risk för hälsoeffekter inom det östra delområdet. Risken utgörs primärt av inandning av ångor inom de byggnader som disponeras av "Mycke & mera i Nyköping AB" samt byggnader direkt väster om dessa. Genomförd provtagning av inomhusluft i en av byggnaderna visar dock inte på någon förekomst av alifater eller aromater. Det skall noteras att provtagning har genomförts i en lokal vid ett tillfälle. Årstidsvariationer i till exempel grundvattennivåer kan medföra att utbredningen av förorening i anslutning till byggnaden varierar under året. Högre halter skulle därför tidvis kunna förekomma i lokalerna i det östra delområdet.

Risken för direktkontakt med förorening i fri fas bedöms vara liten i dagsläget då föroreningen huvudsakligen återfinns på större djup samt att stora delar av ytan där fri fas bedöms förekomma, inom området för "Mycke & mera i Nyköping AB", är asfalterad.

Fri fas av oljeförorening har påträffats i grundvattenrör drygt tio meter fastighetsgränsen i öster och bedöms även utbreda sig längre österut. Eftersom inga undersökningar gjorts utanför fastigheten kan spridning från området inte bekräftas. Uppmätta grundvattennivåer inom det östra delområdet och rapporterade nivåer i Nyköpingsån indikerar att grundvattnet rör sig österut i riktning mot ån. Detta medför att det finns förutsättningar för transport av oljeförorening löst i grundvattnet ut från området, men även som fri fas. Transporten av lösta komponenter av oljeförorening med grundvatten skattas till upp mot drygt sju kilogram per år. Transport av oljeförorening i fri fas är svår att bedöma, men skulle kunna vara väsentlig i delar av jorden med grövre material, t.ex. om en höjning av grundvattenytan trycker upp fri fas i fyllningen. Förorening som sprids öster ut kan nå det ledningssystem som finns nedgrävt under Brunnsgatan. Detta skulle innebära en fortsatt snabb spridning från det aktuella området. Eventuell förekomst av föroreningar i ledningssystemet har inte utretts.

Föroreningar kan även spridas längre öster ut mot de bostadsfastigheter som ligger nedströms området och där utgöra en risk för inträngning av ångor i fastigheterna. Inga grundvattenrör har installerats nedströms det östra delområdet. Det är därför inte klarlagt i vilken grad grundvatten nedströms området är påverkat. Det är därför inte möjligt att göra någon bedömning av risken för de boende sydost om den undersökta fastigheten.

Det bedöms inte ske någon spridning av föroreningar, varken i fri fas eller löst i grundvatten, från området vid "Mycke & mera i Nyköping AB" till angränsande bostadsfastigheter på den södra sidan av Södra Bangårdsgatan. Detta grundar sig på att bergöverytan ligger på en högre nivå på den södra sidan av Södra Bangårdsgatan och att den sluttar nedåt i riktning mot norr. Denna bedömning baseras på resultat från slagborring i området och nivåer för borrstopp inom fastigheten.

Baserat på skattningen av mängden fri fas samt en uttransport av lösta föroreningar med grundvatten på några kilogram per år, konstateras att utsläppet av föroreningar från området kommer att pågå under mycket lång tid. Här har det inte beaktats att det kan ske en biologisk nedbrytning av föroreningen. Denna sker dock inte direkt i den fria

fasen utan i föroreningsplymen i grundvattnet nedströms. Biologisk nedbrytning bedöms därför inte ha någon inverkan på förekomsten av fri fas inom överskådlig tid.

Utöver detta visar undersökningen att föroreningshalterna inom det östra delområdet överskrider platsspecifika riktvärden för markmiljön. De effekter på markmiljön som uppmätta föroreningshalter kan medföra inom området skulle sannolikt ensamt inte motivera en åtgärd inom området.

Den diskussion som förs i detta kapitel med potentiella risker och en förekomst av fri fas som bedöms kvarstå under lång tid framöver, talar för att någon form av åtgärd genomförs inom det östra delområdet. Kompletterande undersökningar skulle kunna bekräfta alternativt avskryva flera av de kvarvarande frågeställningar som har lyfts fram i detta avsnitt. Detta omfattar exempelvis provtagning av inomhusluft i byggnader inom det östra delområdet, grundvattenprovtagning utanför fastighetens östra gräns och undersökningar av förekomst av förorening vid ledningar i Brunnsgatan.

Även om sådana undersökningar visar på att det inte sker någon exponering av ångor samt att det inte sker någon transport av fri fas ut från området och att grundvattnet längre nedströms området inte är påverkat, är det tveksamt om förorening i fri fas bör lämnas kvar inom området. Detta motiveras med att resultaten av de undersökningar som har genomförts ger en bild av hur situationen ser ut i dagsläget. Långsiktiga förändringar kan medföra att spridningsförutsättningarna ändras med tiden. Det kan till exempel vara en degradering av den asfalt som ligger över området idag, vilket sannolikt medför att en större andel av årsavrinningen (se avsnitt 3.3) infiltrerar genom marken än vad som sker idag. I ett längre tidsperspektiv finns det även en risk för att medelnederbörden kommer att öka. Perioder med långvarig högre infiltration leder till att grundvattennivån höjs och att förorening i fri fas trycks uppåt i marken. Om nivån stiger tillräckligt mycket så att föroreningen når de mer genomsläppliga fyllnads-massorna ökar förutsättningarna för en snabbare uttransport från området.

Ett kvarlämnande av fri fas innebär även att det sätts restriktioner på den framtida markanvändningen. Den riskbedömning som görs inom föreliggande utredning utgår från den nuvarande markanvändningen. Vid en förändring av markanvändningen behöver en förnyad riskbedömning genomföras.

8 Slutsats och diskussion

8.1 Slutsatser

Undersökningsområdets östra del är förorenat med oljeförorening. Höga halter oljeförorening har uppmätts i jord och grundvatten i denna del av området. Förorening i fri fas har påvisats i två grundvattenrör. Ytan där fri fas förekommer skattas till 1 300 m² och volymen fri produkt till 6 – 13 m³.

Påvisad fri fas skulle kunna utgöra en risk för exponering av förorening för de personer som jobbar inom det östra delområdet. Det är inte klarlagt om marken, grundvattnet eller porluften under dessa byggnader är påverkade av föroreningar. Genomförd provtagning i en av byggnaderna visar dock inte på någon förekomst av alifater eller aromater i inomhusluften. Det bedöms inte ske någon spridning av förorening till de bostadsfastigheter som ligger på södra sidan av Södra Bangårdsgatan. Däremot finns förutsättningar för spridning av förorening (löst i grundvattnet, men även i fri fas) mot Brunngatan österut. Några undersökningar har dock inte gjorts utanför fastighetsgränsen.

De föroreningsmängder som bedöms finnas inom det östra delområdet och det skattade läckaget från området, innebär att förorening i fri fas kommer att kvarstå under lång tid fram över. Ett kvarlämnande av fri fas medför att det sätts restriktioner på den framtida markanvändningen. Det finns osäkerheter rörande de framtida förhållandena inom området och de effekter detta har på föroreningen samt den uttransport som kommer att ske. Sammantaget rekommenderar vi därför att oljeförorening i fri fas inte bör lämnas kvar inom området.

8.2 Kvarvarande osäkerheter och förslag till kompletterande undersökningar

Vi föreslår att ytterligare mätningar genomförs av föroreningshalter i inomhusluft inom lokalerna i det sydöstra hörnet av området där bland annat "Mycke & mera i Nyköping AB" har sin verksamhet. Detta för att säkerställa att de lokaler som ligger direkt väster om "Mycke & mera i Nyköping AB" inte är påverkade av påvisade föroreningar. Likaså kan förnyade mätningar inom "Mycke & mera i Nyköping AB" genomföras för att säkerställa att årstidsvariationer i till exempel grundvattennivåer inte har någon inverkan på halterna av föroreningar i lokalen.

Vidare konstateras av följande kompletterande undersökningar kan genomföras för att reducera de osäkerheter som föreligger:

- Installation av fler grundvattenrör inom det östra delområdet för att klarlägga utbredningen och mängden av förorening i fri fas.
- Installation av grundvattenrör öster om den undersökta fastigheten för att fastställa om det förekommer förorening i fri fas utanför fastigheten och om det sker en spridning av lösta föroreningar längre nedströms fastigheten.
- Undersökning av förekomst av förorening i och i direkt anslutning till ledningar under Brunngatan.

9 Referenser

- Elert (2006): Riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer, 2006-04-28, Kemakta AR 2005-31, Kemakta Konsult AB, Stockholm
- ELK AB (2006): Information med årsredogörelse för 2006 års verksamhet, nr 36, maj 2007, Nyköpingsåarnas Vattenvårdsförbund
- Livsmedelsverket (2001): Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, SLVFS 2001:30
- Lst Vattenkartan (2009): , www.lst.se, Länsstyrelsernas GIS-tjänster – LstGIS
- Lst Södermanland (2008): Preliminär kartläggning och analys av vattenförekomster i yt-, kust- och grundvatten i Södermanlands län. Beredningssekretariatet vid Länsstyrelsen i Södermanlands län 080124
- Löfgren E. (2008): Utvärdering av grundvattensanering inom Sundsvalls oljehamn, Evaluation of a groundwater remediation at the Sundsvall Port for petroleum products. Examensarbete, Februari 2008, Institutionen för geovetenskaper, Uppsala universitet
- Naturvårdsverket (2009): Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning, Naturvårdsverket, Stockholm
- Naturvårdsverket (1999a): Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Grundvatten, Rapport 4915, Naturvårdsverket, Stockholm
- Naturvårdsverket (1997): Generella riktvärden för förorenad mark, Rapport 4638, Naturvårdsverket, Stockholm
- Nyköpings kommun (2003): Ritningar över dag- och spillvattenledningar längs med Brunsgatan i Nyköping, diariefört 2003-12-19
- Nyköpings kn (2008a): Grundkarta över området i dwg
- SGU (1984): Hydrogeologiska kartan över Sörmlands län, Serie Ah, Nr 7, Sveriges Geologiska Undersökning,
- SGU (2009a): Brunnsarkivet, Sveriges Geologiska Undersökning, www.sgu.se
- SGU (2009b): Jordartskartan, detaljerad undersökning, kartgeneratör, www.sgu.se
- SNA (1995): Klimat, Sjöar och vattendrag, Svensk Nationalatlas, SNA
- SU (1995): Kompendium i jordartsanalys – Laboratieanvisningar, Se. B: Rapporter och meddelanden Nr. 1, Kavrtärgeologiska institutionen, Stockholms universitet, 1995, ISSN 1400-3775, Akademityck
- TPHCWGS (1997): Selection of representative TPH fractions based on fate and transport considerations, Vol 3., Total Petroleum Hydrocarbon Criteria Working Group Series
- VISS (2009): VISS - VattenInformationssystem Sverige, www.lst.se, Länsstyrelsernas GIS-tjänster – LstGIS
- Vägverket (2008): Förstudie. Grundvattenskydd väg 611, väg 52 - Högåsen vattentäkt, Nyköpings kommun, Vägverket/Aqualog
- WSP (2003): Översiktlig miljöteknisk markprovtagning. Del av fastighet Väster 1:2 – objekt 3304, Nyköpings kommun, 2003-11-25, WSP Environmental, Stockholm

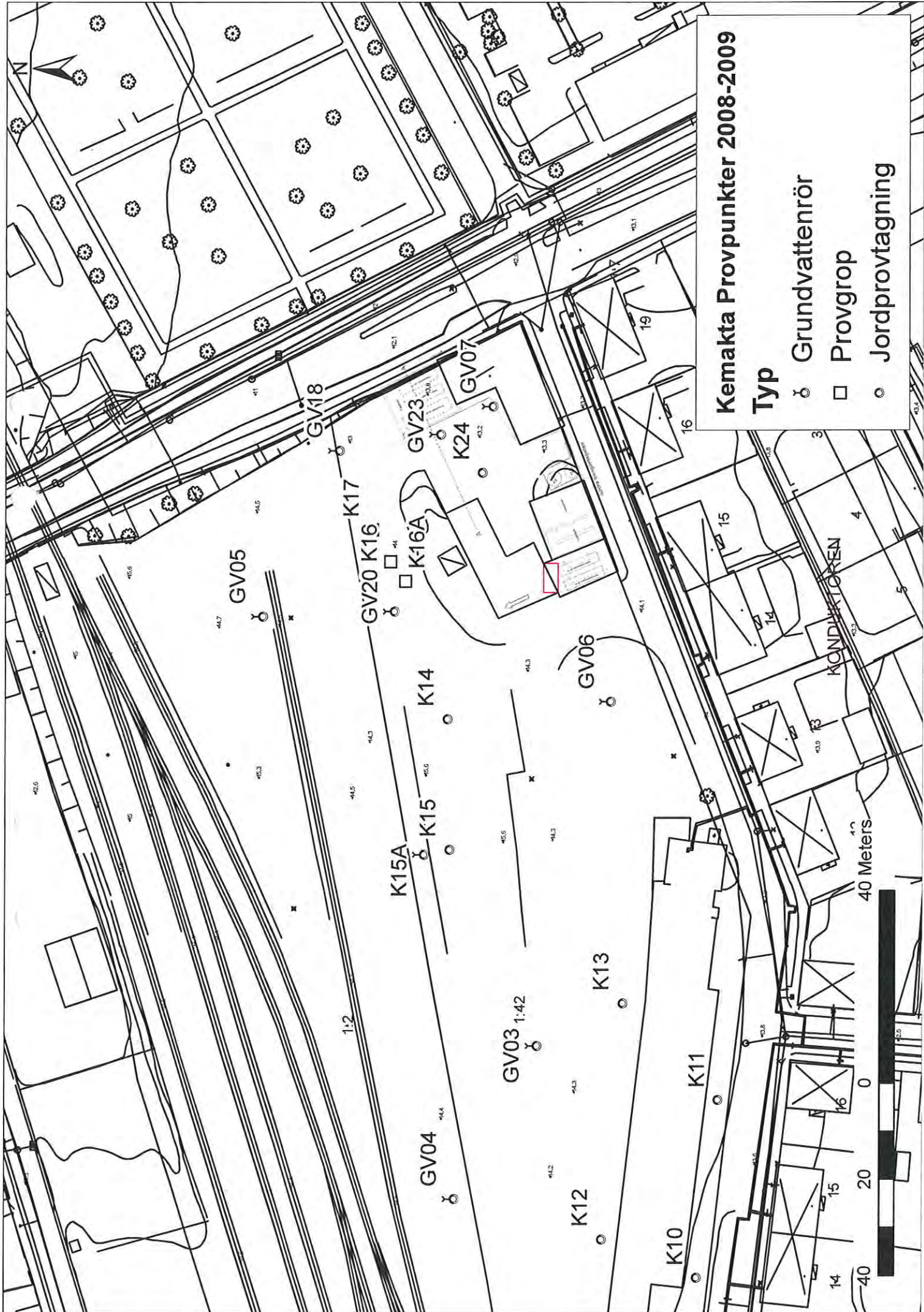
Bilaga 1

Provpunktskarta

Kemakta Provpunkter 2008-2009

Typ

- ⊗ Grundvattenrör
- Provgrop
- Jordprovtagning



Kemakta Provpunkter 2008-2009

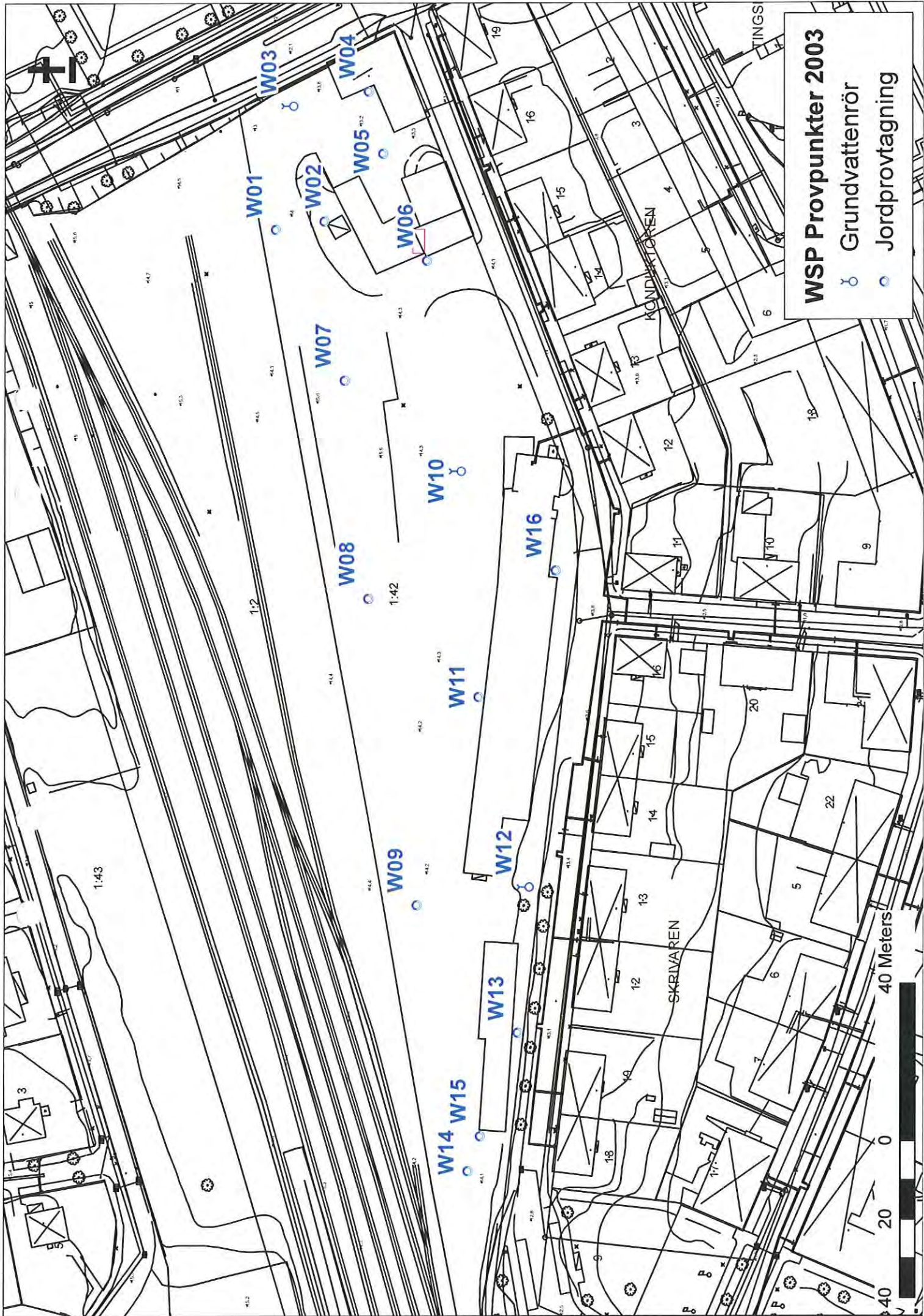
Typ

- ⊗ Grundvattenrör
- Provgrop
- Jordprovtagning



Provpunktskoordinater (Kemakta, 2009)

Punkt Id	X-Koord	Y-Koord	Z-Koord	Typ
GV01	1568927.06	6515475.93	14.54	GV
GV01A	1568928.29	6515475.65	14.48	GV
GV02	1569014.25	6515472.60	14.70	Jord
GV03	1569079.60	6515491.19	14.80	GV
GV04	1569047,699	6515508,506	14,63	GV
GV05	1569169	6515549	14,6	GV
GV06	1569151.21	6515475.76	14.49	GV
GV07	1569212,754	6515500,516	13,54	GV
K08	1568968,681	6515460,903	13,78	Jord
K09	1568954,102	6515474,297	14,61	Jord
K10	1569031,293	6515456,706	14,06	Jord
K11	1569068,301	6515452,292	14,48	Jord
K12	1569039,303	6515476,824	14,57	Jord
K13	1569088,396	6515472,401	14,61	Jord
K14	1569147,595	6515509,291	15,31	Jord
K15	1569120,393	6515508,807	16,05	Jord
K15A	1569119.38	6515514.89	14.60	GV
K16	1569180.39	6515521.31	14.24	Gräv
K16A	1569176.31	6515518.17	14.36	Gräv
K17	1569187.07	6515525.18	14.07	Gräv
GV18	1569203.49	6515532.90	13.46	GV
Sib19	1569200.03	6515481.88	14.23	Slagborr
Sib19A	1569189.42	6515477.60	14.47	Slagborr
Sib19B	1569206.62	6515484.44	14.10	Slagborr
GV20	1569170.01	6515521.24	14.57	GV
K21	1568979.06	6515461.43	14.19	Jord
K22	1568960.70	6515463.32	14.14	Jord
GV23	1569206.90	6515511.54	13.41	GV
K24	1569199	6515502	13.57	Jord
REF 1	1568890.36	6515395.96	12.30	GV
MH1	1569194.62	6515466.79	14.80	Markhöjd
MH2	1569196.89	6515462.09	14.86	Markhöjd
MH3	1569214.33	6515474.86	14.07	Markhöjd



WSP Provpunkter 2003

- ⊗ Grundvattenrör
- Jordprovtagning

40 20 0 40 Meters

Provpunktskoordinater (WSP, 2003)

Punkt Id	X-Koord	Y-Koord	Z-Koord	Typ
W01	1569179,931	6515524,595		Jord
W02	1569182,05	6515512,146		Jord
W03	1569211,36	6515520,94	13,75	GV
W04	1569215,157	6515500,757		Jord
W05	1569199,266	6515497,049		Jord
W06	1569171,985	6515485,66		Jord
W07	1569141,526	6515506,849		Jord
W08	1569085,906	6515500,757		Jord
W09	1569007,773	6515488,309		Jord
W10	1569118,293	6515477,807	14,66	GV
W11	1569060,744	6515472,417		Jord
W12	1569012,317	6515460,309	13,99	GV
W13	1568975,195	6515462,353		Jord
W14	1568940,066	6515475,236		Jord
W15	1568948,939	6515472,009		Jord
W16	1569093,057	6515452,553		Jord

Bilaga 2

Fältprotokoll

Fältprotokoll etapp 1

08082 PentaCon
Kemakta Konsult AB
JERNHUSEN NYKÖPING

Punkt	Nivå	Provnr.	Jordart	Anm.	PID	PetroFlag
2008-10-28						
GV01	0-0,5	1	F[saGr]		0	-
GV01	0,5-1,0	2	F[saGr]		0	-
GV01	1,0-1,5	3	saMn	svallad!	0	-
GV01	1,5-2,2	4	saMn	svallad!	0	-
GV01	2,2-2,5	5	Saf		0	0
GV01	2,5-3,0	6	Saf		0	-
GV01	3,0-3,5	7	Saf		0	-
GV01	3,5-4,0	8	Sa		0	-
GV01	4,0-4,5	9	Sa		0	0
GV01	4,5-5,0	10	Sa	Vy~4,5	0	0

Rör 5,0 m u my, 0,0 m ö my, 1,0 m filter

2008-10-28						
GV02	0-0,5	1	F[saGr]		0	-
GV02	0,5-1,0	2	F[grSa]		0	-
GV02	1,0-1,5	3	Sa		0	-
GV02	1,5-2,0	4	Sa		0	-
GV02	2,0-2,5	5	Saf		0	-
GV02	2,5-3,0	6	Saf		0	0
GV02	3,0-3,7	7	Saf	Ej V, Stopp	0	0

Ej Rör pga att inget vatten hittades, Pkt Flyttad mot öster och byggnaden

2008-10-28						
GV03	0-0,5	1	F[saGr]	Ny F (fräsasfalt)	0	-
GV03	0,5-1,0	2	F[saGr]		0	-
GV03	1,0-1,4	3	F[saGr]		0	-
GV03	1,4-2,0	4	siSa		0	-
GV03	2,0-2,5	5	siSa		0	-
GV03	2,5-3,0	6	Sa		0	-
GV03	3,0-3,5	7	Sa		0	-
GV03	3,5-3,9	8	Saf	Ej V, Stopp B!	0	0

Ej Rör pga att inget vatten hittades, Pkt Flyttad mot väster efter btg kajens slut

2008-10-27						
GV04	0-0,5	1	F[stsaGr]		-	-
GV04	0,5-1,0	2	F[stsaGr]		-	-
GV04	1,0-1,5	3	saSi		-	-
GV04	1,5-2,0	4	saSi		-	-
GV04	2,0-2,5	5	saSi		-	-
GV04	2,5-3,0	6	saSi	Vy~2,5	-	-
GV04	3,0-3,5	7	saSi		-	-
GV04	3,5-4,0	8	Sa (saf)		-	-
GV04	4,0-4,5	9	Sa		-	-
GV04	4,5-5,0	10	Sa		-	-
GV04	5,0-5,4	ej prov	Sa		-	-
GV04	5,4-5,6	ej prov	Mn	Stopp B!	-	-

Rör 5,2 m u my, 0,8 m ö my, 1,0 m filter

2008-10-28						
GV05	0-0,5	1	F[sastGr]		0	-
GV05	0,5-1,0	2	F[sastGr]		0	-
GV05	1,0-2,0	3	F[sastGr]		0	-
GV05	2,0-2,5	4	Let/Le	vattenmättad (dåligt prov)	0	0
GV05	2,5-3,0	5	Let/Le	vattenmättad (dåligt prov)	0	0
GV05	3,0-3,5	6	Let/Le	vattenmättad (dåligt prov)	0	-
GV05	3,5-4,0	7	Let si		0	-
GV05	4,0-5,0	8	Le	vattenmättad (dåligt prov)	0	0

Rör 5,5 m u my, 0,5 m ö my, 1,0 m filter

Fältprotokoll etapp 1

Punkt	Nivå	Provnr.	Jordart	Anm.	PID	PetroFlag
2008-10-27						
GV06	0-0,5	1	F[saGr]		0	-
GV06	0,5-1,0	2	F[saGr]		0	-
GV06	1,0-1,5	3	F[saGr]	kross mrtl	0	-
GV06	1,5-2,0	4	F[saGr]	kross mrtl	0	-
GV06	2,0-2,5	5	Sa		0	-
GV06	2,5-3,0	6	Sa		0	0
GV06	3,0-3,4	7	saSi	Vy~3,0, stopp B	0	0
Rör 3,2 m u my, 0,8 m ö my, 1,0 m filter						
2008-10-29						
GV07	0-0,05		Asf			
GV07	0,05-0,4	1	F[grSa]		622	>10 000
GV07	0,4-1,0	2	siSa		836	-
GV07	1,0-1,5	3	Saf		738	>10 000
GV07	1,5-2,0	4	Saf		734	-
GV07	2,0-2,7	5	Sa	Vy~2,3	852	>10 000
Rör 2,4 m u my, 0,6 m ö my, 1,0 m filter						
2008-10-29						
K08	0-0,4	1	F[musaGr]		0	-
K08	0,4-1,0	2	siSa		0	-
K08	1,0-1,5	3	saSi	rötter	0	145-168
K08	1,5-2,0	4	saSi	rötter, ej V	0	-
2008-10-29						
K09	0-0,02		Asf			
K09	0,02-0,7	1	F[saGr]	tegel	0	-
K09	0,7-1,0	2	Si		0	0
K09	1,0-1,5	3	Saf		0	-
K09	1,5-2,0	4	Saf	ej V	0	-
2008-10-29						
K10	0-0,05		Asf			
K10	0,05-0,6	1	F[saGr]	tegel	0	-
K10	0,6-1,0	2	Saf	halvbra prov, rasar och far	0	-
K10	1,0-1,5	3	Saf	halvbra prov, rasar och far	0	-
K10	1,5-2,0	4	Saf	halvbra prov, rasar och far	0	-
2008-10-28						
K11	0-0,05		Asf			
K11	0,05-0,5	1	F[saGr]		0	-
K11	0,5-1,0	2	Sa		0	-
K11	1,0-1,4	3	Sa		0	-
K11	1,4-2,0	4	Sa	ej V	0,1	-
2008-10-28						
K12	0-0,4	1	F[saGr]	Ny F (fräsasfalt)	0	-
K12	0,4-1,0	2	F[saGr]		0	-
K12	1,0-1,5	3	F[saGr]		0	-
K12	1,5-2,0	4	Sa	ej V	0	-
2008-10-28						
K13	0-0,4	1	F[saGr]	Ny F (fräsasfalt)	0	-
K13	0,4-1,0	2	F[saGr]		0	-
K13	1,0-1,5	3	Sa		0	-
K13	1,5-2,0	4	siSa	ej V	0	29-43
2008-10-28						
K14	0-0,02		Asf			
K14	0,02-0,5	1	F[sa]		0	-
K14	0,5-1,0	2	F[sa]		0	-
K14	1,0-1,4	3	F[saGr]	tegel	0	-
K14	1,4-2,0	4	F[saGr]	tegel	0	-
K14	2,0-3,0	5	F/leSi	Ej V, ej stopp, halvbra prov	0	30-41

Fältprotokoll etapp 1

Punkt	Nivå	Provnr.	Jordart	Anm.	PID	PetroFlag
2008-10-28						
K15	0-0,02		Asf			
K15	0,02-0,5	1	F[saGr]		0	-
K15	0,5-1,0	2	F[saGr]	glas tegel	0	-
K15	1,0-1,4	3	F[saGr]	glas tegel	0	-
K15	1,4-2,0	4	F[saGr]	glas tegel	0	-
K15	2,0-2,4	5	F[saGr]	glas tegel	0	-
K15	2,4-3,0	6	saSi	halvbra prov	0	0
K15	3,0-3,5	ej prov	saSi			
K15	3,5-4,0	8	saSi	Ej V, ej Stopp	0	-

6 m norr pkt, nedanför lastkaj Slb till minst 7,2 m djup, Vy ~6 m
Diff lastkaj/markytan, kajem ca 1,3 m högre än omkringliggande mark

2008-10-29						
K15A						

K15A ca 6 m norr K15, nedanför lastkaj
stålrör 1"
Rör 8, 0 m u my, 0,5 m ö my, 0,5 m filter (perorerad spets)

2008-10-29						
Ref	0-0,4	1	F[musaGr]		0	-
Ref	0,4-1,0	2	F[saGr]	Mn- jord	0	-
Ref	1,0-1,4	3	F[saGr]	Mn-jord, delvis svart	0	-
Ref	1,4-2,0	4	saSi		0	-
Ref	2,0-2,5	5	Si	varvig	0	-
Ref	2,5-3,0	6	leSi si		0	-
Ref	3,0-~6,0	ej prov	Le	lös		
Ref	~6,0-7,5	ej prov	safSi	vattenmättad, ej V		

Rör 7,7 m u my, 0,3 m ö my, 1,0 m filter

Provgrovar (3 st)

Punkt	Nivå	Provnr.	Jordart	Anm.	PID	PetroFlag
K16	0-0,03		Asf			
K16	0,03-0,3	1	F[siSa]	tegel plåt mm	-	-
K16	0,3-0,8	2	F[muSa]/Si		-	-
K16	0,8-1,3	3	F[T]	glas plåt mm "soptipp"	-	-
K16	1,3-2,0	4	Si	oljelukt!	-	-
K16	2,0-2,2	5	Si	oljelukt!	302	2072-2164
Ej Stopp						
K16 B	0,0,02-0,9	1		F["allt"] typ soptipp	0	-
K16 A	0,9-1,1	2		prov taget runt ledn.	0	-
K17	0-0,9	1	F[sastGr]	östra pkt	0	-
K17	0,9-1,2	2	Si		0	-
K17	1,2-1,6	3	leSi	ej V, ej stopp	0	-

Fältprotokoll etapp 1

Grundvatten 2008-10-29

GV04	5,59 m u rt
GV01	4,87 m u rt
K15A	6,33 m u rt
GV05	3,62 m u rt
GV06	ej V 4,0 m u rt (några Cm vatten i botten)
WSP RÖR W	3,95 m u my (röret sitter i deksel)

Grundvatten 2008-10-30

GV04	5,58 m u rt
GV01	4,88 m u rt
K15A	5,81 m u rt
GV05	3,57 m u rt
GV06	ej V 4,0 m u rt (några Cm vatten i botten)
Ref	3,10 m u rt
GV07	2,90 m u rt

2008-11-03 Vattenprovtagning

Punkt	Nivå	Anm.
Ref1	Vy 2,83 m u rt	pH 6,75, temp 9,2 C
		Prover: Filtrerad V-2. På fl står "Filtrerad i fält"
		OV-21a
		DOC
		Fys-kem
K08-GV05	Vy 3,23 m u rt	pH 6,91, temp 9,4 C
		Prover: Filtrerad V-2. På fl står "Filtrerad i fält"
		OV-21a
		DOC
		Fys-kem
K08-GV04	Vy 5,61m u rt	~0,7 l vatten, prover OV-21a
K08-GV01	Vy 4,86 m u rt	~100 ml vatten, prover filtrerad V-2. På fl står "Filtrera"
K08-GV07	Vy 2,87 m u rt	~120 ml vatten, kraftig lukt, ofiltrerad V-2
		På fl står "skall filtreras"
WSP W03		Vy 3,95 m urt=my enbart ca 5 cm vatten=inget prov!

Fältprotokoll etapp 2.

08082 PentaCon
Kemakta Konsult AB
JERNHUSEN NYKÖPING
Komplettering 2009-03

Punkt	Nivå	Provnr.	Jordart	Anm.	PID (ppm)
2009-03-03					
09-GV01A	Slb ner till 7,5 m u my				
09-GV01A	Ingan nya prover ner till 5,0 m (gjorts tidigare i GV01)				
09-GV01A	5,0-5,6	1	Sa		0,6
09-GV01A	5,6-6,0	2	Sa		1,0
09-GV01A	6,0-6,7	3	Sa		0,7
Rör 6,65 m u my, 0,35 m ö my. 1,0 m filter					
2009-03-03					
09-GV18	0-0,5	ej prov	F[saGr]	tjäle	
09-GV18	0,5-1,0	1	F[saGr]		4,2
09-GV18	1,0-1,6	2	F[saGr]		57,1
09-GV18	1,6-2,0	3	Si		3,9
09-GV18	2,0-2,5	4	leSi/siLe		2,1
09-GV18	2,5-3,0	5	leSi/siLe		3,7
09-GV18	3,0-3,7	6	leSi/siLe	Vy~3,5	2,3
09-GV18	3,7-4,0	7	Si		1,1
09-GV18	4,0-4,5	8	Si		1,2
09-GV18	4,5-5,0	9	Si		1,4
09-GV18	5,0-6,0	10	Sa	osäkert prov!	3,3
09-GV18	6,0-6,4	11	Sa		3
Rör 5,6 m u my, 0,4 m ö my. 2,0 m filter					
2009-03-03					
09-GV20	0-0,5	ej prov	F[saGr]	tjäle	
09-GV20	0,5-1,0	1	F[Si]		25,7
09-GV20	1,0-1,5	2	F[siSaf]		146
09-GV20	1,5-2,0	3	F[Saf]		382
09-GV20	2,0-2,3	4	F[Saf]		149
09-GV20	2,3-2,7	5	F[musaSi tegel]/T		472
09-GV20	2,7-3,0	6	Let		356
09-GV20	3,0-3,5	7	Le si		248
09-GV20	3,5-4,0	8	Le si		227
09-GV20	4,0-4,6	9	safSi	Vy~4,6	79,6
09-GV20	4,6-5,0	10	siSaf		436
09-GV20	5,0-6,0	11	saSaf	ngt osäkert prov	536
09-GV20	6,0-6,8	12	Sa	fast Sa	946
Rör 5,7 m u my, 1,3 m ö my. 2,0 m filter					
2009-03-04					
09-K21	0-0,2	1	F[Mu]	tjäle	0,7 (tinat prov)
09-K21	0,2-0,6	2	F[saGr]		0,5
09-K21	0,6-1,0	3	F[saGr]		0,3
09-K21	1,0-1,5	4	F[saGr]		0,5
09-K21	1,5-2,0	5	(gr)Sa		0,2
09-K21	2,0-2,5	6	Sa		0,4
09-K21	2,5-3,0	7	Sa	Ej V, ej stopp	0,3
2009-03-04					
09-K22	0-0,2	1	F[Mu]		0,3 (tinat prov)
09-K22	0,2-0,5	2	F[musaGr]		0,8
09-K22	0,5-1,0	3	F[saGr]		0,7
09-K22	1,0-1,7	4	F[saGr]		0,4
09-K22	1,7-2,0	5	Sa		1,0
09-K22	2,0-2,5	6	Sa		0,4
09-K22	2,5-3,0	7	Sa	Ej V, ej stopp	0

Fältprotokoll etapp 2.

Punkt	Nivå	Provnr.	Jordart	Anm.	PID (ppm)
2009-03-05					
09-GV23	0-0,1	ej prov	Asf		
09-GV23	0,1-0,5	1	F[siSa (gr) tegel]		321
09-GV23	0,5-1,0	2	F[siSa (gr) tegel]		296
09-GV23	1,0-1,5	3	F[saSi (gr)]		193
09-GV23	1,5-2,0	4	saSi		176
09-GV23	2,0-2,5	5	Si	Vy~2,5	89,1
09-GV23	2,5-3,0	6	Si	v-mättad Si	14,4
09-GV23	3,0-3,5	7	saSi		526
09-GV23	3,5-4,0	8	Sa		735
09-GV23	4,0-4,5	9	Sa		823
09-GV23	4,5-5,0	10	Sa	ej stopp	1110
Rör 4,6 m u my, 0,4 m ö my, 2,0 m filter					
09-K24	0-0,1	ej prov	Asf		
09-K24	0,1-0,5	1	F[grSa		30,5
09-K24	0,5-1,0	2	F[saSi (gr) tegel]		24,6
09-K24	1,0-1,5	3	Si		42,3
09-K24	1,5-2,0	4	safSi		40,6
09-K24	2,0-2,3	5	safSi	Vy~2,3	678
09-K24	2,3-3,0	6	Sa	stopp B! Slb i botten	1072

PID Kalibrerad varje dag före mätning

Fältprotokoll etapp 2.

Grundvatten

Grundvattenrö	Datum	Nivå	Kommentar
09GV01		Vy 4,85 m u my	
09GV01A	2009-03-03	Vy 5,1 m u rt	
09GV01A	2009-03-04	Vy 5,06 m u rt	
08GV04	2009-03-03	Vy 5,55 m u rt	
08GV05	2009-03-03	Vy 3,50 m u rt	
08GV07	2009-03-03	Vy 2,9 m u rt (ej V)	
09GV18	2009-03-03	Vy 4,45 m u rt	
09GV18	2009-03-04	Vy 3,87 m u rt	
09GV20	2009-03-03	Vy 6,1 m u rt	
09GV20	2009-03-03 em	Vy 5,9 m u rt	
09GV20	2009-03-04	Vy 5,64 m u rt	
09GV23	2009-03-05	Vy 4,12 m u rt.	Vid omsättning Fri fas ca 5 -7 cm, troligen bensin
08K15A	2009-03-03	Vy 5,40 m u rt	
W03	10 cm vatten på botten (i bailer som finns i röret)		
Ref1	Vy 3,08 m u rt		

09/03/2009 Vattenprovtagning

Pkt	Vy nivå	pH	kond/uS/cm	Temp C
K09GV18	3,82 m u rt	7,09	355	5,1
K09GV20	5,62 m u rt	Ej utfört pga stor föroreningshalt i pkt		
K09GV01A	5,02 m u rt	7,47	505	4,4
K08GV04	ej V 5,3 m u rt	Förmodligen har ngn släppt ner stakkäppen i röret, den saknades som markering!		
K08GV05	3,46 m u rt	7,18	367	4,4
K08GV06	ej V			
K08GV07	ej V			
Ref 1	2,94 m u rt	7,35	805	4,3
W03	0,1 m vatten i botten, 3,9 m u my. Jmf med K09GV23 som har vattenyta 3,21 m u my. Sitter W03 inne i en betongkassun?			
K09GV23	3,61 m u rt	Ej utfört pga mkt stor föroreningshalt i pkt		

K09GV23: När första bailern togs upp var det ca 10-15 cm fri fas produkt överst, se bilder

Provrnr	Reading No	Time	Duration	Pb	Pb Error	As	As Error	Hg	Hg Error	Zn	Zn Error	Cu	Cu Error	Ni	Ni Error	Fe	Fe Error	Mo
GV06 0-0.5	98	28/10/2008 10:49	60.57	20.69	5.68	< LOD	6.25	< LOD	6.79	16.56	8.28	22.62	13.8	42.59	24.61	10180.14	191.37	< LOD
GV06 0.5-1.0	101	28/10/2008 10:57	61.84	17.01	6.03	< LOD	6.68	< LOD	7.67	24.93	9.67	< LOD	22.43	< LOD	37.79	7864.5	179.98	< LOD
GV06 1-1.5	104	28/10/2008 11:04	60.74	28.08	6.03	< LOD	6.52	< LOD	6.63	28.89	8.78	< LOD	19.96	< LOD	34.06	7224.29	161.63	< LOD
GV06 1.5-2	107	28/10/2008 11:09	62.26	25.88	5.89	< LOD	6.46	< LOD	6.52	46.1	9.67	< LOD	19.35	< LOD	35.19	9360.59	181.12	< LOD
GV06 2-2.5	110	28/10/2008 11:13	61.1	16.4	5.46	< LOD	6.02	< LOD	6.66	16.78	8.1	< LOD	19.87	< LOD	34.52	8733.7	177.11	< LOD
GV06 2.5-3	113	28/10/2008 11:17	63	16.28	5.33	< LOD	5.68	< LOD	6.71	17.64	8.28	22.77	14.39	< LOD	37.05	6048.02	151.82	< LOD
GV06 3-3.4	116	28/10/2008 11:21	60.42	15.49	5.5	< LOD	6.02	< LOD	6.83	21.78	8.47	< LOD	18.95	< LOD	34.68	7408.15	164.37	< LOD
GV05 0-0.5	119	28/10/2008 11:25	60.41	17.54	5.69	< LOD	6.32	< LOD	7.27	34.85	9.82	< LOD	20.32	< LOD	38.2	13916.98	228.1	< LOD
GV05 0.5-1	122	28/10/2008 11:29	61.1	15.63	5.45	< LOD	6.06	< LOD	6.64	40.71	9.84	< LOD	20.42	53.25	25.49	16333.84	242.73	< LOD
GV05 1-2	125	28/10/2008 11:34	60.66	20.09	6.24	< LOD	6.82	< LOD	8.02	34.33	10.93	42.14	17.25	< LOD	42.8	19776.58	290.68	< LOD
GV05 2-2.5	128	28/10/2008 11:39	60.79	15.16	5.38	6.59	4.17	< LOD	6.67	69.55	11.31	23.72	13.7	50.68	25.93	23949.59	288.91	< LOD
GV05 2.5-3	131	28/10/2008 11:43	60.79	27.32	6.05	< LOD	6.95	< LOD	6.53	73.08	11.57	33.03	14.11	< LOD	37.62	28624.5	316.04	< LOD
GV05 3-3.5	134	28/10/2008 11:48	60.71	17.2	5.47	< LOD	5.91	6.99	4.52	62.82	10.76	21.27	13.49	< LOD	36.62	16554.94	240.48	< LOD
GV05 3.5-4	137	28/10/2008 11:52	60.79	15.95	5.51	< LOD	6.23	< LOD	6.94	60.19	11.11	< LOD	20.58	< LOD	38.99	26486.46	306.93	< LOD
GV05 4-5	140	28/10/2008 11:56	60	19.58	5.7	< LOD	6.34	< LOD	6.84	59.5	11.09	32.69	14.16	< LOD	37.88	24343.93	295.66	< LOD
GV01 0-0.5	143	28/10/2008 12:01	61.11	18.46	5.72	< LOD	6.26	< LOD	7.14	41.24	10.33	28.85	15.02	< LOD	38.36	16265.21	241.51	< LOD
GV01 0.5-1	146	28/10/2008 12:06	61.15	19.31	5.72	< LOD	6.1	< LOD	6.98	36.91	9.71	28.31	14.52	50.6	25.63	14320.05	229.56	< LOD
GV01 1-1.5	149	28/10/2008 12:10	60.78	17.84	5.64	< LOD	6.16	< LOD	7.22	29.53	9.44	24.72	14.74	< LOD	37.74	9661.18	193.03	< LOD
GV01 1.5-2.2	152	28/10/2008 12:15	61.11	17.88	5.4	< LOD	6	< LOD	6.83	27.3	8.71	< LOD	19.14	< LOD	34.99	9925.94	186.94	< LOD
GV01 2.2-2.5	155	28/10/2008 12:19	60.78	18.78	5.52	< LOD	5.99	< LOD	6.61	33.2	9.14	< LOD	19.74	< LOD	36.51	8611.3	177.26	< LOD
GV01 2.5-3	158	28/10/2008 12:24	60.71	16.86	5.38	< LOD	5.87	< LOD	6.79	30.61	8.98	< LOD	20.14	< LOD	34.51	8373.69	174.22	< LOD
GV01 3-3.5	161	28/10/2008 14:30	60.78	11.58	5.1	< LOD	5.67	< LOD	6.76	24.38	8.49	< LOD	19.53	42.62	23.72	8298.17	169.99	< LOD
GV01 3.5-4	164	28/10/2008 14:34	60.74	11.88	4.94	< LOD	5.3	< LOD	6.28	23.57	8.03	< LOD	18.84	< LOD	33.19	7004.49	154.48	< LOD
GV01 4-4.5	167	28/10/2008 14:39	60.73	14.97	5.25	< LOD	5.94	< LOD	6.79	26.71	8.59	< LOD	19.2	< LOD	34.02	7706.48	165.69	< LOD
GV01 4.5-5	170	28/10/2008 14:44	60.79	9.89	4.83	< LOD	5.19	< LOD	6.52	18.15	7.64	< LOD	17.81	< LOD	32.47	5751.01	139.17	< LOD
GV04 0-0.5	173	28/10/2008 14:50	60.8	23.32	5.88	< LOD	6.59	8.83	4.79	73.21	11.67	40.17	15.22	41.92	25.93	16021.88	243.89	< LOD
GV04 0.5-1	176	28/10/2008 14:54	63.31	18.76	5.55	< LOD	6.1	< LOD	6.58	36.64	9.53	24.23	14.09	42.53	25.08	12640.37	212.71	< LOD
GV04 1-1.5	179	28/10/2008 14:59	60.79	10.97	5.1	< LOD	5.52	< LOD	6.72	18.31	8.34	< LOD	20.41	< LOD	34.64	6431.5	157	< LOD
GV04 1.5-2	182	28/10/2008 15:04	60.74	12.5	5.17	< LOD	5.58	< LOD	6.65	28.24	8.91	24.72	13.58	< LOD	35.21	12480.21	208.91	< LOD
GV04 2-2.5	185	28/10/2008 15:09	60.73	9.38	4.78	< LOD	5.08	< LOD	6.26	17.22	7.69	< LOD	18.72	44.87	22.83	7371.17	158.16	< LOD
GV04 2.5-3	188	28/10/2008 15:13	60.41	11.16	4.97	< LOD	5.13	< LOD	6.55	23.11	8.18	< LOD	18.9	38.5	23.07	7445.21	159.81	< LOD
GV04 3-3.5	191	28/10/2008 15:17	60.41	8.81	4.95	< LOD	5.66	< LOD	6.76	17.42	8.07	< LOD	19.49	< LOD	35.23	6654.72	154.2	< LOD
GV04 3.5-4	194	28/10/2008 15:21	60.78	15.56	5.03	< LOD	5.29	< LOD	6.37	19.59	7.72	< LOD	19.01	< LOD	33.8	6483.7	149.18	< LOD
GV04 4-4.5	197	28/10/2008 15:27	60.74	17.52	5.5	< LOD	6.21	< LOD	6.77	32.31	9.03	< LOD	19.41	< LOD	34.75	10129.08	188.16	< LOD
GV04 4.5-5	200	28/10/2008 15:31	60.78	13.31	5.36	< LOD	5.68	< LOD	7.07	27.43	9.05	< LOD	20.57	< LOD	37.49	8042.36	173.75	< LOD
GV02-1	204	28/10/2008 15:37	60.73	27.28	6.65	< LOD	7.47	< LOD	8.25	50.52	11.61	26.81	15.69	< LOD	39.86	21790.56	296.28	< LOD
GV02-2	207	28/10/2008 15:42	60.73	16.61	5.4	< LOD	5.87	< LOD	6.58	20.35	8.19	< LOD	19.61	39.77	23.8	6436.88	152.76	< LOD
GV02-3	210	28/10/2008 15:46	60.36	13.57	5.24	< LOD	5.9	< LOD	6.61	23.45	8.41	23.77	13.52	< LOD	33.11	6821.87	156.77	< LOD
GV02-4	213	28/10/2008 15:50	60.41	17	5.29	< LOD	5.74	< LOD	6.61	19.22	8.08	< LOD	19.04	< LOD	34.17	5654.23	142.14	< LOD
GV02-5	216	28/10/2008 15:55	84.46	15.1	4.46	< LOD	4.84	< LOD	6.61	< LOD	9.35	< LOD	16.78	< LOD	29.3	4785.08	111.68	< LOD
GV02-6	219	28/10/2008 15:59	60.74	20.05	5.52	< LOD	5.88	< LOD	6.61	25.51	8.44	< LOD	19.58	< LOD	34.49	6868.59	156.5	< LOD
GV02-7	222	28/10/2008 16:04	60.79	12.34	5.34	< LOD	5.88	< LOD	7.31	22.52	8.92	< LOD	20.17	< LOD	35.11	8638.21	180.37	< LOD
GV03-1	225	28/10/2008 16:13	60.71	68.16	8.06	< LOD	8.98	< LOD	6.95	95.02	12.55	33.54	14.49	49.62	25.49	20362.9	269.82	< LOD
GV03-2	228	28/10/2008 16:18	61.1	14.74	5.39	< LOD	5.81	< LOD	6.85	38.06	9.64	< LOD	20.55	< LOD	36	9955.18	190.86	< LOD
GV03-3	231	28/10/2008 16:22	60.78	27.29	6.17	< LOD	6.87	< LOD	7.06	38.39	10	< LOD	21.34	57.07	26.55	16344.28	246.8	< LOD
GV03-4	234	28/10/2008 16:27	60.73	19.33	5.7	< LOD	6.57	< LOD	6.94	46.41	10.17	< LOD	20.12	56.24	25.9	17338.26	249.46	< LOD
GV03-5	237	28/10/2008 16:31	60.78	15.11	5.19	< LOD	5.56	< LOD	6.6	47.6	9.53	19.15	12.69	< LOD	34	9979.67	182.73	< LOD
GV03-6	243	29/10/2008 11:57	64.88	17.21	5.17	< LOD	5.53	< LOD	6.22	39.23	8.95	< LOD	18.51	< LOD	33.79	12142.42	198.12	< LOD
GV03-7	246	29/10/2008 12:15	63.04	21.33	5.51	< LOD	6.04	< LOD	6.23	20.22	8.03	< LOD	19.02	< LOD	33.73	7374.01	158.62	< LOD
GV03-8	249	29/10/2008 12:20	63.02	24.13	5.55	< LOD	5.89	< LOD	6.37	28.36	8.26	19.62	12.72	< LOD	32.92	6003.13	142.19	< LOD
K12 0.4-1	252	29/10/2008 13:44	63.43	30.3	6.36	< LOD	6.58	< LOD	7.38	95.32	13.01	21.8	14.4	53.29	26.36	27550.83	318.99	< LOD
K12 1-1.5	255	29/10/2008 13:50	63.81	15.63	5.38	< LOD	6.23	< LOD	7.13	48.21	10.34	24.92	14.15	60.73	25.69	17759.44	250.41	< LOD
K12 1.5-2	258	29/10/2008 13:58	63.47	14.8	5.4	< LOD	6.22	< LOD	7.27	35.2	10.29	25.77	14.78	43.06	28.56	24243.27	300.78	< LOD
K15-1	261	29/10/2008 14:04	63.71	16.04	5.16	< LOD	5.63	< LOD	6.57	18.95	8.01	< LOD	19.48	< LOD	34.86	8060.93	165.85	< LOD
K15-2	264	29/10/2008 14:09	63.09	26.2	6.17	< LOD	6.5	< LOD	7.04	38.39	9.59	< LOD	20.24	43.29	24.83	10213.47	190.94	< LOD
K15-3	267	29/10/2008 14:14	62.68	114.7	9.52	< LOD	10.52	< LOD	6.99	193.57	15.53	40.01	14	< LOD	33.89	13427.17	212.22	< LOD
K15-4	270	29/10/2008 14:20	63.32	65.21	7.71	< LOD	8.19	7.82	4.61	65.92	10.73	25.21	13.71	< LOD	35.77	11664.96	200.62	< LOD
K15-5	273	29/10/2008 15:23	62.99	57.39	7.48	< LOD	8.48	< LOD	7.08	64.36	11.05	44.95	14.98	< LOD	36.4	13560.5	219.28	< LOD
K15-6	276	29/10/2008 15:28	63.01	30.49	6.01	< LOD	6.56	< LOD	6.42	54.3	10.04	39.94	13.89	< LOD	34.91	12460.31	203.19	< LOD
K15-8	279	29/10/2008 15:33	62.7	19.07	5.87	7.59	4.52	< LOD	7.09	43.31	10.57	25.04	14.6	< LOD	38.25	20125.77	272.36	< LOD
K14-1	282	29/10/2008 15:43	62.72	15.28	5.14	< LOD	5.45	< LOD	6.6	20.91	8.13	< LOD	19.13	< LOD	33.47	6812.93	152.66	< LOD
K14-2	285	29/10/2008 15:48	62.69	16.36	5.14	< LOD	5.48	< LOD	6.43	23.35	8.04	< LOD	18.36	< LOD</				

Provnr	Mo Error	Zr	Zr Error	Co	Co Error	Mn	Mn Error	Reading	Time	Duration	Pb	Pb Error	As	As Error	Hg	Hg Error	Zn
GV06 0-0.5	4.49	96.76	5.76	<LOD	76.17	166.97	46.39	99	39749.45	60.57	22.91	5.84	<LOD	6.46	<LOD	6.77	21.61
GV06 0.5-1.0	4.88	89.78	5.92	<LOD	72.69	129.66	45.94	102	39749.46	61.15	18.89	5.34	<LOD	6.05	<LOD	6.59	11.75
GV06 1-1.5	4.4	98.72	5.58	<LOD	64.36	124.08	42.28	105	39749.46	61.9	22.45	5.81	<LOD	6.38	<LOD	7.08	34.99
GV06 1.5-2	4.59	191.45	6.82	<LOD	71.9	177.66	45.77	108	39749.47	60.41	28.91	6.29	<LOD	6.83	<LOD	7.07	32.35
GV06 2-2.5	4.48	140.92	6.27	<LOD	69.39	163.25	45.3	111	39749.47	60.74	12.3	5.6	<LOD	5.95	<LOD	7.28	<LOD
GV06 2.5-3	4.66	161.58	6.63	<LOD	61.04	130.53	43.38	114	39749.47	60.42	17.14	5.29	<LOD	5.68	<LOD	6.43	20.98
GV06 3-3.4	4.56	209.54	7.16	<LOD	65.4	167.1	45.26	117	39749.47	60.42	13.14	5.19	<LOD	5.59	<LOD	6.69	14.8
GV05 0-0.5	4.57	115.82	6.34	<LOD	90.52	242.71	52.93	120	39749.48	60.79	11.67	5.36	<LOD	5.74	<LOD	6.49	32.44
GV05 0.5-1	4.47	91.15	5.79	<LOD	94.57	237.82	53.32	123	39749.48	60.79	17.31	5.8	<LOD	6.23	7.33	4.79	48.09
GV05 1-2	5.12	125.95	6.88	<LOD	113.96	247.63	60.07	126	39749.48	60.79	8.84	5.2	<LOD	5.7	<LOD	7.4	50.01
GV05 2-2.5	4.42	107.08	5.63	166.05	76.88	361.2	60.34	129	39749.49	60.78	39.54	6.84	16.32	5.58	<LOD	7.21	94.46
GV05 2.5-3	4.51	150.81	6.45	153.39	83.44	376.04	62.44	132	39749.49	60.79	21.9	5.75	10.75	4.65	<LOD	6.8	80.03
GV05 3-3.5	4.58	176.72	6.73	106.36	64.05	219.91	51.04	135	39749.49	61.16	21.3	5.74	<LOD	6.3	<LOD	6.92	48.78
GV05 3.5-4	4.53	135.74	6.31	210.74	81.99	308.95	59.67	138	39749.5	60.73	21.07	6.57	<LOD	6.95	<LOD	7.97	48.61
GV05 4-5	4.52	113.37	6.03	170.61	78.69	323.26	59.62	141	39749.5	61.84	24.46	5.88	8.05	4.58	<LOD	6.79	60.66
GV01 0-0.5	4.62	121.39	6.42	<LOD	94.79	265.24	55.9	144	39749.5	60.73	21.36	5.85	<LOD	5.99	<LOD	6.99	33.93
GV01 0.5-1	4.51	132.22	6.39	<LOD	88.89	314.69	56.97	147	39749.5	61.11	14.95	5.41	<LOD	5.87	<LOD	6.87	35.41
GV01 1-1.5	4.63	81.6	5.59	<LOD	77.15	193.12	49.28	150	39749.51	60.78	21.05	5.61	<LOD	5.91	<LOD	6.82	22.23
GV01 1.5-2.2	4.42	124.48	5.99	<LOD	72.84	207.58	48.11	153	39749.51	62.96	14.93	5.12	<LOD	5.83	<LOD	6.33	35.29
GV01 2.2-2.5	4.49	98.14	5.73	<LOD	70.48	134.67	43.61	156	39749.51	60.66	16.83	5.47	<LOD	5.95	<LOD	6.68	36.17
GV01 2.5-3	4.56	195.86	6.99	<LOD	70.38	103.8	41.51	159	39749.52	62.58	18.2	5.47	<LOD	5.82	<LOD	6.63	28.41
GV01 3-3.5	4.48	215.63	7.09	<LOD	67.45	124.42	41.76	162	39749.6	60.78	11.41	5.04	<LOD	5.36	<LOD	6.27	29.52
GV01 3.5-4	4.58	331.86	8.2	<LOD	62.98	131.07	41.28	165	39749.61	65.17	13.64	4.89	<LOD	5.32	<LOD	6.42	24.5
GV01 4-4.5	4.47	147.33	6.3	<LOD	67.31	156.55	44.25	168	39749.61	60.74	20.59	5.47	<LOD	5.74	<LOD	6.25	26.2
GV01 4.5-5	4.36	201.72	6.71	<LOD	56.56	124.79	39.52	171	39749.61	64.8	11.75	4.75	<LOD	5.16	<LOD	6.05	16.11
GV04 0-0.5	4.56	80.18	5.81	<LOD	96.35	236.42	53.51	174	39749.62	62.96	18.43	5.56	<LOD	6.04	<LOD	6.7	43.51
GV04 0.5-1	4.51	96.97	5.82	<LOD	84.19	287.97	54.21	177	39749.62	61.41	15.88	5.46	<LOD	6.2	8.47	4.99	24.23
GV04 1-1.5	4.6	94.9	5.71	<LOD	63.96	142.81	43.87	180	39749.63	60.79	7.76	4.71	<LOD	5.2	<LOD	6.37	26.06
GV04 1.5-2	4.64	277.42	7.86	118.65	56.52	224.22	49.61	183	39749.63	60.71	17.4	5.95	<LOD	6.59	<LOD	7.84	28.41
GV04 2-2.5	4.39	208.36	6.87	<LOD	62.22	102.88	39.08	186	39749.63	60.73	10.27	5.01	<LOD	5.56	<LOD	6.56	19.33
GV04 2.5-3	4.6	333.05	8.24	<LOD	64.15	226.77	47.26	189	39749.63	60.79	12.16	4.96	<LOD	5.26	<LOD	6.51	27.26
GV04 3-3.5	4.42	109	5.75	<LOD	62.22	110.12	39.96	192	39749.64	60.78	13.81	5.12	<LOD	5.65	<LOD	6.4	22.81
GV04 3.5-4	4.44	232.35	7.16	<LOD	59.62	95.68	38.63	195	39749.64	61.11	15.36	5.23	<LOD	5.57	<LOD	6.51	30.43
GV04 4-4.5	4.66	228.87	7.28	<LOD	75.07	187.51	46.62	198	39749.64	61.47	10.94	6.12	<LOD	6.48	<LOD	8.24	36.03
GV04 4.5-5	4.71	261.92	7.88	<LOD	69.76	162.45	46.09	201	39749.65	60.73	12.05	4.92	<LOD	5.28	<LOD	6.47	26.23
GV02:1	4.87	149.86	6.97	<LOD	114.43	305.18	62.04	205	39749.65	60.74	32.99	6.67	<LOD	7.2	<LOD	7.2	60.9
GV02:2	4.35	59.74	5.04	<LOD	60.43	112.81	41.05	208	39749.65	60.41	16.08	5.39	<LOD	6.18	<LOD	6.5	26.57
GV02:3	4.36	65.26	5.1	<LOD	61.61	147.65	43.55	211	39749.66	60.73	25.4	5.79	<LOD	6.18	7.38	4.52	16.95
GV02:4	4.27	73.78	5.2	<LOD	56.23	83.65	37.38	214	39749.66	60.73	15.3	5.2	<LOD	5.53	<LOD	6.66	24.05
GV02:5	3.62	49.06	4.08	<LOD	44.39	63	30.45	217	39749.66	60.73	13.99	5.09	<LOD	5.61	<LOD	6.54	14.93
GV02:6	4.53	226.13	7.26	<LOD	63.59	168.6	44.44	220	39749.67	63.01	14.17	5.26	<LOD	5.77	<LOD	6.64	28.66
GV02:7	4.8	290.52	8.23	<LOD	72.68	195.97	48.65	223	39749.67	61.07	17.47	5.33	<LOD	5.53	<LOD	6.61	23.46
GV03:1	4.43	97.55	5.75	<LOD	104.74	435.79	63.86	226	39749.68	60.73	78.77	8.52	<LOD	9.41	10.81	4.97	100.26
GV03:2	4.56	109.24	6	<LOD	75.94	205.17	48.67	229	39749.68	62.95	16.72	5.9	<LOD	6.68	<LOD	7.44	46.38
GV03:3	4.64	85.9	5.8	<LOD	97.04	337.2	59.35	232	39749.68	62.88	35.32	6.67	<LOD	7.37	<LOD	6.91	62.32
GV03:4	4.49	92.74	5.67	<LOD	98.83	283.36	55.7	235	39749.69	60.79	21.91	5.82	<LOD	6.21	<LOD	7.09	39.44
GV03:5	4.36	192.46	6.7	<LOD	73.48	180.12	44.94	238	39749.69	60.78	12.82	4.9	<LOD	5.32	<LOD	6.47	24.13
GV03:6	4.26	145.61	6.03	108.14	53.49	190.39	45.89	244	39750.5	63.82	15.15	4.93	<LOD	5.3	<LOD	6.11	26.9
GV03:7	4.35	148.86	6.16	<LOD	64.03	176.3	44.08	247	39750.51	65.55	19.51	5.29	<LOD	5.85	<LOD	6.25	31.21
GV03:8	4.31	200.41	6.69	<LOD	57.74	179.6	43.64	250	39750.51	64.51	16.56	5.19	<LOD	5.53	<LOD	6.63	23.15
K12 0.4-1	4.46	80.54	5.66	<LOD	120.97	302.01	140.83	253	39750.57	63.76	30.34	6.28	<LOD	6.83	<LOD	6.96	65.68
K12 1-1.5	4.47	73.98	5.38	<LOD	96.35	648.05	71.47	256	39750.58	62.97	17.96	5.54	<LOD	6.36	<LOD	6.71	52.72
K12 1.5-2	4.62	120.2	6.26	<LOD	116.38	1554.8	105.5	259	39750.58	64.43	24.62	5.97	<LOD	6.83	<LOD	7.25	53.92
K15:1	4.29	110.02	5.73	<LOD	67.22	137.03	42.02	262	39750.59	62.65	23.04	5.58	<LOD	6.18	<LOD	6.61	24.06
K15:2	4.48	162.83	6.57	<LOD	75.9	171.11	47.14	265	39750.59	63.4	30.18	6.18	<LOD	6.86	<LOD	6.83	52.29
K15:3	4.27	113.73	5.76	<LOD	83.72	323.88	54.21	268	39750.59	63.03	66.26	7.91	<LOD	8.68	<LOD	7.06	99.59
K15:4	4.48	162.58	6.4	<LOD	80	244.73	50.48	271	39750.64	63.06	58.77	7.41	<LOD	8.17	<LOD	6.62	74.64
K15:5	4.47	124.36	6.13	<LOD	87.49	260.36	52.59	274	39750.64	63	55.85	7.47	<LOD	8.15	<LOD	7.01	86.48
K15:6	4.36	120.09	5.8	126.82	55.12	231.4	49.06	277	39750.65	61.55	33.6	6.89	9.34	5.41	<LOD	7.64	69.59
K15:8	4.73	219.01	7.51	<LOD	107.44	375.74	62.39	280	39750.65	61.91	22.62	5.79	<LOD	6.27	<LOD	6.74	59.27
K14:1	4.35	126.25	5.93	<LOD	61.36	122.09	40.46	283	39750.66	64.51	18.4	5.37	<LOD	5.51	<LOD	6.67	29.94
K14:2	4.29	124.76	5.86	<LOD	62.05	142.58	41.26	286	39750.66	61.88	16.41	5.27	<LOD	5.59	<LOD	6.56	16.38
K14:3	4.49	115.11	6.06	<LOD	91.18	213.14	51	289	39750.66	63.15	126.82	10.66	<LOD	12.05	<LOD	7.67	82.9
K14:4	4.25	69.88	5.43	<LOD	79.46	171.99	46.06	292	39750.67	61.52	63.11	7.77	<LOD	8.67	<LOD	6.81	83.19
K14:5	4.4	114.91	5.88	<LOD	88.8	276.71	53.51	295	39750.67	61.54	56.23	9.28	<LOD	10.57	<LOD	9.73	51.51
K13:1	5.27	125.3	7.27	<LOD	110.34	367.67	67.52	298	39750.68	61.89	161.97	12.12	<LOD	13.81	<LOD	8.29	71.82
K13:2	4.21	45.83	4.69	<LOD	52.72	102.23	38.49	301	39750.68	61.12	11.85	5.14	<LOD	5.73	<LOD	7	42.6

Provnr	Zn Error	Cu	Cu Error	Ni	Ni Error	Fe	Fe Error	Mo	Mo Error	Zr	Zr Error	Co	Co Error	Mn	Mn Error	Reading N
GV06 0-0.5	8.58	<LOD	20.71	<LOD	36.05	9127.45	183.05	<LOD	4.47	105.31	5.84	<LOD	72.82	145.13	44.86	100
GV06 0.5-1.0	7.44	21.92	13.19	<LOD	34.44	5579.39	140.19	<LOD	4.36	116.89	5.77	<LOD	56.27	130.74	41.23	103
GV06 1-1.5	9.33	<LOD	20.19	<LOD	34.43	9768.95	186.03	<LOD	4.57	164.06	6.53	75.34	50.12	221.87	48.92	106
GV06 1.5-2	9.43	<LOD	20.95	<LOD	37.83	9030.38	185.1	<LOD	4.69	161.5	6.53	<LOD	74.79	190.13	48.56	109
GV06 2-2.5	12.28	<LOD	21.14	<LOD	38.75	6817.29	164.93	<LOD	4.65	103.47	6.01	<LOD	66.35	97.53	42.61	112
GV06 2.5-3	8.16	<LOD	19.83	<LOD	34.26	8169.08	170.64	<LOD	4.51	187.61	6.81	<LOD	67.41	126.37	42.02	115
GV06 3-3.4	7.93	<LOD	19.12	<LOD	33.95	7490.79	164.36	<LOD	4.54	196.4	6.94	71.03	44.81	126.2	42.62	118
GV05 0-0.5	9.29	22.89	14.02	<LOD	37.25	11978.72	209.03	<LOD	4.55	171.8	6.85	<LOD	82.64	186.37	48.4	121
GV05 0.5-1	10.77	22.53	14.8	<LOD	39.06	16940.04	255.86	<LOD	4.65	114.2	6.3	<LOD	100.89	337.39	60.65	124
GV05 1-2	11.11	47.21	16.04	<LOD	38.98	20058.88	278.05	<LOD	4.63	104.85	6.22	<LOD	108.63	367.53	63.09	127
GV05 2-2.5	12.76	42.71	15.12	52.7	26.22	22976.76	288.63	<LOD	4.55	138.32	6.52	<LOD	112.62	387.96	62.81	130
GV05 2.5-3	12.01	32.22	14.24	63.8	26.95	28504.87	318.45	<LOD	4.54	144.12	6.43	179.68	84.43	309.75	60.4	133
GV05 3-3.5	10.22	21.44	13.82	<LOD	36.86	14517.14	228.05	<LOD	4.53	174.58	6.78	<LOD	89.92	189.41	49.32	136
GV05 3.5-4	12.04	<LOD	23.13	<LOD	43.47	26625.76	336.55	<LOD	4.97	109.96	6.52	163.55	89.23	345.05	67.05	139
GV05 4-5	10.91	35.76	14.2	<LOD	36.28	22472.82	279.69	<LOD	4.45	108.65	5.83	119.83	73.95	310.98	57.74	142
GV01 0-0.5	9.78	24.99	14.34	<LOD	36.36	15229	237.42	<LOD	4.53	103.72	5.93	<LOD	92.97	239.34	53.2	145
GV01 0.5-1	9.47	<LOD	20.15	48.64	24.76	12110.67	208.76	<LOD	4.46	123.69	6.11	<LOD	81.25	268.23	53.23	148
GV01 1-1.5	8.47	<LOD	20.41	37.32	24.57	8654.77	177.92	<LOD	4.49	102.42	5.73	<LOD	71.52	193.9	47.8	151
GV01 1.5-2	8.74	<LOD	18.36	<LOD	33.18	8033.06	163.05	<LOD	4.14	109.02	5.58	<LOD	63.7	160.84	43.2	154
GV01 2.2-2.5	9.17	<LOD	19.96	<LOD	35.7	9069.39	179.44	<LOD	4.42	76.08	5.31	<LOD	71.73	167.94	45.66	157
GV01 2.5-3	8.74	<LOD	19.34	<LOD	34.92	8210.22	170.01	<LOD	4.57	248.72	7.49	<LOD	67.18	132.34	42.99	160
GV01 3-3.5	8.52	<LOD	19.72	<LOD	35.12	7633.09	163.53	<LOD	4.51	213.77	7.08	<LOD	66.26	135.44	42.12	163
GV01 3.5-4	7.89	23.17	12.54	44.92	22.36	6772.55	147.08	<LOD	4.26	215.39	6.75	<LOD	59.55	101.28	37.76	166
GV01 4-4.5	8.27	<LOD	18.59	<LOD	33.84	7820.85	162.28	<LOD	4.29	125.84	5.86	<LOD	65.31	167.04	43.59	169
GV01 4.5-5	7.36	<LOD	17.33	<LOD	30.98	7339.81	151.87	<LOD	4.28	237.84	6.94	65.02	41.3	122.65	39.07	172
GV04 0-0.5	9.99	25.33	14.08	38.84	24.89	15846.89	236.72	<LOD	4.47	120.07	6.17	<LOD	92.45	241.27	52.83	175
GV04 0.5-1	9.21	<LOD	21.33	<LOD	37.26	13659.95	227.03	<LOD	4.56	74.48	6.02	<LOD	90.7	190.28	50.44	178
GV04 1-1.5	8.27	<LOD	19.09	<LOD	32.51	7092.02	156.34	<LOD	4.39	122.16	5.84	<LOD	61.89	71.91	37.27	181
GV04 1.5-2	10.23	<LOD	23.8	<LOD	41.52	13617.32	238.94	<LOD	5.06	234.61	8.1	<LOD	93.62	194.65	53.36	184
GV04 2-2.5	8.16	<LOD	18.95	<LOD	35.13	7748.57	168.14	<LOD	4.58	213.84	7.14	<LOD	66.99	69.23	38.47	187
GV04 2.5-3	8.45	<LOD	18.75	<LOD	33.37	10168.64	185.62	<LOD	4.6	297.09	7.89	99.39	50.41	164.57	44.54	190
GV04 3-3.5	8.22	<LOD	19.46	<LOD	33.31	8955.85	156.54	<LOD	4.33	120.86	5.89	<LOD	62.64	87.3	38.45	193
GV04 3.5-4	8.87	<LOD	19.65	<LOD	35.94	8274.42	172.41	<LOD	4.58	242.65	7.51	79.38	46.95	130.87	43.08	196
GV04 4-4.5	11.39	<LOD	26.06	<LOD	43.41	5521.68	166.99	<LOD	5.43	117.19	6.93	<LOD	68.05	88.75	46.1	199
GV04 4.5-5	8.28	19.04	12.45	<LOD	33.14	9257.02	176.66	<LOD	4.48	287.77	7.76	<LOD	70.31	175.05	44.68	202
GV02:1	11.65	<LOD	22.04	<LOD	38.93	21432.03	288.22	<LOD	4.79	119.95	6.37	<LOD	114.03	453.04	67.33	206
GV02:2	8.61	<LOD	19.38	<LOD	35.31	7983.44	169.05	<LOD	4.39	56.68	5.01	<LOD	68.01	92.11	40.7	209
GV02:3	7.84	28.46	13.61	<LOD	34.57	6578.34	152.75	<LOD	4.23	55.25	4.89	<LOD	60.67	215.11	47.08	212
GV02:4	8.34	<LOD	19.34	<LOD	34	5388.65	139.77	<LOD	4.3	54.77	4.87	<LOD	56.55	99.94	39.56	215
GV02:5	7.57	<LOD	19.07	<LOD	33.97	4361.05	124.9	<LOD	4.28	80.78	5.25	<LOD	50.23	69.73	36.35	218
GV02:6	8.55	<LOD	18.82	<LOD	33.92	6979.14	154.2	<LOD	4.52	281.17	7.71	<LOD	62.76	196.04	45.01	221
GV02:7	8.27	<LOD	18.68	<LOD	33.79	7082.07	158.21	<LOD	4.54	226.98	7.22	<LOD	62.85	212.29	46.99	224
GV03:1	12.91	30.17	14.53	57.52	26.1	21705.75	280.55	<LOD	4.52	79.2	5.41	<LOD	108.44	411.96	63.68	227
GV03:2	10.75	24.66	15.17	<LOD	38.29	14184.75	234.74	<LOD	4.73	118.07	6.44	<LOD	90.43	296.62	57.63	230
GV03:3	11.37	34.73	15.28	<LOD	38.88	18452.55	262.82	<LOD	4.62	137.94	6.59	<LOD	102.56	325.55	59.83	233
GV03:4	9.83	<LOD	20.19	<LOD	37.11	16575.39	242.44	<LOD	4.47	124.1	6.09	<LOD	96.49	358.87	59.26	236
GV03:5	8.06	<LOD	17.66	<LOD	32.37	8561.37	167.76	<LOD	4.31	225.03	6.98	75.82	45.5	125.15	40.62	239
GV03:6	8.03	<LOD	17.21	<LOD	32.56	9111.17	170.15	<LOD	4.3	221.24	6.82	<LOD	68.75	195.28	44.35	245
GV03:7	8.44	26.16	12.8	<LOD	33.05	9135.06	170.28	<LOD	4.22	165.21	6.17	<LOD	67.68	179.36	43.7	248
GV03:8	8.09	<LOD	19.08	<LOD	33.43	6818.19	150.54	<LOD	4.43	272.84	7.48	<LOD	61.16	215.1	45.56	251
K12 0.4-1	11.28	27.92	14.17	<LOD	36.21	20326.02	268.2	<LOD	4.38	71.53	5.3	<LOD	102.14	1601.08	100.28	254
K12 1-1.5	10.5	24.12	14.27	<LOD	37.91	15398.51	236.53	<LOD	4.46	110.05	6.05	<LOD	92.89	466.45	64.14	257
K12 1.5-2	10.98	26.37	14.52	62.37	26.65	24947.67	301.17	<LOD	4.55	128.14	6.27	<LOD	115.57	1956.65	114.94	260
K15:1	8.31	<LOD	19.03	<LOD	33.39	7986.5	165.99	<LOD	4.36	151.79	6.36	72.65	45.13	151.95	43.48	263
K15:2	10.48	37.01	14.7	45.33	25.38	16499.96	242.16	<LOD	4.46	114.62	6.09	<LOD	95.34	323.21	57.18	266
K15:3	12.54	26.71	14.13	<LOD	37.01	15314.27	232.78	<LOD	4.47	110.98	5.97	<LOD	92.31	315.05	56.01	269
K15:4	11.02	28.26	13.59	<LOD	33.68	10484.45	189.29	<LOD	4.33	117.22	5.89	<LOD	75.8	226.72	48.45	272
K15:5	12.07	31.83	14.5	46.75	25.56	15491.38	234.71	<LOD	4.53	124.23	6.16	<LOD	93.19	304.33	55.84	275
K15:6	12.06	30.79	15.78	<LOD	39.93	12094.4	220.87	<LOD	4.83	144.72	6.79	<LOD	87.57	249.73	55.55	278
K15:8	10.83	<LOD	20.63	<LOD	37.54	17668.45	250.47	<LOD	4.7	201.5	7.13	127.75	66.9	293.62	55.51	281
K14:1	8.64	<LOD	19.18	<LOD	33.17	7588.61	160.22	<LOD	4.29	103.17	5.65	<LOD	63.78	135.96	41.46	284
K14:2	7.86	<LOD	19.48	<LOD	34.05	6955.45	156.59	<LOD	4.35	126.06	6.04	<LOD	62.81	127.1	41.49	287
K14:3	12.85	49.66	16.59	45.12	27.72	23685.46	303.11	<LOD	4.86	171.38	7.2	<LOD	117.56	258.15	59.24	290
K14:4	11.69	79.01	16.27	59	25.05	12868.58	212.67	<LOD	4.43	103.4	5.84	<LOD	83.17	195.2	48.88	293
K14:5	15.23	32.08	19.82	<LOD	55.37	69112.3	594.68	<LOD	5.64	136.79	7.84	402.72	156.87	512.2	94.59	296
K13:1	12.77	64.54	17.93	<LOD	42.96	19576.13	283.68	<LOD	4.99	114.82	6.48	<LOD	112.76	236.38	58.18	299
K13:2	9.56	21.3	13.67	<LOD	34.86	4275.13	126.74	<LOD	4.38	98.08	5.62	<LOD	51.35	88.05	38.5	302
K13:3	10.81	<LOD	19.89	<LOD	35.67	9494.95	182.89	<LOD	4.4	119.82	5.97	<LOD	72.27	203.55	47.42	305
K13:4	8.23	<LOD	18.27	<LOD	32.14	5619.68	134.16	<LOD	4.1	114.45	5.48	<LOD	52.81	77.96	35.68	308
K12 0-0.4	10.4	23.59	14.21	<LOD	37.26	19218.63	264.5	<LOD	4.66	173.72	6.8	<LO				

Provrnr	Time	Duration	Pb	Pb Error	As	As Error	Hg	Hg Error	Zn	Zn Error	Cu	Cu Error	Ni	Ni Error	Fe	Fe Error
GV06 0-0.5	39749.45	60.55	26.46	6.21 <LOD	6.79 <LOD	7.23 <LOD	7.23	33.91	9.61	21.51	14.33 <LOD	36.58	9380.38	188.79		
GV06 0.5-1.0	39749.46	61.03	16.82	5.51 <LOD	6.16 <LOD	6.82 <LOD	6.82	17.9	8.32 <LOD	20.5 <LOD	20.5 <LOD	35.23	7193.73	163.28		
GV06 1-1.5	39749.46	60.74	30.39	6.29 <LOD	6.78 <LOD	7.04 <LOD	7.04	27.74	8.98	27.02	14.2 <LOD	35.66	8625.07	178.38		
GV06 1.5-2	39749.47	61.15	26.19	5.9 <LOD	6.43 <LOD	6.52 <LOD	6.52	32.23	8.91 <LOD	18.92 <LOD	18.92 <LOD	34.52	9012.37	177.33		
GV06 2-2.5	39749.47	60.73	19.64	5.7 <LOD	5.81 <LOD	6.9 <LOD	6.9	15.86	8.26 <LOD	19.79 <LOD	19.79 <LOD	35.6	8587.14	177.24		
GV06 2.5-3	39749.47	60.41	15.17	5.4 <LOD	5.77 <LOD	6.72 <LOD	6.72	21.79	8.44 <LOD	20.15 <LOD	20.15 <LOD	36.63	7580.72	168.73		
GV06 3-3.4	39749.48	60.79	12.78	5.08 <LOD	5.56 <LOD	8.19 <LOD	4.58	22.82	8.24 <LOD	22.96 <LOD	13.17 <LOD	44.39	23.66	9082.93	176.06	
GV05 0-0.5	39749.48	61.15	11.7	5.32 <LOD	5.89 <LOD	7.19 <LOD	7.19	34.91	9.81 <LOD	21.48 <LOD	21.48 <LOD	36.97	13839.88	227.61		
GV05 0.5-1	39749.48	60.74	25.27	6.92 <LOD	7.17 <LOD	8.44 <LOD	8.44	31.82	11.1 <LOD	25.76 <LOD	25.76 <LOD	45.56	13974.35	252.26		
GV05 1-2	39749.48	60.79	21.35	5.88 <LOD	6.21 <LOD	7.82 <LOD	4.86	36.39	10.18 <LOD	36.06 <LOD	15.67 <LOD	39.54	16836.83	256.59		
GV05 2-2.5	39749.49	62.27	21.44	5.7 <LOD	6.61 <LOD	6.67 <LOD	6.67	54.88	10.68 <LOD	27.27 <LOD	13.89 <LOD	36.68	23681.19	286.94		
GV05 2.5-3	39749.49	61.08	26.66	6.11 <LOD	6.99 <LOD	6.85 <LOD	6.85	63.3	11.53 <LOD	22.58 <LOD	14.2 <LOD	43.51	26.74	28212.25	320.38	
GV05 3-3.5	39749.49	60.79	15.53	5.5 <LOD	6.3 <LOD	7.03 <LOD	7.03	51.55	10.74 <LOD	44.41 <LOD	15.29 <LOD	38.24	18848.19	262.6		
GV05 3.5-4	39749.5	61.1	15.42	5.54 <LOD	6.91 <LOD	4.31 <LOD	7.31	54.37	11.03 <LOD	34.86 <LOD	14.68 <LOD	39.18	24726.51	298.78		
GV05 4-5	39749.5	60.74	21.36	5.69 <LOD	6.24 <LOD	6.44 <LOD	6.44	58.11	10.81 <LOD	19.35 <LOD	19.35 <LOD	36.36	23705.28	287.88		
GV01 0-0.5	39749.5	60.73	19.07	5.82 <LOD	6.08 <LOD	7.22 <LOD	7.22	38.78	10.16 <LOD	29.92 <LOD	14.96 <LOD	38.95	14823.44	237.25		
GV01 0.5-1	39749.51	60.79	25.14	6.05 <LOD	6.49 <LOD	6.98 <LOD	6.98	33.35	9.51 <LOD	21.05 <LOD	21.05 <LOD	36.92	10132.96	195.21		
GV01 1-1.5	39749.51	60.41	19.69	5.71 <LOD	6.04 <LOD	6.85 <LOD	6.85	32.06	9.34 <LOD	28.47 <LOD	14.44 <LOD	36.92	10439.86	196.65		
GV01 1.5-2	39749.51	62.21	14.24	5.11 <LOD	5.64 <LOD	6.66 <LOD	6.66	41.88	9.34 <LOD	19.49 <LOD	36.04 <LOD	23.56	8479.51	171.62		
GV01 2-2.5	39749.51	60.34	15.71	5.43 <LOD	5.77 <LOD	6.63 <LOD	6.63	18.51	8.18 <LOD	27.59 <LOD	13.78 <LOD	34.33	7368.49	162.71		
GV01 2.5-3	39749.52	60.74	14.8	5.28 <LOD	5.95 <LOD	6.69 <LOD	6.69	27.49	8.71 <LOD	19.73 <LOD	19.73 <LOD	34.69	7954.59	168.87		
GV01 3-3.5	39749.61	60.79	15.48	5.44 <LOD	5.87 <LOD	6.78 <LOD	6.78	19.5	8.35 <LOD	19.83 <LOD	19.83 <LOD	35.99	7445.77	165.1		
GV01 3.5-4	39749.61	60.06	12.3	5.28 <LOD	5.6 <LOD	6.28 <LOD	6.28	20.42	8.24 <LOD	19.67 <LOD	19.67 <LOD	35.66	7074.55	159		
GV01 4-4.5	39749.61	61.16	16.9	5.35 <LOD	5.8 <LOD	6.79 <LOD	6.79	21.3	8.22 <LOD	19.29 <LOD	19.29 <LOD	33.13	7084.33	158.08		
GV01 4.5-5	39749.62	60.42	10.3	4.78 <LOD	5.2 <LOD	6.26 <LOD	6.26	15.92	7.49 <LOD	18.5 <LOD	18.5 <LOD	32.32	6222.6	145.77		
GV04 0-0.5	39749.62	60.74	15.96	5.77 <LOD	6.56 <LOD	7.28 <LOD	7.28	50.56	10.99 <LOD	40.68 <LOD	15.73 <LOD	39.16	15151.89	241.92		
GV04 0.5-1	39749.62	61.11	18.98	5.67 <LOD	6.06 <LOD	6.84 <LOD	6.84	44.12	10.15 <LOD	23.75 <LOD	14.12 <LOD	36.84	16309.58	235.94		
GV04 1-1.5	39749.63	60.78	22.66	5.6 <LOD	6.25 <LOD	6.36 <LOD	6.36	55.16	10.03 <LOD	31.98 <LOD	13.7 <LOD	34.24	10813.03	192.95		
GV04 1.5-2	39749.63	61.11	11.21	4.92 <LOD	5.36 <LOD	6.5 <LOD	6.5	25.88	8.38 <LOD	25.53 <LOD	12.78 <LOD	33.54	11509.99	195.19		
GV04 2-2.5	39749.63	60.8	15.91	5.36 <LOD	5.64 <LOD	6.76 <LOD	6.76	31.87	9.18 <LOD	20.12 <LOD	38.58 <LOD	24.31	11985.91	205.09		
GV04 2.5-3	39749.64	60.79	14.46	4.97 <LOD	5.21 <LOD	6.25 <LOD	6.25	30.05	8.5 <LOD	18.49 <LOD	19 <LOD	34.01	9705.22	180.49		
GV04 3-3.5	39749.64	60.79	14.99	5.4 <LOD	6.1 <LOD	7.01 <LOD	7.01	12.34	8.03 <LOD	21.19 <LOD	59.85 <LOD	25.71	7194.82	164.94		
GV04 3.5-4	39749.64	60.78	11.54	5.08 <LOD	5.37 <LOD	6.8 <LOD	6.8	28.81	8.68 <LOD	18.22 <LOD	18.22 <LOD	34.15	7031.96	156.42		
GV04 4-4.5	39749.65	60.79	13.08	5.12 <LOD	5.37 <LOD	6.44 <LOD	6.44	30.68	8.74 <LOD	19.91 <LOD	13.08 <LOD	34.83	9465.96	180.7		
GV04 4.5-5	39749.65	60.36	10.73	5.15 <LOD	5.5 <LOD	6.92 <LOD	6.92	22.66	8.59 <LOD	20.14 <LOD	20.14 <LOD	35.85	9748.8	186.93		
GV02:1	39749.65	61.16	22.94	6.71 <LOD	29.21 <LOD	5.37 <LOD	6.73 <LOD	13.79	7.82 <LOD	19.65 <LOD	19.65 <LOD	34.69	5969.96	147.08		
GV02:2	39749.66	60.79	21.37	5.49 <LOD	5.78 <LOD	6.45 <LOD	6.45	10.73	7.98 <LOD	19.07 <LOD	19.07 <LOD	34.16	5808.38	144.48		
GV02:3	39749.66	60.71	16.78	5.29 <LOD	5.92 <LOD	6.64 <LOD	6.64	16.39	7.75 <LOD	18.76 <LOD	18.76 <LOD	34.01	5665.83	142.07		
GV02:4	39749.66	61.03	19.9	5.44 <LOD	5.59 <LOD	6.51 <LOD	6.51	20.34	7.98 <LOD	19.25 <LOD	34.36 <LOD	22.83	5855.11	143.72		
GV02:5	39749.66	62.27	17.29	5.38 <LOD	5.68 <LOD	6.82 <LOD	6.82	17.5	8.07 <LOD	19 <LOD	19 <LOD	33.36	6841.25	154.82		
GV02:6	39749.67	60.42	21.99	5.88 <LOD	6.26 <LOD	6.81 <LOD	6.81	37.28	9.33 <LOD	19.97 <LOD	19.97 <LOD	36.33	7876.23	170.25		
GV02:7	39749.67	60.74	15.75	5.35 <LOD	5.73 <LOD	6.73 <LOD	6.73	27.75	8.72 <LOD	19.51 <LOD	19.51 <LOD	34.32	7974.93	168.51		
GV03:1	39749.68	60.74	68.12	9.57 <LOD	11.02 <LOD	8.63 <LOD	8.63	94.14	15.04 <LOD	32.15 <LOD	18.55 <LOD	49.41	22366.32	327.31		
GV03:2	39749.68	60.73	22	5.87 <LOD	6.25 <LOD	7.39 <LOD	7.39	45.56	10.42 <LOD	21.46 <LOD	38.46 <LOD	25.38	14074.1	229.18		
GV03:3	39749.68	60.37	27.93	6.62 <LOD	7.13 <LOD	7.56 <LOD	7.56	46.74	11.14 <LOD	52.67 <LOD	17.05 <LOD	39.97	13975.85	239.69		
GV03:4	39749.69	60.74	99.52	9.65 <LOD	10.34 <LOD	7.47 <LOD	7.47	61.86	11.64 <LOD	32.06 <LOD	15.38 <LOD	39.68	18229.43	265.63		
GV03:5	39749.69	60.71	13.57	4.91 <LOD	5.39 <LOD	6.24 <LOD	6.24	24.3	7.91 <LOD	17.36 <LOD	35.4 <LOD	22.23	6988.65	152.49		
GV03:6	39750.51	65.21	15.81	5 <LOD	5.46 <LOD	6.04 <LOD	6.04	25.68	7.97 <LOD	21.78 <LOD	12.23 <LOD	35.68	21.74	8725.51	164.12	
GV03:7	39750.51	62.71	19.58	5.37 <LOD	5.84 <LOD	6.47 <LOD	6.47	31.11	8.93 <LOD	17.86 <LOD	17.86 <LOD	33.25	8763.7	173.63		
GV03:8	39750.52	63	19.45	5.39 <LOD	5.93 <LOD	6.67 <LOD	6.67	22.17	8.08 <LOD	18.06 <LOD	18.06 <LOD	33.74	6788.44	151.62		
K12 0-4-1	39750.58	63.81	28.32	6.78 <LOD	13.4 <LOD	5.83 <LOD	8.35	52.28	13.08 <LOD	33.16 <LOD	17.27 <LOD	46.05	49109.52	462.79		
K12 1-1.5	39750.58	63.32	18.07	5.52 <LOD	6.37 <LOD	6.97 <LOD	6.97	50.1	10.32 <LOD	28.88 <LOD	14.27 <LOD	36.37	14741.46	229.55		
K12 1.5-2	39750.58	62.28	25.12	6.23 <LOD	6.85 <LOD	7.18 <LOD	7.18	59.17	11.25 <LOD	21.02 <LOD	21.02 <LOD	38.13	18013.26	259.16		
K15:1	39750.59	62.62	15.63	5.21 <LOD	5.83 <LOD	6.61 <LOD	6.61	15.38	7.81 <LOD	19.4 <LOD	39.27 <LOD	23.61	6705	153.58		
K15:2	39750.59	63.45	28.51	6.23 <LOD	6.74 <LOD	7.3 <LOD	7.3	42.9	10.21 <LOD	28.07 <LOD	14.8 <LOD	37.61	12509.15	215.49		
K15:3	39750.6	62.22	63.75	8.04 <LOD	9.1 <LOD	7.46 <LOD	7.46	102.23	13.21 <LOD	34.65 <LOD	15.21 <LOD	38.77	17408.72	255.25		
K15:4	39750.64	62.58	39.07	6.52 <LOD	7.2 <LOD	6.63 <LOD	6.63	50.95	9.95 <LOD	25.73 <LOD	13.53 <LOD	35	10281.58	188.04		
K15:5	39750.64	62.22	64.17	7.7 <LOD	8.49 <LOD	6.79 <LOD	6.79	103.36	12.44 <LOD	44.06 <LOD	14.49 <LOD	35.34	13730.65	217.09		
K15:6	39750.65	62.35	29.58	6.37 <LOD	6.99 <LOD	7.1	66.01	11.24	21.88 <LOD	14.38 <LOD	14.38 <LOD	36.98	10757.71	200.86		
K15:8	39750.65	62.63	24.96	5.73 <LOD	6.17 <LOD	6.69 <LOD	6.69	42.4	41.94 <LOD	9.29 <LOD	21.64 <LOD	13.11	35.49	12832.25	207.76	
K14:1	39750.66	63.33	18.3	5.48 <LOD	5.9 <LOD	6.8 <LOD	6.8	25.36	8.64 <LOD	20.12 <LOD	47.38 <LOD	24.48	6460.95	152.85		
K14:2	39750.66	62.28	13.94	5.16 <LOD	5.45 <LOD	7.56 <LOD	4.5	15.68	7.85 <LOD	21 <LOD	13.43 <LOD	42.94	24.02	7064.43	157.86	
K14:3	39750.66	61.96	107.36	9.68 <LOD	11.01 <LOD	7.45 <LOD	7.45	92.79	12.69 <LOD	41.09 <LOD	15.24 <LOD	38.11	19141.86	264.31		
K14:4	39750.67	62.21	62.92	7.82 <LOD	8.59 <LOD	7.23 <LOD	7.23	78.04	11.75 <LOD	43.68 <LOD	15.01 <LOD	36.86	14402.76	227.35		
K14:5	39750.67	62.65	32.45	6.7 <LOD	7.28 <LOD	7.5 &										

Provnr	Mo	Mo Error	Zr	Zr Error	Co	Co Error	Mn	Mn Error	Pb	As	Zn	Cu	Ni	Co
GV06 0-0.5	< LOD	4.55	77.54	5.57	< LOD	74.13	194.68	49.61	23	#DIV/0!	24	22	43	#DIV/0!
GV06 0.5-1.0	< LOD	4.48	64.66	5.21	< LOD	65.65	109.72	41.34	18	#DIV/0!	18	22	#DIV/0!	#DIV/0!
GV06 1-1.5	< LOD	4.62	121.28	6	< LOD	71.18	178.77	46.81	27	#DIV/0!	31	27	#DIV/0!	75
GV06 1.5-2	< LOD	4.51	184.94	6.72	< LOD	71.74	175.13	45.27	27	#DIV/0!	37	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
GV06 2-2.5	< LOD	4.51	121.5	6.06	< LOD	70.42	95.6	41.28	16	#DIV/0!	16	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
GV06 2.5-3	< LOD	4.7	160.01	6.64	71.96	46	132.95	44.15	16	#DIV/0!	20	23	#DIV/0!	72
GV06 3-3.4	< LOD	4.48	200.37	6.82	< LOD	70.36	129.85	41.82	14	#DIV/0!	20	23	44	71
GV05 0-0.5	< LOD	4.67	176.65	7	< LOD	88.13	277.41	55.49	14	#DIV/0!	34	23	#DIV/0!	#DIV/0!
GV05 0.5-1	< LOD	5.25	115.56	6.86	< LOD	99.93	201.09	56.74	19	#DIV/0!	40	23	53	#DIV/0!
GV05 1-2	4.86	3.22	89.36	6.07	< LOD	101.41	219.45	54.56	17	#DIV/0!	40	42	#DIV/0!	#DIV/0!
GV05 2-2.5	< LOD	4.37	127.33	6.16	125.18	75.83	284.21	57.33	25	11	73	31	52	146
GV05 2.5-3	< LOD	4.62	153.54	6.61	146.68	84.55	338.5	62.26	25	11	72	29	54	160
GV05 3-3.5	< LOD	4.61	144.36	6.46	< LOD	103.71	286.46	56.64	18	#DIV/0!	54	29	#DIV/0!	106
GV05 3.5-4	< LOD	4.59	131.83	6.32	275.03	80.9	386.93	63.17	17	7	54	35	#DIV/0!	216
GV05 4-5	< LOD	4.41	99.06	5.7	175.26	76.77	273.19	55.9	22	8	59	34	#DIV/0!	155
GV01 0-0.5	< LOD	4.6	94.51	6	< LOD	93.92	316.41	58.14	20	#DIV/0!	38	28	#DIV/0!	#DIV/0!
GV01 0.5-1	< LOD	4.56	84.63	5.64	< LOD	77.28	241.18	52.06	20	#DIV/0!	35	28	50	#DIV/0!
GV01 1-1.5	< LOD	4.54	97.71	5.74	< LOD	78.59	226.53	50.7	20	#DIV/0!	28	27	37	#DIV/0!
GV01 1.5-2.2	< LOD	4.32	122.25	5.88	< LOD	68.9	147	43.48	16	#DIV/0!	35	#DIV/0!	36	#DIV/0!
GV01 2.2-2.5	< LOD	4.51	136.32	6.16	< LOD	64.59	131.05	42.55	17	#DIV/0!	29	28	#DIV/0!	#DIV/0!
GV01 2.5-3	< LOD	4.36	140.1	6.22	< LOD	68.06	117.59	41.97	17	#DIV/0!	29	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
GV01 3-3.5	< LOD	4.65	191.52	6.96	79.71	45.24	105.37	41.21	13	#DIV/0!	24	#DIV/0!	43	80
GV01 3.5-4	< LOD	4.81	384.24	8.92	82.93	43.79	87.23	39.56	13	#DIV/0!	23	23	45	83
GV01 4-4.5	< LOD	4.44	149.38	6.33	< LOD	62.71	122.63	41.33	17	#DIV/0!	25	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
GV01 4.5-5	< LOD	4.43	206.39	6.83	< LOD	58	86.23	37.56	11	#DIV/0!	17	#DIV/0!	#DIV/0!	65
GV04 0-0.5	< LOD	4.69	156.48	6.91	< LOD	95.18	285.02	56.01	19	#DIV/0!	56	35	40	#DIV/0!
GV04 0.5-1	< LOD	4.52	114.49	6.1	< LOD	92.62	184.07	50.03	18	#DIV/0!	35	24	43	#DIV/0!
GV04 1-1.5	< LOD	4.51	185.2	6.73	< LOD	75.02	243.4	50.08	14	#DIV/0!	33	32	#DIV/0!	#DIV/0!
GV04 1.5-2	< LOD	4.49	289.19	7.75	92.75	52.54	194.59	45.95	14	#DIV/0!	28	25	#DIV/0!	106
GV04 2-2.5	< LOD	4.52	219.01	7.32	< LOD	82.12	230.15	60.12	12	#DIV/0!	23	#DIV/0!	42	#DIV/0!
GV04 2.5-3	< LOD	4.43	266.25	7.52	< LOD	72.8	140.67	43	13	#DIV/0!	27	#DIV/0!	39	99
GV04 3-3.5	< LOD	4.55	148.48	6.48	< LOD	65.17	128.58	43.39	13	#DIV/0!	18	#DIV/0!	60	#DIV/0!
GV04 3.5-4	< LOD	4.55	274.4	7.7	< LOD	63.03	110.39	40.38	14	#DIV/0!	26	#DIV/0!	#DIV/0!	79
GV04 4-4.5	< LOD	4.62	305.41	8.06	< LOD	72.53	161.62	44.63	14	#DIV/0!	33	20	#DIV/0!	#DIV/0!
GV04 4.5-5	< LOD	4.71	232.58	7.43	< LOD	74.89	199.06	47.61	12	#DIV/0!	25	19	#DIV/0!	#DIV/0!
GV02:1	< LOD	4.34	61.96	5.08	< LOD	59.26	121.53	41.67	28	29	42	27	#DIV/0!	#DIV/0!
GV02:2	< LOD	4.32	67.42	5.09	< LOD	57.2	65.81	37.14	18	#DIV/0!	23	#DIV/0!	40	#DIV/0!
GV02:3	< LOD	4.29	54.5	4.89	< LOD	56.35	90.49	38.46	19	#DIV/0!	19	26	#DIV/0!	#DIV/0!
GV02:4	< LOD	4.19	60.65	4.93	< LOD	55.89	101.57	39.35	17	#DIV/0!	21	#DIV/0!	34	#DIV/0!
GV02:5	< LOD	4.29	60.31	4.98	< LOD	61.16	93.38	39.05	15	#DIV/0!	16	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
GV02:6	< LOD	4.64	211.02	7.24	< LOD	67.32	144.73	44.33	19	#DIV/0!	30	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
GV02:7	< LOD	4.6	260.78	7.67	70.87	45.75	235.95	49.15	15	#DIV/0!	25	#DIV/0!	#DIV/0!	71
GV03:1	< LOD	5.37	116.36	7.08	< LOD	130.07	404.57	73.34	72	#DIV/0!	96	32	54	#DIV/0!
GV03:2	< LOD	4.55	84.12	5.73	< LOD	89.23	345.89	59.26	18	#DIV/0!	43	25	38	#DIV/0!
GV03:3	< LOD	4.75	92.72	6.11	< LOD	94.22	384.92	64.45	30	#DIV/0!	49	44	57	#DIV/0!
GV03:4	< LOD	4.74	131.55	6.54	< LOD	104.98	341.98	61.06	47	#DIV/0!	49	32	56	#DIV/0!
GV03:5	< LOD	4.3	213.64	6.85	< LOD	62.21	73.81	36.9	14	#DIV/0!	32	19	35	76
GV03:6	< LOD	4.28	219.57	6.72	< LOD	65.9	168.12	42.01	16	#DIV/0!	31	22	36	108
GV03:7	< LOD	4.33	108.97	5.66	< LOD	68.39	185.68	45.36	20	#DIV/0!	28	26	#DIV/0!	#DIV/0!
GV03:8	< LOD	4.39	225.21	7.03	< LOD	61.25	297.07	50.34	20	#DIV/0!	25	20	#DIV/0!	#DIV/0!
K12 0,4-1	< LOD	4.89	50.93	5.53	< LOD	177.92	5298.9	201.49	30	13	71	28	53	#DIV/0!
K12 1-1.5	< LOD	4.52	103.3	5.83	< LOD	88.75	681.56	72.26	17	#DIV/0!	50	26	61	#DIV/0!
K12 1.5-2	< LOD	4.62	98.36	6.04	< LOD	101.18	675.26	75.16	22	#DIV/0!	49	26	53	#DIV/0!
K15:1	< LOD	4.37	122.28	5.96	< LOD	61.29	159.48	43.7	18	#DIV/0!	19	#DIV/0!	39	73
K15:2	< LOD	4.56	106.06	6.05	< LOD	84.69	263.71	53.81	29	#DIV/0!	45	33	44	#DIV/0!
K15:3	< LOD	4.6	125.38	6.42	< LOD	101.05	325.79	59.01	82	#DIV/0!	132	34	#DIV/0!	#DIV/0!
K15:4	< LOD	4.46	209.38	7.1	< LOD	74.99	198.21	47.15	54	#DIV/0!	64	26	#DIV/0!	#DIV/0!
K15:5	< LOD	4.46	127.08	6.05	< LOD	85.16	249.32	51.23	59	#DIV/0!	85	40	47	#DIV/0!
K15:6	< LOD	4.67	131.33	6.46	< LOD	80.48	213.99	50.39	31	9	63	31	#DIV/0!	127
K15:8	< LOD	4.41	181.14	6.63	115.47	56.06	289.44	52.71	22	8	48	23	#DIV/0!	122
K14:1	< LOD	4.49	122.8	6.16	< LOD	60.71	112.52	41.25	17	#DIV/0!	25	#DIV/0!	47	#DIV/0!
K14:2	< LOD	4.34	123.43	6	< LOD	64.09	122	40.97	16	#DIV/0!	18	21	43	#DIV/0!
K14:3	< LOD	4.65	141.64	6.55	< LOD	102.98	290.2	56.96	110	#DIV/0!	82	51	45	#DIV/0!
K14:4	< LOD	4.48	137.11	6.33	< LOD	88.94	318.5	56.16	57	#DIV/0!	80	55	52	#DIV/0!
K14:5	< LOD	4.73	116.64	6.26	< LOD	94.38	305.58	58.51	40	#DIV/0!	51	34	44	403
K13:1	< LOD	4.94	111.85	6.84	< LOD	106.45	489.5	71.51	72	#DIV/0!	56	47	#DIV/0!	#DIV/0!
K13:2	< LOD	4.09	74.58	4.95	< LOD	49.87	91.09	36.57	13	#DIV/0!	40	21	#DIV/0!	#DIV/0!
K13:3	< LOD	4.38	98.38	5.55	< LOD	50.42	90.09	38.14	21	#DIV/0!	60	21	#DIV/0!	#DIV/0!
K13:4	< LOD	4.25	88.5	5.37	< LOD	61.13	121.11	40.61	16	#DIV/0!	31	22	45	#DIV/0!
K12 0-0,4	< LOD	4.63	77.09	5.51	< LOD	102.39	1607.17	103.54	26	#DIV/0!	59	29	70	#DIV/0!
K11:1	< LOD	4.42	94.03	5.63	< LOD	74.65	147.89	44.99	20	#DIV/0!	43	33	#DIV/0!	#DIV/0!
K11:2	< LOD	4.43	74.88	5.43	< LOD	65.3	152.13	44.47	21	#DIV/0!	22	26	#DIV/0!	#DIV/0!
K11:3	< LOD	4.16	77.19	5.12	< LOD	62.88	120.25	40.17	16	#DIV/0!	23	24	57	#DIV/0!
K11:4	< LOD	4.36	66.91	5.16	< LOD	60.99	148.46	43.78	17	#DIV/0!	20	#DIV/0!	40	#DIV/0!
K10:1	< LOD	4.76	114.81	6.45	129.64	74.99	310.27	61.08	54	#DIV/0!	77	42	#DIV/0!	130
K10:2	< LOD	4.54	159.74	6.56	< LOD	86.24	224.64	51.21	38	#DIV/0!	73	39	37	110
K10:3	< LOD	4.4	193.85	6.82	< LOD	82.64	179.12	46.34	35	#DIV/0!	63	25	#DIV/0!	#DIV/0!
K10:4	< LOD	4.49	220.9	7.11	< LOD	72.86	211.19	47.32	25	#DIV/0!	47	20	36	#DIV/0!
Ref:1	< LOD	4.21	135.84	5.9	< LOD	73.8	150.44	43.38	34	12	72	34	44	#DIV/0!
Ref:2	< LOD	4.49	138.31	6.22	< LOD	74.38	202.75	48.11	26	#DIV/0!	30	20	#DIV/0!	#DIV/0!
Ref:3	< LOD	4.2	156.48	5.98	< LOD	70.34	166.86	42.69	26	#DIV/0!	44	26	42	#DIV/0!
Ref:4	< LOD	4.25	121.85	5.79	172.92	76.74	348.92	58.13	21	#DIV/0!	56	33	#DIV/0!	176
Ref:5	< LOD	4.37	112.97	5.84	123.92	76.27	324	58.51	17	#DIV/0!	59	24	#DIV/0!	163
Ref:6	< LOD	4.46	135.8	6.17	186.88	74.84	279.92	55.94	16	#DIV/0!	56	24	44	169
K09:1	< LOD	4.68	77.07	5.85	< LOD	99.11	278.24	58.18	27	#DIV/0!	52	38	49	#DIV/0!
K09:2	< LOD	4.59	178.92	6.84	< LOD	99.97	304.58	56.82	18	#DIV/0!	40	30	#DIV/0!	#DIV/0!
K09:3	< LOD	4.47	224.93	7.21	< LOD	82.59	179.01	47.08	16	#DIV/0!	31	#DIV/0!	#DIV/0!	137
K09:4	< LOD	4.37	226.95	7.02	79.86	48.01	162.25	43.4	12	#DIV/0!	24	21	#DIV/0!	80
K08:1	< LOD	4.77	187.47	7.13	104.44	62.87	238.22	53.41	26	#DIV/0!	55	28	39	104
K0														

Data för installerade grundvattenrör (Kemakta 2009)

Rör	Material	Djup (m)	Filterlängd (m)
08-GV01	PEH	5,0	1
09-GV01A	PEH	6,65	1
08-GV04	PEH	5,2	1
08-GV05	PEH	5,5	1
08-GV06	PEH	3,2	1
08-GV07	PEH	2,4	1
08-K15A	Stål	8,0	0,5
09-GV18	PEH	5,6	2
09-GV20	PEH	5,7	2
09-GV23	PEH	4,6	2
Ref 1	PEH	7,7	1

Data för installerade grundvattenrör (WSP, 2003)

Rör	Material	Djup ¹⁾ (m)	Filterlängd (m)
W03	PEH	4,0	?
W10	PEH	3,0	?
W12	PEH	5,0	?

1) Rörspetsens nivå antas vara den samma som
borrdjup.

Bilaga 3

Kemiska analyser i jord, grundvatten
och luft

Uppmätta halter av metaller i mark.

Provpunkt	Nivå	djup	TS	TOC	löslighet	Σ ₂₁	As		Cd		Cr		Cu		Hg		Mn		Ni		Pb		Zn	
							mg/kg TS	% av TS	mg/kg TS	% av TS	mg/kg TS	% av TS	mg/kg TS	% av TS	mg/kg TS	% av TS	mg/kg TS	% av TS	mg/kg TS	% av TS	mg/kg TS	% av TS	mg/kg TS	% av TS
GV01	1	(0,0-5)	95,5	1		3	17,8	0,393	0,1	5,11	19,2	20,7	11900	7	8,44	167	0,4	11,2	311	5,62	3,32	18,3	100	250
GV02	1	(0,0-5)	95,9	0,8		3,21	32,6	0,402	0,1	4,68	16,3	20,8	12000	7	8,35	181	0,4	11,3	264	33,9	6,71	24,8	200	500
GV03	3	(1,0-1,5)	93,5	3,3		2	30,5	0,379	0,112	3,06	11	8,74	8730	0,7	7,17	384	1,01	8,22	144	8,47	12,7	47,1	400	42,2
GV04	3	(1,0-1,4)	96,2	0,8		3,08	71,1	0,373	0,1	5,16	21,8	19,1	13400	7	8,3	202	0,4	12,5	310	17,5	4,11	22,7	55,2	42,2
GV05	4	(0,5-1,0)	96,6	0,5		3,08	14,3	0,352	0,1	4,8	21,1	15,9	11200	7	7,48	157	0,4	10,9	232	6,25	2,88	16,9	38,9	42,2
GV05	4	(0,5-1,0)	96,2	0,5		3	18	0,461	0,1	5,51	23,5	16,9	11200	7	9,48	142	0,586	12,9	271	7,28	2,7	19,1	45,4	42,2
GV05	4	(2,0-2,5)	76,2	1,9		11,3	87,7	0,952	0,1	11,5	40,4	24,9	28400	7	21,3	389	0,4	22,7	475	17,2	8,97	43,4	90,2	42,2
GV06	2	(0,5-1,0)	94,8	0,3		4,14	10,1	0,21	0,1	2,7	5,71	8,64	5840	7	5,3	86,8	0,4	5,34	236	5,27	1,87	7,07	21	42,2
GV07	1	(0,05-0,4)	93,2	1,5		11,3	489	0,326	1,74	3,81	35	32	9970	7	7,57	516	0,524	7,89	254	254	6,85	13,1	486	42,2
GV07	3	(1,0-1,5)	92,3	0,34		3	17,7	0,245	0,1	2,5	9,26	5,1	7290	7	7,12	76,8	0,4	5,47	308	6,65	1,59	10,9	25,1	42,2
K08	1	(0,0-4)	85	2,2		3	61,8	0,602	0,1	6,53	23,5	19,2	18700	1,14	15,5	287	0,445	14	531	21,7	8,06	23,2	79,2	42,2
K08	3	(1,0-1,5)	94,2	1		3	30,9	0,411	0,1	4,58	15,4	19,3	12200	7	10,4	197	0,926	9,48	502	16,1	5,39	18,1	56,3	42,2
K09	1	(0,02-0,7)	97,2	0,9		3	30	0,363	0,117	5,63	21,5	23,9	14000	7	7,98	170	0,4	13	417	30,8	4	23,8	74,9	42,2
K10	1	(0,05-0,5)	96,7	1,4		3	55,3	0,459	0,133	4,88	23	22,2	11700	7	8,52	168	0,4	12,6	352	55,4	6,86	21,4	74,7	42,2
K11	1	(0,05-0,5)	97,9	0,4		3	17,7	0,303	0,1	3,51	8,64	13,7	9370	7	7,21	89,6	0,497	6,54	169	7,33	1,58	13,2	38,3	42,2
K11	2	(0,5-1,0)	99,1	0,2		3	8,31	0,194	0,1	2,37	5,1	8,03	5680	7	4,62	70,8	0,4	5,48	168	4,08	1,29	6,65	24,4	42,2
K12	2	(0,4-1,0)	96,7	0,4		9,47	108	0,277	0,1	4,08	9,94	19	10400	7	6,52	1270	0,4	7,24	258	12,8	6,66	10,1	52,5	42,2
K12	4	(1,5-2,0)	96,8	0,9		6,87	38,3	0,457	0,1	6,08	19,2	22,3	13500	7	9,47	848	0,474	12,5	262	8,35	5,13	21,8	56,8	42,2
K13	1	(0,0-4)	95,5	3,1		4,75	34,8	0,292	0,1	4,19	13,4	21,5	12700	7	8,4	149	0,595	12,9	281	62,8	4,2	47,4	58,9	42,2
K14	3	(0,02-0,5)	96,7	0,4		3	15,2	0,257	0,1	2,75	8,96	6,1	7040	7	5,24	94,6	0,4	5,54	320	4,11	2,63	9,88	24	42,2
K14	3	(1,0-1,4)	96	1,1		3	33	0,409	0,1	4,36	16,4	26,1	12500	7	8,15	144	0,465	10,9	303	88,6	5,6	18,5	64,4	42,2
K15	3	(1,0-1,4)	93,4	0,7		3,49	48,1	0,364	0,107	4,5	17,1	25,1	12000	7	9	231	0,895	9,99	460	46,7	9,04	16,3	93,2	42,2
K15	5	(2,0-2,4)	94,2	1,6		4,74	41,9	0,382	0,19	4,91	17,1	30,8	11600	7	8,57	203	0,59	9,81	399	57,5	8,48	16,6	90,3	42,2
K16	1	(0,02-0,3)	88,2	2,8		3	108	0,302	0,323	3,86	10,9	58,1	14100	7	6,83	218	0,4	8,37	463	182	13,1	15	390	42,2
K16A	3	(0,9-1,1)	96,1	0,29		5,24	96,3	0,218	0,1	2,64	6,38	12,9	5700	7	4,95	84	0,4	5,55	179	4,05	1,6	6,55	26,1	42,2
K16B	3	(0,02-0,9)	79,3	5,9		5,24	96,3	0,318	0,404	3,39	10,3	81	10700	1,01	8,42	211	0,747	8,87	939	78,5	13,5	13,1	46,3	42,2
K21	1	(0,0-2)	69			4,9	43,6	0,656	0,233	4,37	20,8	18,6	13500	7	13,6	197	0,4	10,6	798	40,6	12,6	23,1	88,3	42,2
K22	2	(0,2-0,5)	91,3			5,67	51,7	0,691	0,183	6,45	27	37,9	19500	7	12,5	264	0,4	15,4	459	200	14,3	29,5	78,8	42,2
Ref	1	(0,0-4)	87	2		18,8	51,1	0,467	0,148	5,41	17,6	38,9	20600	7	12,5	263	0,616	13,6	623	38,9	8,02	24,8	129	42,2
Ref	4	(1,4-2,0)	75,4	1,6		3	109	1,04	0,1	10,5	41,2	18,1	33500	7	27,5	406	0,4	22,8	444	12,6	15,6	52,3	97,1	42,2

K23¹⁾ Provpunkten är identisk med K08-GV23.
 Siffror som står i rött kursiv stil är minsta-avvikelsen

Uppmätta halter av alifater, aromater, BTEX och PAH i mark.

Provpunkt	Nivå	Djup m	T ₈ %	TOC % av TS	glödrest % av TS	glödforlöst % av TS	TS ₂ %	C ₅ -C ₈ alifater		C ₁₀ -C ₁₂ alifater		C ₁₂ -C ₁₆ alifater		C ₅ -C ₁₆ alifater		C ₁₆ -C ₃₅ alifater		C ₈ -C ₁₀ aromater		C ₁₀ -C ₃₅ aromater			
								mg/kg TS	alifater	mg/kg TS	alifater	mg/kg TS	alifater	mg/kg TS	alifater	mg/kg TS	alifater	mg/kg TS	alifater	mg/kg TS	alifater	mg/kg TS	alifater
								12	20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	10	10	3	3	
								80	120	500	500	500	500	500	500	500	500	500	50	50	15	15	
GV01	10	(4.5-5.0)	84.9	0.23	99.6	0.4		10	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	2	2	2	2
GV02	7	(3.0-3.7)	85.9	0.23	99.6	0.4		10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	2	2	2	2
GV03	8	(3.5-3.9)	89	0.23	99.6	0.4		10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	2	2	2	2
GV04	10	(4.5-5.0)	82.8	0.23	99.6	0.4		10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	2	2	2	2
GV05	2	(0.5-1.0)	95.9	0.51	99.1	0.9		10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	2	2	2	2
GV05	6	(3.0-3.5)	88.4	0.8	98.6	1.4		10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	2	2	2	2
GV06	7	(3.0-3.4)	79.4	0.4	99.3	0.7		10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	2	2	2	2
GV07	1	(0.05-0.4)	93.2	1.5	97.4	2.6	94.4	10	29	160	220	420	550	550	15	2	2	2	2	2	2	2	2
GV07	3	(1.0-1.5)	92.3	0.34	99.4	0.6	91.3	19	75	170	250	520	230	200	33	33	33	33	33	200	200	33	33
GV07	5	(2.0-2.7)	87.1	0.23	99.6	0.4		23	100	260	450	840	270	330	81	81	81	81	330	330	81	81	
K08	1	(0-0.4)	85	2.2	96.2	3.8	80.3	10	10	20	20	20	20	20	2	5	5	5	20	20	2	2	2
K08	3	(1.0-1.5)	94.2	1	98.2	1.8	95	10	10	20	20	20	20	20	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K09	4	(1.5-2.0)	77.7	0.63	98.9	1.1		10	10	20	20	20	20	20	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K10	4	(1.5-2.0)	89.9	0.91	98.4	1.6		10	10	20	20	20	20	20	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K13	4	(1.5-2.0)	93	0.17	99.7	0.3		10	10	20	20	20	20	20	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K14	5	(2.0-3.0)	89.2	0.91	98.4	1.6		10	10	20	20	20	20	20	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K16	1	(0.03-0.3)	88.2	2.8	95.1	4.9	84.4	10	10	20	20	20	38	2	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K16	5	(2.0-2.2)	80.3	1.8	96.8	3.2		10	14	110	330	460	430	8.9	20	20	20	20	430	430	20	20	20
K16A		(0.9-1.1)	96.1	0.29	99.5	0.5	96.9	10	10	20	20	20	20	20	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K21	2	(0.2-0.6)	91.7					10	10	20	20	20	20	20	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K21	4	(1.0-1.5)	92.7					10	10	20	20	20	20	20	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K22	1	(0-0.2)	86.3					10	10	20	20	20	28	2	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K22	4	(1.0-1.7)	93.1					10	10	20	20	20	20	2	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K23 ¹⁾	1	(0.1-0.5)	89.6					12	59	130	330	530	570	75	8.4	8.4	8.4	8.4	570	570	75	75	75
K23 ¹⁾	5	(2.0-2.5)	76.5					10	10	20	20	20	20	16	4.1	4.1	4.1	4.1	20	20	16	16	16
K23 ¹⁾	9	(4.5-5.0)	80					21	110	270	450	850	360	440	75	75	75	75	360	360	440	440	440
K24	1	(0.1-0.5)	90.6					10	10	20	20	20	20	2	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K24	4	(1.5-2.0)	79.1					10	10	20	20	20	20	2	2	2	2	2	20	20	2	2	2
K24	6	(2.3-3.0)	84.3					47	110	260	540	960	430	1800	110	110	110	110	430	430	1800	1800	1800
Ref	6	(2.5-3.0)	73.8	0.97	98.3	1.7		10	10	20	20	20	20	2	2	2	2	2	20	20	2	2	2

K23¹⁾ Provpunkten är identisk med K09-GV23.

Siffror som står i rött kursiv stil är mindre-än-värden

Uppmätta halter av alifater, aromater, BTEX och PAH i mark.

Provpunkt	Nivå	Djup	bensen		toluén		etylbensen		xylen		TEX, summa	nattalen		acenafylen		fluoren		fenantren		antracen		fluoranten		pyren		bens(a)		krysen	
			mg/kg TS	0,012	10	40	10	50	10	50		mg/kg TS	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
GV01	10	(4,5-5,0)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	
GV02	7	(3,0-3,7)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
GV03	8	(3,5-3,9)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
GV04	10	(4,5-5,0)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
GV05	2	(0,5-1,0)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
GV05	6	(3,0-3,5)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
GV06	7	(3,0-3,4)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
GV07	1	(0,05-0,4)	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,25	0,28	0,28	0,14	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,27	0,05	0,05	0,05		
GV07	3	(1,0-1,5)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	4,6	4,6	4,6	0,78	0,63	0,17	0,35	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,39	0,32	0,11	0,12	0,12		
GV07	5	(2,0-2,7)	0,01	0,03	0,03	0,3	11	11	11	11	11	2	1,3	0,11	0,51	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,7	0,7	0,7	0,05	0,05		
K08	1	(0-0,4)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	1,2	0,15	0,25	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	7	5,8	3,5	3,9	3,9		
K08	3	(1,0-1,5)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,21	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,86	0,74	0,47	0,51	0,51		
K09	4	(1,5-2,0)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
K10	4	(1,5-2,0)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,11	0,1	0,06	0,09	0,09		
K13	4	(1,5-2,0)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
K14	5	(2,0-3,0)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,34	0,26	0,19	0,23	0,23			
K16	1	(0,03-0,3)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,11	1,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,63	0,67	0,38	0,52	0,52			
K16	5	(2,0-2,2)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,3	0,38	0,7	0,28	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,7	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
K16A		(0,9-1,1)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
K21	2	(0,2-0,6)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,14	0,81	0,62	0,46	0,52	0,52		
K21	4	(1,0-1,5)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,43	0,33	0,24	0,25	0,25		
K22	1	(0-0,2)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,14	0,99	0,84	0,61	0,59	0,59		
K22	4	(1,0-1,7)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,24	0,19	0,14	0,15	0,15	0,15		
K23 ¹⁾	1	(0,1-0,5)	0,01	0,01	0,01	0,39	0,51	0,39	0,51	0,9	0,25	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
K23 ¹⁾	5	(2,0-2,5)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
K23 ¹⁾	9	(4,5-5,0)	0,46	10,3	11,3	55	77	77	77	77	3,8	0,1	0,1	0,1	0,48	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,7	0,7	0,7	0,7	0,05	0,05		
K24	1	(0,1-0,5)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
K24	4	(1,5-2,0)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		
K24	6	(2,3-3,0)	0,01	0,72	21	110	130	7,4	110	130	7,4	0,1	0,1	0,19	0,74	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	0,1	0,1	0,13	0,05	0,05	0,05		
Ref	6	(2,5-3,0)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05		

K23¹⁾: Provpunkten är identisk

Siffror som står i rött kursiv stil

Uppmätta halter av alifater, aromater, BTEX och PAH i mark.

Provpunkt	Nivå	Djup m	bens(b) fluoranten		bens(k) fluoranten		bens(a) pyren		dibens(a,h) antracen		bens(o,ghi) perlyen		Indeno(123cd) pyren		PAH, summa 16		PAH, summa cancer		PAH, summa övriga		PAH, summa L		PAH, summa M		PAH, summa H		
			mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
GV01	10	(4,5-5,0)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
GV02	7	(3,0-3,7)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
GV03	8	(3,5-3,9)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
GV04	10	(4,5-5,0)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
GV05	2	(0,5-1,0)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
GV06	6	(3,0-3,5)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
GV07	7	(3,0-3,4)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
GV07	1	(0,05-0,4)	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
GV07	3	(1,0-1,5)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	3,3	0,23	3,1	1,6	1,5	3,1	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
GV07	5	(2,0-2,7)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	4,4	0,2	4,4	3,4	4,4	3,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
K08	1	(0-0,4)	2,7	2,8	2,9	0,38	0,05	0,05	0,05	0,05	1,4	1,6	1,6	37	18	19	1,3	19	1,3	16	16	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
K08	3	(1,0-1,5)	0,34	0,36	0,39	0,05	0,05	0,05	0,05	0,16	0,16	0,2	4,5	2,3	2,3	0,3	2,3	2,3	0,3	1,9	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
K09	4	(1,5-2,0)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
K10	4	(1,5-2,0)	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,32	0,11	0,3	0,32	0,11	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
K13	4	(1,5-2,0)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,2	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
K14	5	(2,0-3,0)	0,11	0,09	0,14	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,08	0,08	1,6	0,84	0,79	0,3	0,84	0,79	0,3	0,79	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,84
K16	1	(0,03-0,3)	0,59	0,48	0,67	0,07	0,05	0,05	0,05	0,52	0,48	3,4	6,6	3,2	3,4	3,4	3,4	3,4	1,2	1,6	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	3,7
K16	5	(2,0-2,2)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,7	0,2	1,7	0,68	1,7	1,7	0,68	1	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
K16A		(0,9-1,1)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
K21	2	(0,2-0,6)	0,65	0,24	0,42	<0,05	0,05	0,05	0,05	0,19	0,25	0,25	4,7	2,5	2,2	0,3	2,2	2,2	0,3	2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	2,7
K21	4	(1,0-1,5)	0,35	0,1	0,22	<0,05	0,05	0,05	0,05	0,12	0,13	0,13	2,4	1,3	1,1	0,3	1,3	1,1	0,3	0,96	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1,4
K22	1	(0-0,2)	0,81	0,26	0,5	0,06	0,05	0,05	0,05	0,28	0,32	0,32	5,8	3,2	2,7	0,3	3,2	2,7	0,3	2,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	3,4
K22	4	(1,0-1,7)	0,19	0,08	0,12	<0,05	0,05	0,05	0,05	<0,1	0,07	0,07	1,3	0,75	0,55	0,3	0,75	0,55	0,3	0,55	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,75
K23 ¹⁾	1	(0,1-0,5)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,45
K23 ¹⁾	5	(2,0-2,5)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,31	0,31	0,31	0,31	0,5	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,45
K23 ¹⁾	9	(4,5-5,0)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	5,3	0,2	5,3	3,9	5,3	5,3	1,3	1,3	3,9	3,9	1,3	1,3	1,3	1,3	0,45
K24	1	(0,1-0,5)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,45
K24	4	(1,5-2,0)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,45
K24	6	(2,3-3,0)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	9,7	0,2	9,7	7,6	9,7	9,7	2,1	2,1	7,6	7,6	2,1	2,1	2,1	2,1	0,45
Ref	6	(2,5-3,0)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,05	0,05	1,3	0,2	0,5	0,3	0,2	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,45

K23¹⁾ Provpunkten är identisk

Siffror som står i rött kursiv stil

Uppmätta halter av pesticider

Provpunkt	Nivå	Djup	TS	imazapyr	glyfosat	AMPA	diuron	demetylerad diuron I
		m	%	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
K12	1	0-0.4	97,2	<0,0100	<0,0100	0,0154	<0,0500	<0,010
K13	1	0-0.4	97,3	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0500	<0,010

Uppmätta halter av metaller i grundvatten.

Provpunkt	Provtidpunkt	Filtrerad	Metod	Ca	Fe	K	Mg	Na	S	Si	Al	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	
GV-Ref.3/11 -08	Nov 2008	Fält	V-2	63.4	0.0068	4.06	23.7	16.5	17.3	13.2	7.19	0.104	26.3	0.0134	0.193	0.176	7.12	<0.002	
Ref 1 9/3-09	Mars 2009	Fält	V-2	81.4	0.0047	6.4	40.7	28.6	18.6	7.35	1.2	0.883	56.6	0.0539	0.335	0.0409	5.29	<0.002	
Ref 1 9/3-09	Mars 2009	Ofiltrerad	V-2	81.3	0.0645	6.34	40.9	28.7	19	7.68	61	0.847	58.3	0.064	0.367	0.112	4.99	<0.002	
K08 - GV01 3/11 -08	Nov 2008	Fält	V-2	57.2	0.0153	8.65	8.82	7.47	9.56	13.2	36.1	0.527	33.5	0.207	3.73	0.118	11.8	<0.002	
K09-GV01A 9/3-09	Mars 2009	Fält	V-2	59.6	0.003	13	10.5	13.5	12.4	5.94	6.56	0.404	31.7	0.0763	0.418	<0.01	5.38	<0.002	
K08 - GV04 3/11 -08	Nov 2008	Ofiltrerad	V-3a									2		<0.5	9	527	<0.010		
K08 - GV05 3/11 -08	Nov 2008	Fält	V-2	30.8	0.0036	6.37	24	13.7	1.78	8.47	4.83	0.219	17.5	0.0494	0.469	<0.01	1.31	<0.002	
K08-GV05 9/3-09	Mars 2009	Fält	V-2	29.2	0.0018	2.65	23.7	13.7	1.61	8.11	1.44	0.157	17	0.0433	0.0718	<0.01	1.27	<0.002	
K08-GV05 9/3-09	Mars 2009	Ofiltrerad	V-2	29.6	0.0608	2.94	23.8	14.3	1.57	8.1	48.2	0.189	19.8	0.0534	0.104	0.12	1.6	<0.002	
K08 - GV07 3/11 -08	Nov 2008	Lab	V-2	32.5	0.111	5.19	3.48	15.5	0.753	11	10.2	3.87	61.2	<0.002	0.739	0.199	1.14	<0.002	
K09-GV18 9/3-09	Mars 2009	Fält	V-2	27.2	0.336	2.3	16.2	19	1.65	8.64	1.84	0.888	22.4	0.0157	0.648	<0.02	0.259	<0.002	
K09-GV18 9/3-09	Mars 2009	Ofiltrerad	V-2	27	0.271	2.37	16	19.3	1.71	8.65	17.6	1.02	22.4	<0.01	0.598	0.13	<0.5	<0.002	
K09-GV20 9/3-09	Mars 2009	Lab	V-2	168	0.0214	6.08	37	10.9	3.67	15.3	1.89	9.96	71.7	0.136	4.54	0.439	55.4	<0.002	
K09-GV23 9/3-09	Mars 2009	Fält	V-2	42.4	16.4	3.71	2.2	12.3	0.622	10.5	19.6	9.34	18	0.0044	1.04	0.469	<0.1	0.0025	
K09-GV23 9/3-09	Mars 2009	Ofiltrerad	V-3b	43.9	32.1	8.48	7.13	12.7	1.59	15500	41.6	102	0.37	5.95	24.3	59.4	<0.02		
Elerit (2006). Gäller exponeringsvägen Dricksvatten																			
Bedömningsgrunder för Grundvatten (NV 415). tab 13 (Effektrelaterade tillståndsklasser)																			
Mycket låg halt																			
Låg halt																			
Måttlig halt																			
Hög halt																			
Mycket hög halt																			
Dricksvattenkriterier (SLVFS 2001:30)																50	2000	1	

Uppmätta halter av metaller i grundvatten.

Provpunkt	Mn	Mo	Ni	P	Pb	Sr	Zn	filtrering 0,45µm; metaller
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
GV-Ref 3/11 -08	12,9	3,03	3,14	7,71	0,0326	163	2,29	
Ref 1 9/3-09	166	4,72	2,91	34,7	0,055	254	4,45	
Ref 1 9/3-09	164	4,76	2,92	34,9	0,251	256	8,95	
K08 - GV01 3/11 -08	325	2,86	12,3	10,1	0,0729	57,6	17,1	
K09-GV01A 9/3-09	298	6,75	1,29	3,34	0,0141	43,6	4,18	
K08 - GV04 3/11 -08			<3		<1		447	
K08 - GV05 3/11 -08	219	2,52	1,7	2,03	0,026	87,9	7,37	
K08-GV05 9/3-09	63,3	1,78	0,91	2,9	0,0176	87,6	4,73	
K08-GV05 9/3-09	65,4	1,88	1,51	4,79	0,239	89	7,8	
K08 - GV07 3/11 -08	633	5,99	2,99	15,1	2,05	65,9	2,74	JA
K09-GV18 9/3-09	207	2,77	1,29	<2	0,0412	71,6	3,21	
K09-GV18 9/3-09	205	2,64	1,4	<5	0,0762	70,8	5,33	
K09-GV20 9/3-09	9920	5,36	7,52	7,85	15,5	423	6,72	JA
K09-GV23 9/3-09	592	0,27	1,3	59,9	4,33	62,3	7,88	
K09-GV23 9/3-09	770		18		104		91,4	
					10			
					<0,2		<5	
					1		20	
					3		300	
					10		1000	
					>10		>1000	
			20		10			

Uppmätta halter av alifater, aromater, BTEX och PAH i grundvatten.

Provpunkt	Provtidpunkt	Filterrad	DOC	alifater >C5- C8	alifater >C8- C10	alifater >C10- >C12	alifater >C12- >C16	alifater >C5- C16	alifater >C16- >C35	aromater >C8-C10	aromater >C10-C16
GV-Ref 3/11 -08	Nov 2008	Ofiltrerad	mg/l 12,3	µg/l <10	µg/l <10	µg/l <10	µg/l <10	µg/l <20	µg/l <10	µg/l 0,78	µg/l 3,98
Ref 1 9/3-09	Mars 2009	Ofiltrerad	4,86	<10	<10	42	42	42	110	<4	<4
K09-GV01A 9/3-09	Mars 2009	Ofiltrerad	3,33	<10	<10	<10	50	50	100	<4	7,6
K08 - GV04 3/11 -08	Nov 2008	Ofiltrerad		<10	<10	<10	<10	<20	11	1,98	0,9
K08 - GV05 3/11 -08	Nov 2008	Ofiltrerad	2,8	<10	<10	<10	<10	<20	<10	2,97	1,03
K08-GV05 9/3-09	Mars 2009	Ofiltrerad	2,55	<10	<10	38	38	38	120	<4	<4
K09-GV18 9/3-09	Mars 2009	Ofiltrerad	2,15	<10	<10	<10	<10	<20	<20	<4	<4
K09-GV20 9/3-09	Mars 2009	Ofiltrerad	529	32	99	230	600	960	640	4200	1000
K09-GV23 9/3-09	Mars 2009	Ofiltrerad	712	370	1800	4200	6900	13000	6900	10000	2600
Elert (2006), Gäller exponeringsvägen Dricksvatten				100				100		100	10

Uppmätta halter av alifater, aromater, BTEX och PAH i grundvatten.

Provpunkt	bensen	toluen	etylbensen	summa xylener	summa TEX	naftalen	acenaftylen	acenaften	fluoren	fenantren	antracen	fluoranten	pyren	bens(a)-antracen
GV-Ref 3/11 -08	µg/l <0.2	µg/l <0.2	µg/l <0.2	µg/l <0.2		µg/l 0.06	µg/l <0.05	µg/l <0.05	µg/l <0.05	µg/l 0.07	µg/l <0.05	µg/l <0.05	µg/l <0.05	µg/l <0.02
Ref 1 9/3-09	<0.2	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
K09-GV01A 9/3-09	<0.2	0.28	<0.2	0.61	0.89	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.11	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
K08 - GV04 3/11 -08	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02
K08 - GV05 3/11 -08	<0.2	0.2	<0.2	0.3		0.11	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02
K08-GV05 9/3-09	<0.2	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
K09-GV18 9/3-09	0.24	<0.2	0.21	0.8	1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
K09-GV20 9/3-09	180	87	320	610	1000	160	0.4	2.2	3.7	3.4	0.1	0.2	0.19	0.11
K09-GV23 9/3-09	1300	5900	1200	5600	13000	210	1.4	3.8	11	17	0.54	0.26	0.5	0.18
Elert (2006). (1	40	30	300										

Uppmätta halter av alifater, aromater, BTEX och PAH i grundvatten.

Provpunkt	krysen
	µg/l
GV-Ref 3/11 -08	<0,02
Ref 1 9/3-09	<0,1
K09-GV01A 9/3-09	<0,1
K08 - GV04 3/11 -08	<0,02
K08 - GV05 3/11 -08	<0,02
K08-GV05 9/3-09	<0,1
K09-GV18 9/3-09	<0,1
K09-GV20 9/3-09	<0,1
K09-GV23 9/3-09	0,1
Elert (2006), €	

Uppmätta halter av alifater, aromater, BTEX och PAH i grundvatten.

Provpunkt	bens(b)- fluoranten	bens(k)- fluoranten	bens(a)- pyren	dibens(ah)- antracen	benso(ghi)- perylene	indeno(123cd)- pyren	summa 16 EPA-PAH	PAH cancerogena	PAH övriga	Provhanter ing	PAH-L	PAH-M	PAH-H
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l
GV-Ref 3/11 -08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	0,13	<0,07	0,13		0,06	0,07	0
Ref 1 9/3-09	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,8	<0,4	<0,5		0	0	0
K09-GV01A 9/3-09	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,21	<0,4	0,21		0,1	0,11	0
K08 - GV04 3/11 -08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02					0	0	0
K08 - GV05 3/11 -08	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	0,11	<0,07	0,11		0,11	0	0
K08-GV05 9/3-09	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,8	<0,4	<0,5		0	0	0
K09-GV18 9/3-09	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,8	<0,4	<0,5		0	0	0
K09-GV20 9/3-09	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	170	0,11	170	JA	162,6	7,59	0,11
K09-GV23 9/3-09	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	240	0,28	240		215,2	29,3	0,28
Elert (2006), (0,1	4				

Uppmätta halter av fysikalisk-kemiska parametrar.

Provpunkt	Provdagpunkt	totalhårdhet	lukt vid 20°C	lukt, art vid 20°C	turbiditet	färg	konduktivitet	pH	alkalinitet	nitrit	CODMn	ammonium	fosfat	nitrat	fluorid	klorid	sulfat	Provhalter	
		°dH				mgP/l	mS/m		mg HCO ₃ /l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	ing	
GV-Ref 3/11 -08	Nov 2008	14,3	---	---	FNU	20	57,2	6,7	310	0,01	8,3	0,032	<0,04	10,5	0,7	6,9	41,8		
Ref 1 9/3-09	Mars 2009	20,8	TYDLIG	BENSIN	45	15	83,1	7,3	390	1,3	3,2	0,38	<0,10	22	1	48	55		
K09-GV01A 9/3-09	Mars 2009																		
K09 - GV04 3/11 -08	Nov 2008	9,85	ING	---	54	20	39,4	6,9	250	<0,01	1,8	<0,023	<0,04	<0,5	0,9	4,2	4		
K09-GV05 9/3-09	Mars 2009																		
K09-GV18 9/3-09	Mars 2009	7,47	ING	---	>1000	15	38,2	6,9	170	<0,01	<0,50	0,025	<0,10	<0,50	0,86	30	5,1		
K09-GV20 9/3-09	Mars 2009																		
K09-GV23 9/3-09	Mars 2009																		JA
Elert (2006). Gäller exponeringsvägen Dricksvatten																			

Uppmätta halter i luft.

Element	Enhet	09L18	09L19	09L20
bensen	mg/m ³	<0,0042	<0,0041	<0,0042
toluen	mg/m ³	<0,0045	<0,0045	<0,0046
etylbenzen	mg/m ³	<0,0054	<0,0054	<0,0055
summa xylener	mg/m ³	<0,0054	<0,0054	<0,0055
n-hexan	mg/m ³	<0,021	<0,021	<0,021
fraktion >C6-C7	mg/m ³	<0,042	<0,042	<0,042
n-heptan	mg/m ³	<0,0048	<0,0047	<0,0048
fraktion >C7-C8	mg/m ³	<0,048	<0,047	<0,048
n-oktan	mg/m ³	<0,0051	<0,0051	<0,0052
fraktion >C8-C9	mg/m ³	<0,051	<0,051	<0,052
n-nonan	mg/m ³	<0,0053	<0,0053	<0,0054
fraktion >C9-C10	mg/m ³	<0,053	<0,053	<0,054
n-dekan	mg/m ³	<0,0059	<0,0059	<0,0060
fraktion >C10-C11	mg/m ³	<0,059	<0,059	<0,060
n-undekan	mg/m ³	<0,0060	<0,0060	<0,0061
fraktion >C11-C12	mg/m ³	<0,060	<0,060	<0,061
n-dodekan	mg/m ³	<0,0061	<0,0061	<0,0062
fraktion >C12-C13	mg/m ³	<0,061	<0,061	<0,062
provtagningstid	min	1400	1405	1380

Bilaga 4

Indata till modell för plats specifika riktvärden

Östra delområdet

Skyddsobjekt för nedströms grundvatten: exponering av ångor i byggnader 50 m nedströms

Indata för beräkning av riktvärden Remissversion 2007-10-19

Beskrivning av scenariot

Scenariots namn:

Beskrivning:
Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

Val av generellt scenario (gulbruna celler)

Hämta generellt scenario:

Val av eget scenario (data till vita inmatningsceller)

Hämta eget scenario:

Val av ämnen

Ämne 1:	PAH L DWG ånga	Ämne 9:	Alifat C6-C8 DWG ånga	Ämne 17:	Kvicksilver DWG ånga
Ämne 2:	PAH M DWG ånga	Ämne 10:	Alifat C8-C10 DWG ånga	Ämne 18:	
Ämne 3:	PAH H DWG ånga	Ämne 11:	Alifat C10-C12 DWG ånga	Ämne 19:	
Ämne 4:	Bensen DWG ånga	Ämne 12:	Alifat C12-C16 DWG ånga	Ämne 20:	
Ämne 5:	Toluen DWG ånga	Ämne 13:	Alifat C16-C35 DWG ånga	Ämne 21:	
Ämne 6:	Etylbensen DWG ånga	Ämne 14:	Aromat C8-C10 DWG ång	Ämne 22:	
Ämne 7:	Xylen DWG ånga	Ämne 15:	Aromat C10-C16 DWG ång	Ämne 23:	
Ämne 8:	Alifat C5-C6 DWG ånga	Ämne 16:	Aromat C16-C35 DWG ång	Ämne 24:	

Val av exponeringsvägar

<input checked="" type="checkbox"/> Intag av jord	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Hudkontakt med jord/damm	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Inandning av damm	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Inandning av ånga	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Intag av dricksvatten	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Intag av växter	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Uppskattning av halt i fisk	<input type="checkbox"/>

MKM

Alternativa exponeringsparametrar

Använd KM-värden i modellen

Använd MKM-värden i modellen

Exponeringsparametrar

	MKM
Inlag av förorenad jord	
Exponeringstid barn	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	200 dag/år
Hudkontakt med jord/damm	
Exponeringstid barn	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	90 dag/år
Inandning av damm	
Exponeringstid barn	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	200 dag/år
Andel inomhusvistelse	1 -
Inandning av ånga	
Exponeringstid barn	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	200 dag/år
Andel inomhusvistelse	1 -
Inlag av växter	
Konsumtion, barn	0 kg/dag
Konsumtion, vuxna	0 kg/dag
Andel från odling på plats	0 -

Jord- och grundvattenparametrar

	MKM
Halt löst/mobil organiskt kol	0,000003 0,000003 kg/dm ³
Torr densitet	1,5 1,5 kg/dm ³
Halt organiskt kol	0,011 0,02 kg/kg
Vattenhalt	0,32 0,32 dm ³ /dm ³
Andel porluft	0,08 0,08 dm ³ /dm ³
Total porositet	0,4 dm ³ /dm ³

Förorenat område

	MKM
Områdets längd	70 50 m
Områdets bredd	50 50 m
<input type="checkbox"/> Riktvärdet avser endast jord under grundvattenytan	<input type="checkbox"/>
Djup under grundvattenytan	1 m

Transportmodell - Ånga till inom- och utomhusluft

	MKM
Luftvolym inne i byggnad	240 240 m ³
Luftsättning i byggnad	12 12 1/dag
Yta under byggnad	100 100 m ²
Djup till förorening	0,35 0,35 m
Utspädning till inomhusluft	11182 Etylbensen DWG å
Utspädning till utomhusluft	2395986

Transportmodell - Grundvatten

	MKM
Grundvattenbildning	100 100 mm/år
Hydraulisk konduktivitet	1,00E-06 1,00E-05 m/s
Hydraulisk gradient	0,01 0,03 m/m
Akviferens mäktighet	4 10 m
Avstånd till brunn	200 200 m
Utspädning till grundv. (brunn)	6 ggr

Transportmodell - Ytvatten

Sjö

Rinnande vattendrag

	MKM
Sjöns volym	1000000 1000000 m ³
Sjöns omsättningstid	1 1 år
Flöde i rinnande vattendrag	3 0,0317 m ³ /s
Modellens utspädning	270309 ggr

Transportmodeller - Egna utspädningsfaktorer

	MKM
<input type="checkbox"/> Porluft till inomhusluft	5000 ~6000 ggr
<input type="checkbox"/> Porluft till utomhusluft	600000 600000 ggr
<input type="checkbox"/> Porvatten till grundv. (brunn)	55 55 ggr
<input type="checkbox"/> Porvatten till ytvatten	4000 4000 ggr

Transportmodeller - Beräknade vattenflöden

	MKM
Flöde genom föroren. massor	350,0 m ³ /år
Flöde genom akviferen	63,1 m ³ /år

Effekter i markmiljön

Använd KM-värden i ämnesdatabas

Använd MKM-värden i ämnesdatabas

Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö

Justering av riktvärde

Justering för skydd av grundvatten

Justering för akuttoxicitet

Justering för hög bakgrundshalt

Justering för skydd av grundvatten:

	MKM
<input type="checkbox"/> Egen utspädningsfaktor	<input type="checkbox"/>
Avstånd till skyddsvärt gv	50 200 m
Egen utspädningsfaktor	1 55 ggr
Utspädning till skyddat gv	2 ggr

UttagsrapportEget scenario: **Parkeringsmark 0-3 m**Generellt scenario: **MKM****Remissversion 2007-10-19**

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde	Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH L DWG ånga	15	mg/kg	Effekter i markmiljön
PAH M DWG ånga	7,0	mg/kg	Skydd av grundvatten
PAH H DWG ånga	10	mg/kg	Effekter i markmiljön
Bensen DWG ånga	0,12	mg/kg	Skydd av grundvatten
Toluen DWG ånga	25	mg/kg	Skydd av grundvatten
Etylbensen DWG ånga	50	mg/kg	Effekter i markmiljön
Xylen DWG ånga	20	mg/kg	Skydd av grundvatten
Alifat C5-C6 DWG ånga	12	mg/kg	Skydd av grundvatten
Alifat C6-C8 DWG ånga	35	mg/kg	Skydd av grundvatten
Alifat C8-C10 DWG ånga	25	mg/kg	Skydd av grundvatten
Alifat C10-C12 DWG ånga	200	mg/kg	Skydd av grundvatten
Alifat C12-C16 DWG ånga	500	mg/kg	Effekter i markmiljön
Alifat C16-C35 DWG ånga	1 000	mg/kg	Effekter i markmiljön
Aromat C8-C10 DWG ånga	50	mg/kg	Effekter i markmiljön
Aromat C10-C16 DWG ånga	15	mg/kg	Effekter i markmiljön
Aromat C16-C35 DWG ånga	40	mg/kg	Effekter i markmiljön
Kvicksilver DWG ånga	2,0	mg/kg	Skydd av grundvatten

Avvikelser i inmatningsblad

Eget scenario Generellt scenario
 Parkeringsmark 0-3 m MKM

Exponeringsparametrar

Halt organiskt kol	0,011	0,02	kg/kg	Medelvärde av uppmätta halter (obl)
Längd på förorenat område	70	50	m	Bedömd längd på förorenat område i grundvattnets strömningsriktning (obl)
Hydraulisk konduktivitet	0,000001	0,00001	m/s	Se motivering i rapport (obl)
Hydraulisk gradient	0,01	0,03	m/m	Se motivering i rapport (obl)

UttagsrapportEget scenario: **Parkeringsmark 0-3 m**Generellt scenario: **MKM****Remissversion 2007-10-19**

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

Akiferens mäktighet	4	10	m	Se motivering i rapport (obl)
Flöde i rinnande vattendrag	3	0,0317	m ³ /s	
Avstånd till skyddsvärt grundvatten	50	200	m	Cirka 1/3 av lågvattenflöde under perioden 1999-2006. (obl)
				Ungefärligt avstånd mellan GV01 och bostäder vid Borgaregatan (obl)
Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde		
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-		
Egendefinierade ämnen				
Följande ämnen är egendefinierade:				
- PAH L DWG ånga				PAH-L med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- PAH M DWG ånga				PAH-M med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- PAH H DWG ånga				PAH-H med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Bensen DWG ånga				Bensen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Toluen DWG ånga				Toluen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Etylbensen DWG ånga				Etylbensen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Xylen DWG ånga				Xylen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Alifat C5-C6 DWG ånga				Alifat C5-C6 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Alifat C6-C8 DWG ånga				Alifat C6-C8 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

Remissversion 2007-10-19																		
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Ojuserat hälsoriskvärde	Justeringar Exponering andra källor	Akut- toxicitet	Hälsorisk- värde	Miljöeffekter (mg/kg)		Fritas risk	Spridning (mg/kg) Skydd av grundvattnen	Ytvatten- mjöln	Justerat integrerat riktvärde	Bakgrunds- halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)
	Inlag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Inlag av dricksvatten	Inlag av växter					Mark- mjöln	Mark- mjöln						
PAH L DWG ånga	34000	53000	ej begr.	260	ej aktuell	ej aktuell	260	130	130	130	15	500	98	6500	15	data saknas	15	
PAH M DWG ånga	2300	1700	1600	11	ej aktuell	ej aktuell	11	11	11	11	40	250	7,4	4200	7,4	data saknas	7,0	
PAH H DWG ånga	46	34	160	2300	ej aktuell	ej aktuell	17	17	17	17	10	50	3100	5500	10	data saknas	10	
Bensen DWG ånga	990	950	490000	0,67	ej aktuell	ej aktuell	0,67	0,67	0,67	0,67	50	1000	0,13	1400	0,13	data saknas	0,12	
Toluen DWG ånga	250000	510000	ej begr.	130	ej aktuell	ej aktuell	130	66	66	66	50	1000	26	2100	26	data saknas	25	
Etylbensen DWG ånga	110000	220000	ej begr.	700	ej aktuell	ej aktuell	690	350	350	350	50	1000	140	5300	50	data saknas	50	
Xylen DWG ånga	200000	410000	ej begr.	110	ej aktuell	ej aktuell	110	56	56	56	50	1000	22	4200	22	data saknas	20	
Alifat C5-C6 DWG ånga	ej begr.	460000	ej begr.	62	ej aktuell	ej aktuell	62	31	31	31	200	700	12	4300	12	data saknas	12	
Alifat C6-C8 DWG ånga	ej begr.	460000	ej begr.	190	ej aktuell	ej aktuell	190	95	95	95	200	700	36	34000	36	data saknas	35	
Alifat C8-C10 DWG ånga	110000	460000	ej begr.	150	ej aktuell	ej aktuell	140	72	72	72	500	700	27	130000	27	data saknas	25	
Alifat C10-C12 DWG ånga	110000	460000	ej begr.	1500	ej aktuell	ej aktuell	1400	700	700	700	500	1000	210	ej begr.	210	data saknas	200	
Alifat C12-C16 DWG ånga	110000	460000	ej begr.	7100	ej aktuell	ej aktuell	5800	2900	2900	2900	500	1000	620	ej begr.	500	data saknas	500	
Alifat C16-C35 DWG ånga	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej begr.	ej begr.	6300000	6300000	6300000	1000	2500	data saknas	ej begr.	1000	data saknas	1 000	
Aromat C8-C10 DWG ånga	46000	18000	ej begr.	580	ej aktuell	ej aktuell	560	280	280	280	50	1000	110	27000	50	data saknas	50	
Aromat C10-C16 DWG ång	46000	51000	ej begr.	21000	ej aktuell	ej aktuell	11000	5600	5600	5600	15	500	5400	20000	15	data saknas	15	
Aromat C16-C35 DWG ång	34000	38000	ej begr.	30000	ej aktuell	ej aktuell	11000	11000	11000	11000	40	250	11000	2500	40	data saknas	40	
Kvicksilver DWG ånga	260	5200	58000	12	ej aktuell	ej aktuell	12	2,4	2,4	2,4	10	ej aktuell	2,2	410	2,2	0,1	2,0	

Gränsmarkade celler indikerar att detta värde är kraftigt styrande för riktvärdet

Eget scenario: Parkeringsmark 0-3 m
Generellt scenario: MKM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Ämne	Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde							
	Exponeringsvägarnas påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat värde							
	Inlag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Inandning dricksvatten	Inlag av växter	Inlag av	
PAH L DWG ånga	0,8%	0,5%	0,0%	98,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PAH M DWG ånga	0,5%	0,6%	0,7%	98,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PAH H DWG ånga	37,6%	50,9%	10,8%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bensen DWG ånga	0,1%	0,1%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Toluen DWG ånga	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Etylbensen DWG ånga	0,6%	0,3%	0,0%	99,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Xylen DWG ånga	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C5-C6 DWG ånga	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C6-C8 DWG ånga	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C8-C10 DWG ånga	0,1%	0,3%	0,0%	99,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C10-C12 DWG ånga	1,2%	3,1%	0,0%	95,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C12-C16 DWG ånga	5,1%	12,8%	0,0%	82,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C16-C35 DWG ånga	55,0%	27,5%	0,0%	17,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Aromat C6-C10 DWG ånga	1,2%	3,1%	0,0%	95,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Aromat C10-C16 DWG ång	24,4%	22,0%	0,0%	53,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Aromat C16-C35 DWG ång	33,0%	29,7%	0,1%	37,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Kvicksilver DWG ånga	4,5%	0,2%	0,0%	95,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Eget scenario: **Parkeringsmark 0-3 m**
 Generellt scenario: **MKM**

Avvikelser mellan eget scenario och jämförelsescenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Indata för beräkning av riktvärden

Remissversion 2007-10-19

Beskrivning av scenariot
 Scenariots namn:
 Beskrivning:
 Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

Val av generellt scenario (gulbruna celler)
 Hämta generellt scenario:

Val av eget scenario (data till vita inmatningsceller)
 Hämta eget scenario:

Val av ämnen

Ämne 1: PAH L DWG ånga	Ämne 9: Alifat C6-C8 DWG ånga	Ämne 17: Kvicksilver DWG ånga
Ämne 2: PAH M DWG ånga	Ämne 10: Alifat C8-C10 DWG ånga	Ämne 18:
Ämne 3: PAH H DWG ånga	Ämne 11: Alifat C10-C12 DWG ånga	Ämne 19:
Ämne 4: Bensen DWG ånga	Ämne 12: Alifat C12-C16 DWG ånga	Ämne 20:
Ämne 5: Toluen DWG ånga	Ämne 13: Alifat C16-C35 DWG ånga	Ämne 21:
Ämne 6: Etylbensen DWG ånga	Ämne 14: Aromat C8-C10 DWG ång	Ämne 22:
Ämne 7: Xylen DWG ånga	Ämne 15: Aromat C10-C16 DWG ång	Ämne 23:
Ämne 8: Alifat C5-C6 DWG ånga	Ämne 16: Aromat C16-C35 DWG ång	Ämne 24:

Val av exponeringsvägar

<input checked="" type="checkbox"/> Intag av jord	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Hudkontakt med jord/damm	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Inandning av damm	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Inandning av ånga	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Intag av dricksvatten	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Intag av växter	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Uppskattning av halt i fisk	<input type="checkbox"/>

MKM

Exponeringsparametrar

Intag av förorenad jord		MKM	
Exponeringstid barn	10	60	dag/år
Exponeringstid vuxna	10	200	dag/år
Hudkontakt med jord/damm		MKM	
Exponeringstid barn	10	60	dag/år
Exponeringstid vuxna	10	90	dag/år
Inandning av damm		MKM	
Exponeringstid barn	60	60	dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200	dag/år
Andel inomhusvistelse	1	1	-
Inandning av ånga		MKM	
Exponeringstid barn	60	60	dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200	dag/år
Andel inomhusvistelse	1	1	-
Intag av växter		MKM	
Konsumtion, barn	0	0	kg/dag
Konsumtion, vuxna	0	0	kg/dag
Andel från odling på plats	0	0	-

Alternativa exponeringsparametrar

Använd KM-värden i modellen

Använd MKM-värden i modellen

Jord- och grundvattenparametrar

MKM	
Halt löst/mobilt organiskt kol	0,000003 0,000003 kg/dm ³
Torrdensitet	1,5 1,5 kg/dm ³
Halt organiskt kol	0,011 0,02 kg/kg
Vattenhalt	0,32 0,32 dm ³ /dm ³
Andel porluft	0,08 0,08 dm ³ /dm ³
Total porositet	0,4 dm ³ /dm ³

Förorenat område

MKM	
Områdets längd	70 50 m
Områdets bredd	50 50 m
<input checked="" type="checkbox"/> Riktvärdet avser endast jord under grundvattenytan	<input type="checkbox"/>
Djup under grundvattenytan	2 m

Transportmodell - Ånga till inom- och utomhusluft

MKM	
Luftvolym inne i byggnad	240 240 m ³
Luftomsättning i byggnad	12 12 1/dag
Yta under byggnad	100 100 m ²
Djup till förorening	3 0,35 m
Utspädning till inomhusluft	86761 Etylbensen DWG å
Utspädning till utomhusluft	20534930

Transportmodell - Grundvatten

MKM	
Grundvattenbildning	100 100 mm/år
Hydraulisk konduktivitet	1,00E-06 1,00E-05 m/s
Hydraulisk gradient	0,01 0,03 m/m
Akviferens mäktighet	4 10 m
Avstånd till brunn	200 200 m
Utspädning till grundv. (brunn)	4 ggr

Transportmodell - Ytvatten

Sjö

Rinnande vattendrag

MKM	
Sjöns volym	1000000 1000000 m ³
Sjöns omsättningstid	1 1 år
Flöde i rinnande vattendrag	3 0,0317 m ³ /s
Modellens utspädning	3000000 ggr

Transportmodeller - Egna utspädningsfaktorer

MKM	
<input type="checkbox"/> Porluft till inomhusluft	6000 ~6000 ggr
<input type="checkbox"/> Porluft till utomhusluft	600000 600000 ggr
<input type="checkbox"/> Porvatten till grundv. (brunn)	55 55 ggr
<input type="checkbox"/> Porvatten till ytvatten	4000 4000 ggr

Transportmodeller - Beräknade vattenflöden

MKM	
Flöde genom föroren. massor	31,5 m ³ /år
Flöde genom akviferen	63,1 m ³ /år

Effekter i markmiljön

Använd KM-värden i ämnesdatabas

Använd MKM-värden i ämnesdatabas

Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö

Justering av riktvärde

Justering för skydd av grundvatten

Justering för akuttoxicitet

Justering för hög bakgrundshalt

Justering för skydd av grundvatten:

Egen utspädningsfaktor

MKM	
Avstånd till skyddsvärt gv	50 200 m
Egen utspädningsfaktor	55 55 ggr
Utspädning till skyddat gv	3 ggr

UttagsrapportEget scenario: **Parkeringsmark >3 m**Generellt scenario: **MKM****Remissversion 2007-10-19**

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde	Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH L DWG ånga	120	mg/kg Skydd av grundvatten	
PAH M DWG ånga	10	mg/kg Skydd av grundvatten	
PAH H DWG ånga	50	mg/kg Risk för fri fas	
Bensen DWG ånga	0,18	mg/kg Skydd av grundvatten	
Toluen DWG ånga	35	mg/kg Skydd av grundvatten	
Etylbensen DWG ånga	180	mg/kg Skydd av grundvatten	
Xylen DWG ånga	30	mg/kg Skydd av grundvatten	
Alifat C5-C6 DWG ånga	15	mg/kg Skydd av grundvatten	
Alifat C6-C8 DWG ånga	40	mg/kg Skydd av grundvatten	
Alifat C8-C10 DWG ånga	35	mg/kg Skydd av grundvatten	
Alifat C10-C12 DWG ånga	250	mg/kg Skydd av grundvatten	
Alifat C12-C16 DWG ånga	800	mg/kg Skydd av grundvatten	
Alifat C16-C35 DWG ånga	2 500	mg/kg Risk för fri fas	
Aromat C8-C10 DWG ånga	150	mg/kg Skydd av grundvatten	
Aromat C10-C16 DWG ånga	500	mg/kg Risk för fri fas	
Aromat C16-C35 DWG ånga	250	mg/kg Risk för fri fas	
Kvicksilver DWG ånga	2,5	mg/kg Skydd av grundvatten	

Avvikelser i inmatningsblad

Eget scenario

Generellt scenario

Parkeringsmark >3 tr

MKM

beaktas ej

beaktas

Kommentar saknas!

Exponeringsparametrar

Vistelseid barn - intag av jord	10	60	dag/år	Kommentar saknas!
Vistelseid vuxna - intag av jord	10	200	dag/år	Kommentar saknas!
Vistelseid barn - hudkontakt jord/damm	10	60	dag/år	Kommentar saknas!

Uttagsrapport

Eget scenario: **Parkeringsmark >3 m**

Generellt scenario: **MKM**

Remissversion 2007-10-19

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

Vistelseid vuxna - hudkontakt jord/damm	10	90	dag/år	
Halt organiskt kol	0,011	0,02	kg/kg	Kommentar saknas!
Längd på förorenat område	70	50	m	Medelvärde av uppmätta halter (obl) Bedömd längd på förorenat området i grundvattnets strömningsriktning (obl)
Riktvärdet avser jord under gv-ytan	TRUE	FALSE		Kommentar saknas!
Förorenings djup under gv-ytan	2	0	m	Kommentar saknas!
Djup till förorening	3	0,35	m	Kommentar saknas!
Hydraulisk konduktivitet	0,000001	0,00001	m/s	Se motivering i rapport (obl)
Hydraulisk gradient	0,01	0,03	m/m	Se motivering i rapport (obl)
Akviferens mäktighet	4	10	m	Se motivering i rapport (obl)
Flöde i rinnande vattendrag	3	0,0317	m ³ /s	Cirka 1/3 av lågvattenflöde under perioden 1999-2006. (obl)
Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö	utförs ej	utförs		Kommentar saknas!
Avstånd till skyddsvärt grundvatten	50	200	m	Unggefärligt avstånd mellan GV01 och bostäder vid Borgaregatan (obl)
Avvikelser i modellparametrar	Eget värde	Standardvärde		
Inga avvikelser i modellparametrar.	-	-		
Egendefinierade ämnen				
Följande ämnen är egendefinierade:				
- PAH L DWG ånga				PAH-L med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- PAH M DWG ånga				PAH-M med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- PAH H DWG ånga				PAH-H med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

UtfagsrapportEget scenario: **Parkeringsmark >3 m**Generellt scenario: **MKM****Remissversion 2007-10-19**

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

- Bensen DWG ånga	Bensen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Toluen DWG ånga	Toluen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Etylbensen DWG ånga	Etylbensen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Xylen DWG ånga	Xylen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Alifat C5-C6 DWG ånga	Alifat C5-C6 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Alifat C6-C8 DWG ånga	Alifat C6-C8 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Alifat C8-C10 DWG ånga	Alifat C8-C10 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Alifat C10-C12 DWG ånga	Alifat C10-C12 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Alifat C12-C16 DWG ånga	Alifat C12-C16 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Alifat C16-C35 DWG ånga	Alifat C16-C35 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Aromat C8-C10 DWG ånga	Aromat C8-C10 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Aromat C10-C16 DWG ånga	Aromat C10-C16 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Aromat C16-C35 DWG ånga	Aromat C16-C35 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Kvicksilver DWG ånga	Kvicksilver med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

Egendefinerade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

Remissversion 2007-10-19																							
Ämne	Envägskoncentrationer (mg/kg)						Ojusterat hälsoriskvärde			Justeringar (mg/kg)		Integrerat hälsoriskvärde		Miljöeffekter (mg/kg)		Spridning (mg/kg)		Justerat integrerat riktvärde		Bakgrunds- halt (mg/kg)		Arvuddat riktvärde (mg/kg)	
	Inlag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Inlag av dricksvatten	Inlag av växter	Exponering andra källor	Akut- toxicitet	Hälsorisk- värde	Mark- miljö	Skydd av grundvatten	Ytvatten- miljön	Frifas risk	Mark- miljö	Skydd av grundvatten	Ytvatten- miljön	Frifas risk	Mark- miljö	Skydd av grundvatten	Ytvatten- miljön	Integrerat riktvärde	Bakgrunds- halt (mg/kg)	Arvuddat riktvärde (mg/kg)
PAH L DWG ånga	210000	320000	ej aktuell	1800	ej aktuell	ej aktuell	900	data saknas	15	500	120	500	15	120	72000	120	500	15	120	72000	120	data saknas	120
PAH M DWG ånga	25000	14000	ej aktuell	61	ej aktuell	ej aktuell	61	data saknas	40	250	9,3	250	40	9,3	47000	9,3	250	40	9,3	47000	9,3	data saknas	10
PAH H DWG ånga	500	280	ej aktuell	2400	ej aktuell	ej aktuell	170	data saknas	10	50	3800	50	10	3800	61000	50	50	10	3800	61000	50	data saknas	50
Bensen DWG ånga	11000	7900	ej aktuell	5,2	ej aktuell	ej aktuell	5,2	data saknas	50	1000	0,17	1000	50	0,17	16000	1000	1000	50	0,17	16000	1000	data saknas	0,18
Toluen DWG ånga	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	1000	ej aktuell	ej aktuell	510	data saknas	50	1000	33	1000	50	33	24000	1000	1000	50	33	24000	1000	data saknas	35
Etylbenzen DWG ånga	660000	ej begr.	ej aktuell	5400	ej aktuell	ej aktuell	2700	data saknas	50	1000	170	1000	50	170	59000	1000	1000	50	170	59000	1000	data saknas	180
Xylen DWG ånga	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	860	ej aktuell	ej aktuell	430	data saknas	50	1000	28	1000	50	28	47000	1000	1000	50	28	47000	1000	data saknas	30
Alifat C5-C6 DWG ånga	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	480	ej aktuell	ej aktuell	240	data saknas	200	700	15	700	200	15	48000	700	700	200	15	48000	700	data saknas	15
Alifat C6-C8 DWG ånga	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	1500	ej aktuell	ej aktuell	740	data saknas	200	700	44	700	200	44	380000	700	700	200	44	380000	700	data saknas	40
Alifat C8-C10 DWG ånga	680000	270000	ej aktuell	1100	ej aktuell	ej aktuell	560	data saknas	500	1000	33	1000	500	33	ej begr.	ej begr.	ej begr.	500	33	ej begr.	ej begr.	data saknas	35
Alifat C10-C12 DWG ånga	680000	270000	ej aktuell	11000	ej aktuell	ej aktuell	5400	data saknas	500	1000	260	1000	500	260	ej begr.	ej begr.	ej begr.	500	260	ej begr.	ej begr.	data saknas	250
Alifat C12-C16 DWG ånga	680000	270000	ej aktuell	55000	ej aktuell	ej aktuell	22000	data saknas	500	1000	770	1000	500	770	ej begr.	ej begr.	ej begr.	500	770	ej begr.	ej begr.	data saknas	800
Alifat C16-C35 DWG ånga	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej begr.	ej aktuell	ej begr.	ej begr.	data saknas	1000	2500	data saknas	2500	1000	2500	ej begr.	ej begr.	ej begr.	1000	2500	ej begr.	ej begr.	data saknas	2 500
Aromat C8-C10 DWG ånga	270000	110000	ej aktuell	4500	ej aktuell	ej aktuell	2100	data saknas	50	1000	140	1000	50	140	300000	1000	1000	50	140	300000	1000	data saknas	150
Aromat C10-C16 DWG ång	270000	300000	ej aktuell	160000	ej aktuell	ej aktuell	37000	data saknas	15	500	6800	500	15	6800	220000	500	500	15	6800	220000	500	data saknas	500
Aromat C16-C35 DWG ång	210000	230000	ej aktuell	210000	ej aktuell	ej aktuell	72000	data saknas	40	250	14000	250	40	14000	28000	250	250	40	14000	28000	250	data saknas	250
Kvicksilver DWG ånga	1600	31000	ej aktuell	96	ej aktuell	ej aktuell	18	data saknas	10	ej aktuell	2,7	ej aktuell	10	2,7	4500	ej aktuell	ej aktuell	10	2,7	4500	ej aktuell	0,1	2,5

Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är kraftigt styrande för riktvärdet

Eget scenario: Parkeringsmark >3 m
Generellt scenario: MKM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Ämne	Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde							
	Exponeringsvägarnas påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat värde							
	Inlag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Inlag av dricksvatten	Inlag av växter		
PAH L DWG ånga	0,9%	0,6%	0,0%	98,6%	0,0%	0,0%		
PAH M DWG ånga	0,2%	0,4%	0,0%	99,3%	0,0%	0,0%		
PAH H DWG ånga	33,6%	59,5%	0,0%	6,9%	0,0%	0,0%		
Bensen DWG ånga	0,0%	0,1%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%		
Toluen DWG ånga	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%		
Etylbensen DWG ånga	0,8%	0,4%	0,0%	98,8%	0,0%	0,0%		
Xylen DWG ånga	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%		
Alifat C5-C6 DWG ånga	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%		
Alifat C6-C8 DWG ånga	0,0%	0,1%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%		
Alifat C8-C10 DWG ånga	0,2%	0,4%	0,0%	99,4%	0,0%	0,0%		
Alifat C10-C12 DWG ånga	1,6%	3,9%	0,0%	94,5%	0,0%	0,0%		
Alifat C12-C16 DWG ånga	6,3%	15,7%	0,0%	78,0%	0,0%	0,0%		
Alifat C16-C35 DWG ånga	57,4%	28,7%	0,0%	14,0%	0,0%	0,0%		
Aromat C8-C10 DWG ånga	1,6%	3,9%	0,0%	94,5%	0,0%	0,0%		
Aromat C10-C16 DWG ångl	27,3%	24,5%	0,0%	48,1%	0,0%	0,0%		
Aromat C16-C35 DWG ångl	34,9%	31,4%	0,0%	33,7%	0,0%	0,0%		
Kvicksilver DWG ånga	5,8%	0,3%	0,0%	94,0%	0,0%	0,0%		

Eget scenario:

Parkeringsmark >3 m

Generellt scenario:

MKM

Avvikelser mellan eget scenario och jämförelsescenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Västra delområdet

Skyddsobjekt för nedströms grundvatten: exponering av ångor i byggnader 50 m nedströms

Indata för beräkning av riktvärden

Remissversion 2007-10-19

Beskrivning av scenariot

Scenariots namn:

Beskrivning:
 Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

Val av generellt scenario (gulbruna celler)

Hämta generellt scenario:

Val av eget scenario (data till vita inmatningsceller)

Hämta eget scenario:

Val av ämnen

Ämne 1: PAH L DWG ånga	Ämne 9: Alifat C6-C8 DWG ånga	Ämne 17: Kvicksilver DWG ånga
Ämne 2: PAH M DWG ånga	Ämne 10: Alifat C8-C10 DWG ånga	Ämne 18:
Ämne 3: PAH H DWG ånga	Ämne 11: Alifat C10-C12 DWG ånga	Ämne 19:
Ämne 4: Bensen DWG ånga	Ämne 12: Alifat C12-C16 DWG ånga	Ämne 20:
Ämne 5: Toluen DWG ånga	Ämne 13: Alifat C16-C35 DWG ånga	Ämne 21:
Ämne 6: Etylbensen DWG ånga	Ämne 14: Aromat C8-C10 DWG ång	Ämne 22:
Ämne 7: Xylen DWG ånga	Ämne 15: Aromat C10-C16 DWG ång	Ämne 23:
Ämne 8: Alifat C5-C6 DWG ånga	Ämne 16: Aromat C16-C35 DWG ång	Ämne 24:

Val av exponeringsvägar:

- Intag av jord
- Hudkontakt med jord/damm
- Inandning av damm
- Inandning av ånga
- Intag av dricksvatten
- Intag av växter
- Uppskattning av halt i fisk

MKM

Exponeringsparametrar

	MKM	
Intag av förorenad jord		
Exponeringstid barn	60	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200 dag/år
Hudkontakt med jord/damm		
Exponeringstid barn	60	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	90	90 dag/år
Inandning av damm		
Exponeringstid barn	60	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200 dag/år
Andel inomhusvistelse	1	1
Inandning av ånga		
Exponeringstid barn	60	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200 dag/år
Andel inomhusvistelse	1	1
Intag av växter		
Konsumtion, barn	0	0 kg/dag
Konsumtion, vuxna	0	0 kg/dag
Andel från odling på plats	0	0

Alternativa exponeringsparametrar

Använd KM-värden i modellen

Använd MKM-värden i modellen

Jord- och grundvattenparametrar

	MKM	
Halt löst/mobilt organiskt kol	0,000003	0,000003 kg/dm ³
Torrdensitet	1,5	1,5 kg/dm ³
Halt organiskt kol	0,011	0,02 kg/kg
Vattenhalt	0,32	0,32 dm ³ /dm ³
Andel porluft	0,08	0,08 dm ³ /dm ³
Total porositet	0,4	dm ³ /dm ³

Förorenat område

	MKM	
Områdets längd	140	50 m
Områdets bredd	70	50 m
<input type="checkbox"/> Riktvärdet avser endast jord under grundvattenytan		
Djup under grundvattenytan	1	m

Transportmodell - Ånga till inom- och utomhusluft

	MKM	
Luftvolym inne i byggnad	240	240 m ³
Luftsättning i byggnad	12	12 1/dag
Yta under byggnad	100	100 m ²
Djup till förorening	0,35	0,35 m
Utspädning till inomhusluft	5820	PAH L DWG ånga
Utspädning till utomhusluft	1108957	

Transportmodell - Grundvatten

	MKM	
Grundvattenbildning	100	100 mm/år
Hydraulisk konduktivitet	1,00E-05	1,00E-05 m/s
Hydraulisk gradient	0,0015	0,03 m/m
Akviferens mäktighet	4	10 m
Avstånd till brunn	200	200 m
Utspädning till grundv. (brunn)	4	ggr

Transportmodell - Ytvatten

Sjö

Rinnande vattendrag

	MKM	
Sjöns volym	1000000	1000000 m ³
Sjöns omsättningsstid	1	1 år
Flöde i rinnande vattendrag	3	0,0317 m ³ /s
Modellens utspädning	96539	ggr

Transportmodeller - Egna utspädningsfaktorer

	MKM	
<input type="checkbox"/> Porluft till inomhusluft	6000	~6000 ggr
<input type="checkbox"/> Porluft till utomhusluft	600000	600000 ggr
<input type="checkbox"/> Porvatten till grundv. (brunn)	55	55 ggr
<input type="checkbox"/> Porvatten till ytvatten	4000	4000 ggr

Transportmodeller - Beräknade vattenflöden

	MKM	
Flöde genom föroren. massor	980,0	m ³ /år
Flöde genom akviferen	132,5	m ³ /år

Effekter i markmiljön

Använd KM-värden i ämnesdatabas

Använd MKM-värden i ämnesdatabas

Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö

Justering av riktvärde

Justering för skydd av grundvatten

Justering för akuttoxicitet

Justering för hög bakgrundshalt

MKM

Justering för skydd av grundvatten:

Egen utspädningsfaktor

	MKM	
Avstånd till skyddsvårt gv	50	200 m
Egen utspädningsfaktor	90	55 ggr
Utspädning till skyddat gv	2	ggr

UttagsrapportEget scenario: **Parkeringsmark 0-3 m**Generellt scenario: **MKM****Remissversion 2007-10-19**

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde	Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH L DWG ånga	15	mg/kg	Effekter i markmiljön
PAH M DWG ånga	6,0	mg/kg	Skydd av grundvatten
PAH H DWG ånga	10	mg/kg	Effekter i markmiljön
Bensen DWG ånga	0,10	mg/kg	Skydd av grundvatten
Toluen DWG ånga	20	mg/kg	Skydd av grundvatten
Etylbensen DWG ånga	50	mg/kg	Effekter i markmiljön
Xylen DWG ånga	18	mg/kg	Skydd av grundvatten
Alifat C5-C6 DWG ånga	10	mg/kg	Skydd av grundvatten
Alifat C6-C8 DWG ånga	30	mg/kg	Skydd av grundvatten
Alifat C8-C10 DWG ånga	20	mg/kg	Skydd av grundvatten
Alifat C10-C12 DWG ånga	180	mg/kg	Skydd av grundvatten
Alifat C12-C16 DWG ånga	500	mg/kg	Effekter i markmiljön
Alifat C16-C35 DWG ånga	1 000	mg/kg	Effekter i markmiljön
Aromat C8-C10 DWG ånga	50	mg/kg	Effekter i markmiljön
Aromat C10-C16 DWG ånga	15	mg/kg	Effekter i markmiljön
Aromat C16-C35 DWG ånga	40	mg/kg	Effekter i markmiljön
Kvicksilver DWG ånga	1,8	mg/kg	Skydd av grundvatten

Avvikelser i inmatningsbladEget scenario **Generellt scenario**
Parkeringsmark 0-3 m **MKM****Exponeringsparametrar**

Halt organiskt kol	0,011	0,02	kg/kg	Medelvärde av uppmätta halter (obl)
Längd på förorenat område	140	50	m	Bedömd längd på förorenat området i grundvattnets strömningsriktning (obl)
Bredd på förorenat område	70	50	m	Bedömd bredd på förorenat området i grundvattnets strömningsriktning (obl)

Uttagsrapport

Eget scenario: **Parkeringsmark 0-3 m**
 Generellt scenario: **MKM**

Remissversion 2007-10-19

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

Hydraulisk konduktivitet	0,00001	0,00001	m/s	Se motivering i rapport (frv)
Hydraulisk gradient	0,0015	0,03	m/m	Se motivering i rapport (obl)
Akviferens mäktighet	4	10	m	Se motivering i rapport (obl)
Flöde i rinnande vattendrag	3	0,0317	m ³ /s	
Avstånd till skyddsvårt grundvatten	50	200	m	Cirka 1/3 av lågvattenflöde under perioden 1999-2006. (obl) Ungefärligt avstånd mellan GV01 och bostäder vid Borgaregatan (obl)

Avvikelser i modellparametrar

Eget värde	Standardvärde
-	-

Inga avvikelser i modellparametrar.

Egendefinierade ämnen

Följande ämnen är egendefinierade:

- PAH L DWG ånga	PAH-L med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- PAH M DWG ånga	PAH-M med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- PAH H DWG ånga	PAH-H med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Bensen DWG ånga	Bensen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Toluen DWG ånga	Toluen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Etylbensen DWG ånga	Etylbensen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Xylen DWG ånga	Xylen med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)
- Alifat C5-C6 DWG ånga	Alifat C5-C6 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

UtfagnsrapportEget scenario: **Parkeringsmark 0-3 m**Generellt scenario: **MKM****Remissversion 2007-10-19**

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattenskydd. GV-skyddet baseras på kravet att exponering av ångor i bostäder 50 m nedströms området inte skall utgöra något problem.

- Alifat C6-C8 DWG ånga

Alifat C6-C8 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

- Alifat C8-C10 DWG ånga

Alifat C8-C10 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

- Alifat C10-C12 DWG ånga

Alifat C10-C12 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

- Alifat C12-C16 DWG ånga

Alifat C12-C16 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

- Alifat C16-C35 DWG ånga

Alifat C16-C35 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

- Aromat C8-C10 DWG ånga

Aromat C8-C10 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

- Aromat C10-C16 DWG ånga

Aromat C10-C16 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

- Aromat C16-C35 DWG ånga

Aromat C16-C35 med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

- Kvicksilver DWG ånga

Kvicksilver med modifierat dricksvattenkriterium motsvarande skydd för inandning av ångor inomhus (obl)

Egendefinierade ämnen redovisas i kalkylbladet "Avvikelser ämnesdata".

Remissversion 2007-10-19																	
Ämne	Riktvärden																
	Intag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Intag av dricksvatten	Intag av växter	Ojusterat hälsoriskvärde	Justeringar Exponering andra källor	Akut-toxicitet	Hälsoriskvärde	Miljöeffekter (mg/kg) Mark-miljön	Frifas risk	Spredning (mg/kg) Skydd av grundvatten	Ytvattenmiljön	Justerat integrerat riktvärde	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)
PAH L DWG ånga	34000	53000	ej begr.	260	ej aktuell	ej aktuell	260	130	data saknas	130	15	500	79	2300	15	data saknas	15
PAH M DWG ånga	2300	1700	1600	11	ej aktuell	ej aktuell	11	11	data saknas	11	40	250	6	1500	6	data saknas	6,0
PAH H DWG ånga	46	34	160	2300	ej aktuell	ej aktuell	17	17	data saknas	17	10	50	2500	2000	10	data saknas	10
Bensen DWG ånga	990	950	490000	0,67	ej aktuell	ej aktuell	0,67	0,67	data saknas	0,67	50	1000	0,11	500	0,11	data saknas	0,10
Toluen DWG ånga	250000	510000	ej begr.	130	ej aktuell	ej aktuell	130	66	data saknas	66	50	1000	21	760	21	data saknas	20
Etybensen DWG ånga	110000	220000	ej begr.	700	ej aktuell	ej aktuell	690	350	data saknas	350	50	1000	110	1900	50	data saknas	50
Xylen DWG ånga	200000	410000	ej begr.	110	ej aktuell	ej aktuell	110	56	data saknas	56	50	1000	18	1500	18	data saknas	18
Alifat C5-C6 DWG ånga	ej begr.	460000	ej begr.	62	ej aktuell	ej aktuell	62	31	data saknas	31	200	700	9,4	1500	9,4	data saknas	10
Alifat C6-C8 DWG ånga	ej begr.	460000	ej begr.	190	ej aktuell	ej aktuell	190	95	data saknas	95	200	700	29	12000	29	data saknas	30
Alifat C8-10 DWG ånga	110000	460000	ej begr.	150	ej aktuell	ej aktuell	140	72	data saknas	72	500	700	22	45000	22	data saknas	20
Alifat C10-C12 DWG ånga	110000	460000	ej begr.	1500	ej aktuell	ej aktuell	1400	700	data saknas	700	500	1000	170	ej begr.	170	data saknas	180
Alifat C12-C16 DWG ånga	110000	460000	ej begr.	7100	ej aktuell	ej aktuell	5800	2900	data saknas	2900	500	1000	500	ej begr.	500	data saknas	500
Alifat C16-C35 DWG ånga	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej aktuell	ej begr.	630000	data saknas	630000	1000	2500	data saknas	ej begr.	1000	data saknas	1 000
Aromat C8-C10 DWG ånga	46000	18000	ej begr.	560	ej aktuell	ej aktuell	560	280	data saknas	280	50	1000	91	9700	50	data saknas	50
Aromat C10-C16 DWG ång	46000	51000	ej begr.	21000	ej aktuell	ej aktuell	11000	5600	data saknas	5600	15	500	4400	7000	15	data saknas	15
Aromat C16-C35 DWG ång	34000	38000	ej begr.	30000	ej aktuell	ej aktuell	11000	11000	data saknas	11000	40	250	9100	890	40	data saknas	40
Kvicksilver DWG ånga	260	5200	58000	12	ej aktuell	ej aktuell	12	2,4	data saknas	2,4	10	ej aktuell	1,8	140	1,8	0,1	1,8

Grämarkerade celler indikerar att detta värde är kraftigt styrande för riktvärdet

Eget scenario: Parkeringsmark 0-3 m
Generellt scenario: MKM

Avvikelser mellan eget scenario och generellt scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Ämne	Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde						
	Inlag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Inlag av dricksvatten	Inlag av växter	Inlag av vädret
PAH L DWG ånga	0,8%	0,5%	0,0%	98,7%	0,0%	0,0%	0,0%
PAH M DWG ånga	0,5%	0,6%	0,7%	98,2%	0,0%	0,0%	0,0%
PAH H DWG ånga	37,6%	50,9%	10,8%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%
Bensen DWG ånga	0,1%	0,1%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Toluen DWG ånga	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Etylbensen DWG ånga	0,6%	0,3%	0,0%	99,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Xylen DWG ånga	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C5-C6 DWG ånga	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C6-C8 DWG ånga	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C8-C10 DWG ånga	0,1%	0,3%	0,0%	99,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C10-C12 DWG ånga	1,2%	3,1%	0,0%	95,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C12-C16 DWG ånga	5,1%	12,8%	0,0%	82,1%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C16-C35 DWG ånga	55,0%	27,5%	0,0%	17,4%	0,0%	0,0%	0,0%
Aromat C8-C10 DWG ånga	1,2%	3,1%	0,0%	95,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Aromat C10-C16 DWG ång	24,4%	22,0%	0,0%	53,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Aromat C16-C35 DWG ång	33,0%	29,7%	0,1%	37,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Kvicksilver DWG ånga	4,5%	0,2%	0,0%	95,2%	0,0%	0,0%	0,0%

Eget scenario: **Parkeringsmark 0-3 m**
 Generellt scenario: **MKM**

Avvikelser mellan eget scenario och jämförsenarion redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Västra delområdet

Skyddsobjekt för nedströms grundvatten: Larslundsmalmen

Indata för beräkning av riktvärden

Remissversion 2007-10-19

Beskrivning av scenariot

Scenariots namn:

Beskrivning:
Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattrenskydd. Skyddsobjektet för grundvatten nedströms området är Larslundsmalmen.

Val av generellt scenario (gulbruna celler)

Hämta generellt scenario:

Val av eget scenario (data till vita inmatningsceller)

Hämta eget scenario:

Val av ämnen

Ämne 1: PAH L	Ämne 9: Alifat C6-C8	Ämne 17:
Ämne 2: PAH M	Ämne 10: Alifat C8-C10	Ämne 18:
Ämne 3: PAH H	Ämne 11: Alifat C10-C12	Ämne 19:
Ämne 4: Bensen	Ämne 12: Alifat C12-C16	Ämne 20:
Ämne 5: Toluen	Ämne 13: Alifat C16-C35	Ämne 21:
Ämne 6: Etylbensen	Ämne 14: Aromat C8-C10	Ämne 22:
Ämne 7: Xylen	Ämne 15: Aromat C10-C16	Ämne 23:
Ämne 8: Alifat C5-C6	Ämne 16: Aromat C16-C35	Ämne 24:

Val av exponeringsvägar

<input checked="" type="checkbox"/> Intag av jord	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Hudkontakt med jord/damm	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Inandning av damm	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Inandning av ånga	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Intag av dricksvatten	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Intag av växter	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Uppskattning av halt i fisk	<input type="checkbox"/>

MKM

Exponeringsparametrar

Intag av förorenad jord		MKM
Exponeringstid barn	60	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200 dag/år
Hudkontakt med jord/damm		
Exponeringstid barn	60	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	90	90 dag/år
Inandning av damm		
Exponeringstid barn	60	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200 dag/år
Andel inomhusvistelse	1	1
Inandning av ånga		
Exponeringstid barn	60	60 dag/år
Exponeringstid vuxna	200	200 dag/år
Andel inomhusvistelse	1	1
Intag av växter		
Konsumtion, barn	0	0 kg/dag
Konsumtion, vuxna	0	0 kg/dag
Andel från odling på plats	0	0

Alternativa exponeringsparametrar

Använd KM-värden i modellen

Använd MKM-värden i modellen

Jord- och grundvattenparametrar

	MKM
Halt löst/mobil organiskt kol	0,000003 0,000003 kg/dm ³
Torrdensitet	1,5 1,5 kg/dm ³
Halt organiskt kol	0,011 0,02 kg/kg
Vattenhalt	0,32 0,32 dm ³ /dm ³
Andel porluft	0,08 0,08 dm ³ /dm ³
Total porositet	0,4 dm ³ /dm ³

Förorenat område

	MKM
Områdets längd	140 50 m
Områdets bredd	70 50 m
<input type="checkbox"/> Riktvärdet avser endast jord under grundvattenytan	<input type="checkbox"/>
Djup under grundvattenytan	1 m

Transportmodell - Ånga till inom- och utomhusluft

	MKM
Luftvolym inne i byggnad	240 240 m ³
Luftomsättning i byggnad	12 12 1/dag
Yta under byggnad	100 100 m ²
Djup till förorening	0,35 0,35 m
Utspädning till inomhusluft	saknas
Utspädning till utomhusluft	saknas

Transportmodell - Grundvatten

	MKM
Grundvattenbildning	100 100 mm/år
Hydraulisk konduktivitet	1,00E-05 1,00E-05 m/s
Hydraulisk gradient	0,0015 0,03 m/m
Akviferens mäktighet	4 10 m
Avstånd till brunn	200 200 m
Utspädning till grundv. (brunn)	4 ggr

Transportmodell - Ytvatten

Sjö

Rinnande vattendrag

	MKM
Sjöns volym	1000000 1000000 m ³
Sjöns omsättningstid	1 1 år
Flöde i rinnande vattendrag	3 0,0317 m ³ /s
Modellens utspädning	96539 ggr

Transportmodeller - Egna utspädningsfaktorer

	MKM
<input type="checkbox"/> Porluft till inomhusluft	6000 ~6000 ggr
<input type="checkbox"/> Porluft till utomhusluft	600000 600000 ggr
<input type="checkbox"/> Porvatten till grundv. (brunn)	55 55 ggr
<input type="checkbox"/> Porvatten till ytvatten	4000 4000 ggr

Transportmodeller - Beräknade vattenflöden

	MKM
Flöde genom föroren. massor	980,0 m ³ /år
Flöde genom akviferen	132,5 m ³ /år

Effekter i markmiljön

Använd KM-värden i ämnesdatabas

Använd MKM-värden i ämnesdatabas

Markmiljö beaktas i sammanvägning hälsa/miljö

Justering av riktvärde

Justering för skydd av grundvatten

Justering för akuttoxicitet

Justering för hög bakgrundshalt

	MKM
<input checked="" type="checkbox"/> Justering för skydd av grundvatten	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Justering för akuttoxicitet	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Justering för hög bakgrundshalt	<input checked="" type="checkbox"/>

Justering för skydd av grundvatten:

	MKM
<input checked="" type="checkbox"/> Egen utspädningsfaktor	<input type="checkbox"/>
Avstånd till skyddsgräns gv	250 200 m
Egen utspädningsfaktor	100 55 ggr
Utspädning till skyddat gv	5 ggr

UttagsrapportEget scenario: **Parkeringsmark 0-3 m**Generellt scenario: **MKM****Remissversion 2007-10-19**

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattrenskydd. Skyddsobjektet för grundvatten nedströms området är Larslundsmalmen.

Beräknade riktvärden

Ämne	Riktvärde	mg/kg	Styrande för riktvärde	Kommentarer (obl = obligatorisk, frv = frivillig)
PAH L	15	mg/kg	Effekter i markmiljön	
PAH M	10	mg/kg	Inandning ånga	
PAH H	10	mg/kg	Effekter i markmiljön	
Bensen	0,050	mg/kg	Skydd av grundvatten	
Toluen	50	mg/kg	Effekter i markmiljön	
Etylbensen	50	mg/kg	Effekter i markmiljön	
Xylen	50	mg/kg	Effekter i markmiljön	
Alifat C5-C6	30	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat C6-C8	100	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat C8-C10	70	mg/kg	Inandning ånga + exp. andra källor	
Alifat C10-C12	500	mg/kg	Effekter i markmiljön	
Alifat C12-C16	500	mg/kg	Effekter i markmiljön	
Alifat C16-C35	1 000	mg/kg	Effekter i markmiljön	
Aromat C8-C10	50	mg/kg	Effekter i markmiljön	
Aromat C10-C16	15	mg/kg	Effekter i markmiljön	
Aromat C16-C35	35	mg/kg	Skydd av grundvatten	

Avvikelser i inmatningsblad

Eget scenario

Generellt scenario

Parkeringsmark 0-3 m

MKM

Exponeringsparametrar

Halt organiskt kol	0,011	0,02	kg/kg	Medelvärde av uppmätta halter (obl)
Längd på förorenat område	140	50	m	Bedömd längd på förorenat område i grundvattnets strömningsriktning (obl)
Bredd på förorenat område	70	50	m	Bedömd bredd på förorenat område i grundvattnets strömningsriktning (obl)
Hydraulisk konduktivitet	0,00001	0,00001	m/s	Se motivering i rapport (frv)

UttagsrapportEget scenario: **Parkeringsmark 0-3 m**Generellt scenario: **MKM****Remissversion 2007-10-19**

Beskrivning

Standardscenario för mindre känslig markanvändning med grundvattrenskydd. Skyddsobjektet för grundvatten nedströms området är Larslundsmalmen.

Hydraulisk gradient	0,0015	0,03	m/m	Se motivering i rapport (obl)
Akiferens mäktighet	4	10	m	Se motivering i rapport (obl)
Flöde i rinnande vattendrag	3	0,0317	m ³ /s	
Avstånd till skyddsvärt grundvatten	250	200	m	Cirka 1/3 av lågvattenflöde under perioden 1999-2006. (obl)
Egen utspädningsfaktor - skyddsv. gv.	100	55	ggr	Ungefärligt avstånd mellan GV01 och bostäder vid Borgaregatan (obl)
				Utspädningsfaktor mellan förorenat område och brunn i Larslundsmalmen (200 + 50 m) (obl)

Avvikelser i modellparametrar
Inga avvikelser i modellparametrar.

Eget värde

Standardvärde

Egendefinierade ämnen

Inga egendefinierade ämnen används.

Riktvärdet	Remissversion 2007-10-19																		
	Ämne	Inlag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Inlag av dricksvatten	Inlag av växter	Ojusterat hälsorisikvärde	Justeringar andra källor	Aktut-toxicitet	Hälsorisikvärde	Miljöeffekter (mg/kg)	Markmiljön	Frifas risk	Spredning (mg/kg) Skydd av grundvattnet	Ytvattenmiljön	Justerat integrerat riktvärde	Bakgrunds-halt (mg/kg)	Avrundat riktvärde (mg/kg)
	PAH L	34000	53000	ej begr.	260	ej aktuell	ej aktuell	260	130	data saknas	130	15	20	500	20	2300	15	data saknas	15
	PAH M	2300	1700	1600	11	ej aktuell	ej aktuell	11	11	data saknas	11	40	63	250	63	1500	11	data saknas	10
	PAH H	46	34	160	2300	ej aktuell	ej aktuell	17	17	data saknas	17	10	20	50	20	2000	10	data saknas	10
	Bensen	990	950	4900000	0,67	ej aktuell	ej aktuell	0,67	0,67	data saknas	0,67	50	0,052	1000	0,052	500	0,052	data saknas	0,050
	Toluen	2500000	5100000	ej begr.	130	ej aktuell	ej aktuell	130	66	data saknas	66	50	55	1000	55	760	50	data saknas	50
	Etylbenzen	1100000	2200000	ej begr.	700	ej aktuell	ej aktuell	690	350	data saknas	350	50	59	1000	59	1900	50	data saknas	50
	Xylen	2000000	4100000	ej begr.	110	ej aktuell	ej aktuell	110	56	data saknas	56	50	78	1000	78	1500	50	data saknas	50
	Alifat C5-C6	ej begr.	4600000	ej begr.	62	ej aktuell	ej aktuell	62	31	data saknas	31	200	64	700	64	1500	31	data saknas	30
	Alifat C6-C8	ej begr.	4600000	ej begr.	190	ej aktuell	ej aktuell	190	95	data saknas	95	200	420	700	420	12000	95	data saknas	100
	Alifat C8-C10	1100000	460000	ej begr.	150	ej aktuell	ej aktuell	140	72	data saknas	72	500	3100	700	3100	45000	72	data saknas	70
	Alifat C10-C12	1100000	460000	ej begr.	1500	ej aktuell	ej aktuell	1400	700	data saknas	700	500	35000	1000	35000	ej begr.	500	data saknas	500
	Alifat C12-C16	1100000	460000	ej begr.	7100	ej aktuell	ej aktuell	5800	2900	data saknas	2900	500	82000	1000	82000	ej begr.	500	data saknas	500
	Alifat C16-C35	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej begr.	ej aktuell	ej aktuell	ej begr.	6300000	data saknas	6300000	1000	1500000	2500	1500000	ej begr.	1000	data saknas	1 000
	Aromat C8-C10	460000	180000	ej begr.	580	ej aktuell	ej aktuell	580	280	data saknas	280	50	200	1000	200	9700	50	data saknas	50
	Aromat C10-C16	460000	510000	ej begr.	210000	ej aktuell	ej aktuell	110000	56000	data saknas	56000	15	60	500	60	7000	15	data saknas	15
	Aromat C16-C35	340000	380000	ej begr.	300000	ej aktuell	ej aktuell	110000	110000	data saknas	110000	40	37	250	37	890	37	data saknas	35

Gråmarkerade celler indikerar att detta värde är kraftigt styrande för riktvärdet

Eget scenario: **Parkeringsmark 0-3 m**
Generellt scenario: **MKM**

Avvikelser mellan eget scenario och generell scenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Ämne	Exponeringsvägarnas påverkan på hälsoriskbaserat riktvärde							
	Inlag av jord	Hudkontakt jord/damm	Inandning damm	Inandning ånga	Inlag av dricksvatten	Inlag av växter	Exponeringsvägarnas påverkan på ojusterat hälsoriskbaserat värde	
PAH L	0,8%	0,5%	0,0%	98,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PAH M	0,5%	0,6%	0,7%	98,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
PAH H	37,6%	50,9%	10,8%	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bensen	0,1%	0,1%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Toluen	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Etylbensen	0,6%	0,3%	0,0%	99,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Xylen	0,1%	0,0%	0,0%	99,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C5-C6	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C6-C8	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C8-C10	0,1%	0,3%	0,0%	99,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C10-C12	1,2%	3,1%	0,0%	95,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C12-C16	5,1%	12,8%	0,0%	82,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Alifat C16-C35	55,0%	27,5%	0,0%	17,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Aromat C8-C10	1,2%	3,1%	0,0%	95,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Aromat C10-C16	24,4%	22,0%	0,0%	53,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Aromat C16-C35	33,0%	29,7%	0,1%	37,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Eget scenario: Parkeringsmark 0-3 m

Generellt scenario: MKM

Avvikelser mellan eget scenario och jämförelsescenario redovisas på kalkylblad "Uttagsrapport".

Bilaga 5

Information om cisterner

Tabell B5.1. Sammanställning av kända miljöfarliga verksamheter inom undersökningsområdet (från WSP, 2003)

Anläggning/verksamhet	Volym	Potentiella föroreningar	Etablering	Status	Läge
Diesalcistern ovan jord med ledningar till pump	Okänd	Alifater, aromater (bl a PAH)	1930-tal (osäker uppgift)	Riven	A
Eldningsoljecistern ovan jord	5 m ³	Alifater, aromater (bl a PAH)	1970 (osäker uppgift)	Riven	B
Bensincistern	15 m ³	Alifater, aromater (BTEX)	1940	Rengjord, sandfylld	C
Diesalcistern	15 m ³	Alifater, aromater	1940	Rengjord, sandfylld	D
Eldningsoljecisterner, liggande ovan jord	2×25 m ³	Alifater, aromater	1938	Riven	E
Eldningsoljecistern, stående ovan jord (osäker uppgift)	50 m ³	Alifater, aromater	1952	Riven	F
Eldningsoljecisterner, stående på plintar ovan jord	2×25 m ³	Alifater, aromater	1938	Riven	G
Bensincistern	50 m ³	Alifater, aromater (BTEX)	1938	Sandfylld	H
Fotogen/bensincistern	25 m ³	Alifater, aromater (BTEX)	1938	Sandfylld	I
Fotogencistern	25 m ³	Alifater, aromater (BTEX)	1938	Sandfylld	J
Bilcisterner (bensin, diesel), ev. fathantering (osäkra uppgifter)	Okänd	Alifater, aromater (BTEX)	1938	Byggnad kvarstår	K
Påfyllning/lossning av petroleumprodukter vid stickspår	-	Alifater, aromater (BTEX)	1938	Stickspår kvarstår ej	L
Garage och tvätthall	-		1938	Kvarstår	M
Diesalcistern	Okänd	Alifater, aromater	Okänt	Kvarstår	N



