

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
DEL AV SANDARNA 725:1, GÖTEBORG



20 JUNI 2012

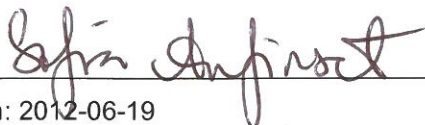
Uppdrag: 242066 SANDARNA
Titel på rapport: MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING, DEL AV SANDARNA
725:1, GÖTEBORG
Datum: 2012-06-20

Medverkande

Beställare: Fastighetskontoret Göteborg stad
Kontaktperson: Christian Carlsson

Konsult: Tyréns AB
Uppdragsansvarig: Jenny Rönnegård, Tyréns AB
Handläggare: Jenny Rönnegård, Tyréns AB
Kvalitetsgranskare: Sofia Anfinset, Tyréns AB

Handlingen granskad av: Sofia Anfinset



Datum: 2012-06-19

Tyréns AB

411 21 Göteborg

Tel: 010 452 20 00
Fax: 010-452 39 54
www.tyrens.se

Säte: Stockholm
Org.Nr: 556194-7986

Sammanfattning

Tyréns AB har på uppdrag av Fastighetskontoret i Göteborg utfört en miljöteknisk markundersökning inom en del av fastighet Sandarna 725:1, på Varholmsgatan i södra delarna av centrala Göteborg. Syftet med undersökningen är att inför framtagandet av ny detaljplan för fastigheten bedöma om mark- eller grundvattenföroreningar inom det undersökta området innebär några miljö- eller hälsorisker. I närområdet finns eller har det funnits potentiellt miljöstörande verksamheter i form av bl a en hemvärnslokal, verkstäder och grafiska industrier. Genomförd riskbedömning har utgångspunkt i nuvarande markanvändning i form av ett flerbostadshus för studenter och planerad byggnation av nya studentbostäder och gruppböende.

Provtagning i sammanlagt tio provtagningspunkter genomfördes av Tyréns med borrhandsvagn 30 maj 2012. I två av provtagningspunkterna är grundvattenrör installerade. Jord, grundvatten och asfalt har därefter analyserats med fältinstrument och utvalda prov är inskickade för analys på laboratorium. Analyserna har inkluderat petroleumämnen, PAH, metaller och VOC (lösningsmedel).

Resultatet av undersökningen visar att fyllnadsmassorna inom det undersökta området generellt innehåller halter av framförallt bly, koppar och PAH-H som ligger något över riktvärden för känslig markanvändning (KM). Dessa massor bedöms dock inte utgöra några risker för miljö eller hälsa när de ligger under asfalterade ytor i stadsmiljö. De förhöjda halterna innebär dock att eventuella överskottsmassor i samband med entreprenader inom det undersökta området måste köras till godkänd mottagningsanläggning.

En efterbehandling av jorden kring en av provpunkterna bedöms som nödvändig oavsett planerad markanvändning och i synnerhet om exploatering av bostadshus genomförs. I övrigt bedöms den översta metern av fyllnadsmaterialet inom den södra delen av området behöva bytas ut mot rena jordmassor i de fall marken inte asfalteras utan ska gräs- eller grusbeläggas.

I ett av de analyserade grundvattenproven har xylener och trikloreten påvisats. Halterna ligger under gränsvärden för dricksvatten och bedöms inte utgöra några miljö- eller hälsorisker. Eftersom klorerade lösningsmedel på grund av sin densitet tenderar att ansamlas i bergssänkor bedöms det finnas risk för att djupare grundvatten innehåller betydligt högre halter av lösningsmedel. Kompletterande undersökningar av eventuell förekomst av klorerade lösningsmedel i djupare grundvatten rekommenderas.

Då utförda undersökningar bygger på stickprov kan det inte uteslutas att föroreningshalter kan förekomma lokalt, trots att detta inte har identifierats i denna undersökning. Fyllnadsmaterialet är heterogent och halterna av metaller och PAH i området kan variera.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	6
1.1	Uppdrag	6
1.2	Syfte	6
2	Tidigare utredningar	6
3	Omgivningsförhållanden.....	6
3.1	Områdesbeskrivning	7
3.2	Detaljplan och ägarförhållanden	7
3.3	Beskrivning av undersökningsområdet och nuvarande verksamhet	7
3.4	Geologiska förhållanden	7
3.5	Hydrogeologiska förhållanden	8
3.6	Känslighet och skyddsvärde	8
4	Verksamhetshistorik	8
5	Branschspecifika föroreningar	8
6	Utförda undersökningar	8
6.1	Lokalisering av provtagningspunkter	8
6.2	Undersökningens omfattning	8
6.3	Provtagningsmetod och provhantering	8
6.3.1	Jordprov	8
6.3.2	Asfalt	9
6.3.3	Grund- och ytvatten	9
6.4	Positionsbestämning och avvägning	9
7	Bedömningsgrunder.....	9
8	Resultat	10
8.1	Resultat av fältindikationer och fältanalyser	10
8.1.1	Jordprov	10
8.1.2	Asfaltsprov	10
8.1.3	Grundvattenprov	11
8.2	Analysresultat jordprover	11
8.3	Analysresultat asfaltsprover.....	11
8.4	Analysresultat grundvattenprover	11
9	Bedömning av föroreningssituationen.....	12
9.1	Föroreningarnas fysikaliska och toxiska egenskaper	12
9.2	Spridningsförhållanden	13
9.3	Exponeringsvägar	13
9.4	Riskbedömning	14

9.4.1	Norra delen av undersökningsområdet.....	14
9.4.2	Södra delen av undersökningsområdet.....	14
9.4.3	Grundvatten	15
10	Åtgärds- och undersökningsbehov	15
11	Referenser	16

Bilagor

<i>Beteckning</i>		<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
Bilaga 1	Planritning med provtagningspunkter, skala 1:400	2012-06-20	
Bilaga 2	Provtagningsstabell med resultat av fältanalys		
Bilaga 3	Resultat från genomförda laboratorieanalyser på jord	2012-06-20	
Bilaga 4	Resultat från genomförda laboratorieanalyser på grundvatten	2012-06-20	
Bilaga 5	Laboratorieanalyserapporter	2012-06-20	

1 Inledning

1.1 Uppdrag

Tyréns AB har på uppdrag av Fastighetskontoret i Göteborg utfört en miljöteknisk markundersökning inom en del av fastighet Sandarna 725:1, på Varholmogatan i södra delarna av centrala Göteborg. I Tyréns uppdrag ingick framtagning av en provtagningsplan, provtagning av mark, grundvatten och asfalt, fältanalys, utvärdering av resultatet inklusive beskrivning av föroreningssituationen och genomförd riskbedömning.

1.2 Syfte

Syftet med undersökningen är att inför framtagandet av en ny detaljplan för fastigheten bedöma om mark- eller grundvattenföroreningar inom det undersökta området innebär några miljö- eller hälsorisker. I närområdet finns eller har det funnits potentiellt miljöstörande verksamheter i form av bl a en hemvärnslokal, verkstäder och grafiska industrier. Genomförd riskbedömning har utgångspunkt i nuvarande markanvändning i form av ett flerbostadshus för studenter och planerad byggnation av nya studentbostäder och ett gruppboende. Den undersökta delen av Sandarna 725:1 angränsar till ett industriområde, figur 1.

2 Tidigare utredningar

Inga tidigare genomförda miljötekniska markundersökningar av den aktuella delen av Sandarna 725:1 finns inrapporterade till miljökontoret i Göteborg.

3 Omgivningsförhållanden



Figur 1. Undersökningsområdet inom Sandarna 725:1 är markerad med lila.

3.1 Områdesbeskrivning

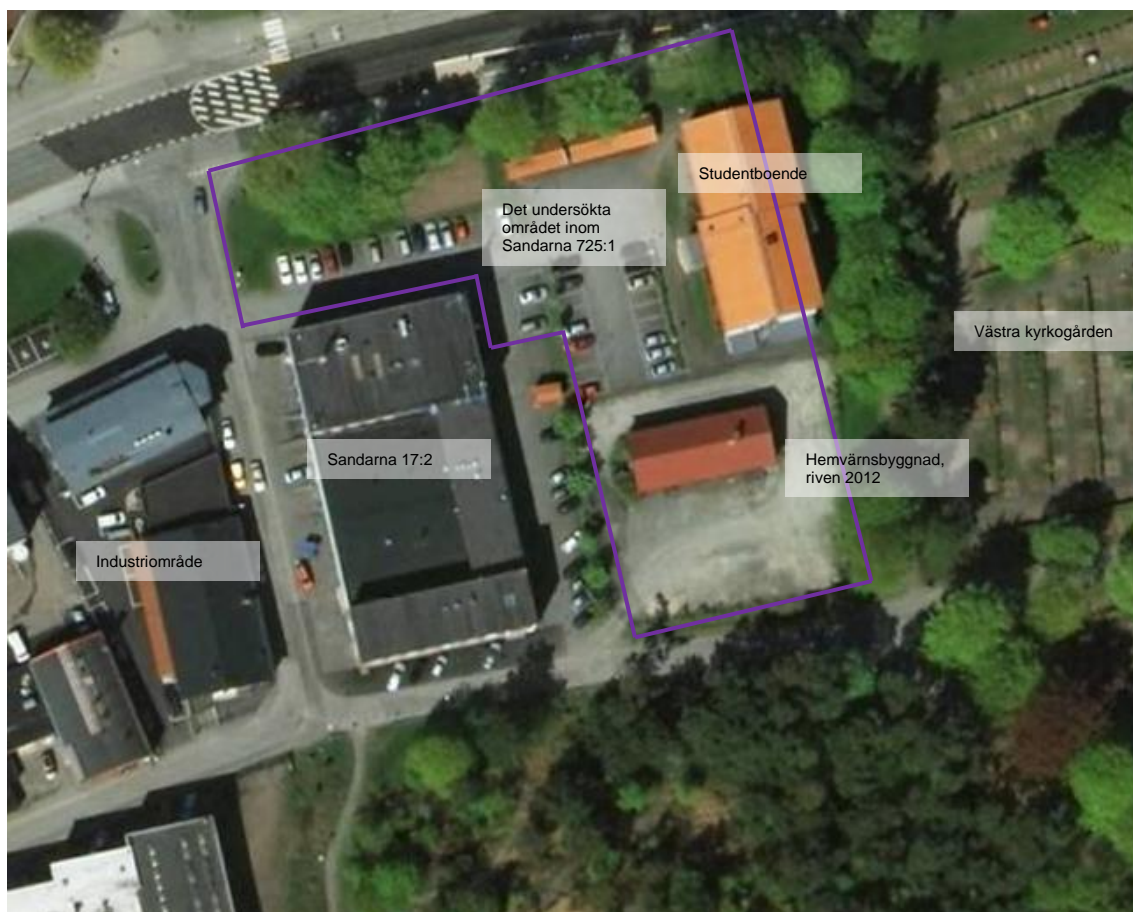
Den undersökta delen av Sandarna 725:1 ligger i södra delen av centrala Göteborg, figur 1. Undersökningsområdet gränsar mot Västra kyrkogården i öst och Fridhemsgatan och Varholmsgatan i norr och väster. Söder om undersökningsområdet finns en bergsknalle. Väst om undersökningsområdet finns ett industriområde, figur 2.

3.2 Detaljplan och ägarförhållanden

Sandarna 725:1 ägs av Göteborg Stad och en ny detaljplan är under upprättande.

3.3 Beskrivning av undersökningsområdet och nuvarande verksamhet

Den södra delen av undersökningsområdet utgörs av en grus- och asfaltsyta där det fram till i början av 2012 fanns en byggnad som använts av hemvärnet. Norra delen av undersökningsområdet är asfalterad och utgörs av väg och parkeringsytor, inom denna del finns dessutom ett flerbostadshus med studentbostäder, figur 2.



Figur 2. Undersökningsområdet inom Sandarna 725:1 är markerad med lila.

3.4 Geologiska förhållanden

Jordlagerföljden inom undersökningsområdet utgörs främst av fyllnadsmaterial över morän eller isälvssediment enligt SGUs jordartskarta.

3.5 Hydrogeologiska förhållanden

Inga närliggande recipienter är identifierade. Generell strömningsriktning för grundvattnet bedöms vara mot Göta älv, belägen ca 1 km åt nordväst. Lokalt bedöms grundvattnets strömningsriktning kunna vara påverkat av fyllnadsmaterial och rörgravar etc.

3.6 Känslighet och skyddsvärde

Identifierade skyddsobjekt inom fastigheten och i närområdet är främst människor som bor i området.

4 Verksamhetshistorik

Fastigheten gränsar till ett industriområde med MIFO-klassade verksamheter. I miljöarkiven finns uppgifter om fler olika potentiellt miljöstörande verksamheter som pågått eller pågår inom den närmsta grannfastigheten i väst, Sandarna 17:2. Exempel på sådana verksamheter är verkstad med oljeavskiljare, tryckeri och grafisk verkstad. Dessa verksamheter hanterar eller har hanterat olika typer av oljor, lösningsmedel, avfettningsmedel, färg etc.

5 Branschspecifika föroreningar

Eftersom undersökningsområdet kan förväntas utgöras av fyllnadsmaterial kan många olika föroreningstyper vara aktuella eftersom ursprunget till fyllnadsmaterialet är okänt. Vanligt förekommande föroreningar i fyllnadsmaterial är tungmetaller, PAH eller olja. Kring hemvärnets gamla lokal bedöms hantering av olja eventuellt ha förekommit och från industriverksamheterna i närområdet kan föroreningar av lösningsmedel eller olja ha sitt ursprung.

6 Utförda undersökningar

2012-05-30 genomförde Tyréns på uppdrag av Fastighetskontoret i Göteborg Stad provtagning av asfalt, jord och grundvatten inom fastigheten.

6.1 Lokalisering av provtagningspunkter

Plankarta omfattande 10 provtagningspunkter med beteckning TY01-TY10 redovisas i bilaga 1.

6.2 Undersökningens omfattning

Provtagningsdjupen varierar från 3 meter under markytan ner till som djupast 6 meter under markytan. Undersökningen omfattar två asfaltsprov, två grundvattenprov och 76 jordprov, bilaga 2.

6.3 Provtagningsmetod och provhantering

Fältundersökningen har utförts enligt Tyréns interna rutiner och följer kvalitetsklass B ("Standard") enligt SGFs fälthandbok för miljötekniska markundersökningar (Rapport 1:2004). Kvalitetsklassen innebär att krav ställs på dokumentation, rengöring, provtagning och provhantering.

6.3.1 Jordprov

Provtagningen av jord utfördes med provtagningskruv monterad på bandvagn (Geotech 604 HM). I samtliga provpunkter har jordprover tagits ut som dubbelprov i diffusionstät påse för

fältanalyser samt i glasburk för eventuell laboratorieanalys. Provtagningsnivåerna delas in efter materialsammansättning eller färg- och luktindikationer och som mest uttas en halvmeters jordmäktighet som samlingsprov. Jordlagerföljder och provtagningsdjup noteras tillsammans med eventuella andra iakttagelser beträffande färg, lukt och jordens sammansättning i övrigt. Proverna förvaras mörkt och kallt (+4 grader) i fält samt under transport till laboratoriet.

Den relativa koncentrationen av lättflyktiga kolväten (VOC) analyserades i samtliga upptagna jordprov. Fältanalysen utförs med hjälp av fotojoniseringsdetektor (PID) av fabrikat Photovac 2020. Instrumentet kalibreras före användning. Undersökningen utförs genom att luft från provpåsar innehållande jordprov sugas in till detektorn och erhållen koncentration avläses digitalt i ppm. Ovanstående fältmätningmetod är användbar för att avläsa halter av lätt joniseringsbara gaser i luft under en för instrumentet given joniseringspotential. Instrumentet är mycket känsligt för föroreningar bestående av exempelvis bensin, dieselolja och aromatiska kolväten samt vissa klorerade kolväten. Instrumentet är däremot inte särskilt känsligt för registrering av tyngre oljeprodukter typ motor- eller smörjoljor. Vidare motsvarar erhållna mätvärden ej faktiska halter utan endast relativa halter av lättflyktiga ämnen i jordporluften.

Koncentrationen av metaller analyserades på samtliga upptagna jordprover med ett XRF-instrument av fabrikat XRF Alpha 4000. XRF-instrumentet är framförallt användbart för att mäta metallerna bly (Pb), koppar (Cu), arsenik (As) och zink (Zn). Samtliga fältmätningar utförs på rumstempererade prover direkt på prov i påse. XRF-mätningarna utförs en gång per prov i 90 sekunder.

6.3.2 Asfalt

En fältanalys av asfalt sker med hjälp av indikatorspray för PAH-asfalt tillsammans med UV-ljuslampa. Metoden innebär att ett torrt asfaltsprov sprayas med en lösningsmedelsbaserad färg. Därefter mörkläggs rummet och provet belyses med UV-lampan. Cirka 30 sekunder efter att färgen sprayats på syns ett fluorescerande gulgrönt ljus om provet innehåller PAH. Färgförändringen beror på att PAH har en gulaktig färg i sig. Lösningsmedlet i sprayen löser ut färgämnen som syns när det blandas med färgens vita pigment.

6.3.3 Grund- och ytvatten

Installation av grundvattenrör har utförts med PEH-rör, 50 mm diameter med en meters filter i botten. Grundvattenrören säkras mot inläckage av dag- och ytvatten genom tätning med bentonit runt röret i markytan. Grundvattenprover har tagits ut vecka efter installationen av grundvattenrören så att grundvattenytan hunnit stabiliserats. Grundvattenproverna uttas med en bailer efter omsättning av vattnet i rören. Proverna förvaras mörkt och kyllda i av laboratoriet anvisade provkärl innan frakt till laboratoriet.

6.4 Positionsbestämning och avvägning

Samtliga provtagningspunkter samt överkant på installerade grundvattenrör har mätts in med GPS. Grundvattenytans nivå har mätts med lod till överkant rör. Inmätning av grundvattenrör och av markytans höjd har utförts med noggrannhetskrav efter mätningsslag A enligt SGF:s Geoteknisk fälthandbok (SGF, 1996). Inmätningen sker i RHB70 höjdsystem samt i Sweref 99 12.00 plan.

7 Bedömningsgrunder

Riktvärden är hjälpmedel för utvärdering av förorenade områden och indikerar föroreningsnivåer som inte innebär oacceptabla risker för människor och miljö.

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM),

(Naturvårdsverket, 2009). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM användas, se Tabell 3.

Tabell 3. Kriterier för val av markanvändning för mark (Naturvårdsverket, 2009)

Skyddsobjekt	KM	MKM
Människor som vistas på området	Heltidsvistelse	Deltidsvistelse
Markmiljön på området	Skydd av markens ekologiska funktion	Begränsat skydd av markens ekologiska funktion
Grundvatten	Grundvatten inom och intill området skyddas	Grundvatten 200 m nedströms området skyddas
Ytvatten	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer	Skydd av ytvatten, skydd av vattenlevande, organismer

Eftersom det finns flerbostadshus inom det undersökta området och det finns planer på byggnation av ytterligare student- och gruppboenden inom området kommer generella riktvärden för KM att användas som jämförvärden i första hand. Det bör dock beaktas att befintliga och planerade bostäder i området utgörs av flerbostadshus i stadsmiljö vilket kan innebära acceptans av något högre halter än generella riktvärden för KM.

För grundvatten har halter av alifatiska och aromatiska kolväten jämförts mot SPBIs branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer (SPBI, 2010). Uppmätta halter kommer även att jämföras med WHO's (WHO 2011) och Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten samt Holländska riktvärden (RIVM, 2001) i de fall svenska riktvärden saknas

PAH-halten i asfalten har jämförts med riktvärden som tagits fram av Trafikverket (Vägverket 2004).

8 Resultat

8.1 Resultat av fältindikationer och fältanalyser

8.1.1 Jordprov

I samband med fältarbetet gjordes observationer om inslag av trä, tegel och betong i fyllnadsmaterialet. I övrigt utgjordes jordmaterialet ner till 3-6 meters djup av omväxlande sand och lera. Det är svårt att bedöma vad som är fyllnadsmaterial och vad som eventuellt är naturliga jordlager. Fältanalyser av jorden finns redovisade i bilaga 2 och mätningar med XRF indikerar att det finns något förhöjda halter av metaller (koppar, bly och zink) i fyllnadsmaterialet i nästan alla provpunkter. Ingen tydlig trend om var på djupet metallföroreningarna finns, går att urskilja utan metallerna verkar förekomma slumpmässigt ner till ca 2,5 meters djup.

PID-mätningar visar inte på någon tydlig förekomst av flyktiga kolväten i jorden inom fastigheten. Ingen oljelukt noterades i samband med provtagning. I några av jordproven är dock uppmätta PID-värdena något förhöjda, bilaga 2.

Tio jordprov lämnades in till ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia) för analys med avseende på metaller och sju för analys med avseende på PAH och petroleumämnen.

8.1.2 Asfaltsprov

Asfalt från den södra delen av undersökningsområdet samlades in som två samlingsprov, bilaga 2. TY11-asfalt innehåller asfalt från TY06, TY07 och TY10 och TY12-asfalt innehåller asfalt från TY05, TY08 och TY09. Fältmätningar med spray och UV-ljus visar på viss PAH-förekomst i asfalten.

Båda asfaltsproven lämnades in till ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia) för analys med avseende på PAH.

8.1.3 Grundvattenprov

I provpunkterna TY02 och TY05 installerades grundvattenrör. TY02 är installerat på ett djup av fem meter under markytan och TY05 installerades till ett djup av sex meter under markytan. I TY05 var vattentillgången god. TY02 hade satt igen i samband med omsättningen och vattentillgången var mindre. På grund av den dåliga vattentillgången fick antalet analyser minska i TY02. Vattnet i rören var luktfritt men något grumligt i samband med provtagning. Nivåerna i rören finns redovisade i tabell 1.

Tabell 1. Grundvattennivåer

Nivåer (RH70)	TY02	TY05
Markyta	+43,7	+43,7
Rörbotten	+37,9	+38,8
Filter	1 m	2 m
Gv-yta (juni 2012)	+38,4	+40,2

Båda grundvattenproven lämnades in till ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia) för analys med avseende på VOC-EPA (lösningsmedel) och ett (TY05) analyserades dessutom med avseende på petroleum och PAH.

8.2 Analysresultat jordprover

Resultatet av laboratorieanalyser av jordprov finns redovisade i bilaga 3. Ett flertal jordprov innehåller förhöjda halter av framförallt PAH-M, PAH L, bly, koppar och zink. Halterna ligger generellt i nivå eller strax över Naturvårdsverkets riktvärden för känslig markanvändning (KM). De högsta halterna av PAH finns i de ytliga jordlagren inom södra delen av fastigheten. För metallerna syns inget mönster, de finns i prov uttagna över hela det undersökta området från markytan ner till 2,5 meter under markytan. Ett av de analyserade jordproven, TY10, sticker ut lite extra med halter av PAH-M, PAH -H och tyngre aromatiska kolväten (>C10-C35) överstigande Naturvårdsverkets riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM).

8.3 Analysresultat asfaltsprover

Analyserade asfaltsprov hade ett PAH-16 innehåll under 70 mg/kgTS vilket innebär att asfalten inte klassificeras som tjärasfalt, tabell 2 och bilaga 5 (Trafikverket 2004).

Tabell 2. Analysresultat asfalt

[mg/kgTS]	Asfalt TY11	Asfalt TY12
PAH-16	2,2	5,6

8.4 Analysresultat grundvattenprover

Resultat av analyser av grundvatten från TY02 och TY05 med avseende på VOC-EPA visar att vattnet i TY02 innehåller förhöjda halter av lösningsmedel, xylener och trikloreten, bilaga 4. Halterna ligger dock under Livsmedelsverkets gränsvärde för dricksvatten. Vattnet från TY05 innehåller däremot inga halter av VOC-EPA över laboratoriets rapporteringsgräns. I TY05 analyserades vattnet dessutom med avseende på PAH och petroleumämnen. PAH-L, PAH-M och PAH-H var de enda parametrarna som uppmättes över laboratoriets rapporteringsgräns. Halterna ligger dock under riktvärden för samtliga exponeringsvägar.

9 Bedömning av föroreningsituationen

9.1 Föroreningarnas fysikaliska och toxiska egenskaper

De ämnen som har konstaterats inom området över gällande riktvärden har olika toxiska, fysikaliska och kemiska egenskaper. De fysikaliska och kemiska egenskaperna bestämmer till stor del hur ämnena sprider sig samt fastläggs. I tabell 4 finns några egenskaper sammanfattade. Fördelningskoefficienterna K_d och K_{oc} anger fördelningen mellan jord (2% kolhalt) och vatten respektive organiskt kol och vatten. Ett ämne med ett högt värde löser sig sämre i vatten än ett ämne med ett lågt värde. Henrys konstant anger fördelningen av ett ämne mellan gasfas och lösning. Henrys konstant bestäms både av ett ämnes flyktighet och av dess benägenhet till att lösas i vatten. Ett högt värde innebär att ämnet lättare avdunstar från en vattenlösning.

Tabell 4. K_d står för fördelningskoefficienten mellan jord och vatten och K_{oc} står för fördelningskoefficienten mellan organiskt kol och vatten. Henrys konstant är enhetslös och anger fördelningen av ett ämne mellan gasfas och lösning (Naturvårdsverket, 2009).

	K_d (l/kg)	K_{oc} (l/kg)	H (Henrys konstant)
Arsenik	300		
Barium	1200		
Bly	1800		
Krom	1500		
Koppar	600		
Zink	600		
Aromater C10-C16		5500	0,027
Aromater C16-C35		17 000	0,01
Xylener		263	0,17
PAH-L		1800	0,0099
PAH-M		29 000	0,0028
PAH-H		500 000	$8,8 \cdot 10^{-6}$
Trikloret (TCE)			0,0091

Trikloret har en densitet på 1,46 g/ml vilket innebär att det är tyngre än vatten och därmed sjunker och tenderar att ansamlas i sänkor och sprickor.

Nedan presenteras kortfattat några av de toxiska egenskaper som påträffade ämnen besitter:

Arseniks toxiska effekter är komplexa och toxiciteten beror på i vilken form som arseniken förekommer (Sterner, 2003). Effekter som har dokumenterats är leverskador, nervskador, lungödem och njursvikt samt cancer. Flera arsenikföreningar kan passera placenta vilket innebär att det kan ge fosterskador. I den yttre miljön omsätts arsenik främst som arseniktrioxid som är relativt vattenlöslig och därmed mobil. Arseniktrioxid är cancerframkallande vid inhalation (Sterner, 2003).

Barium binder som K_d -värdet indikerar, hårt till jordpartiklar i marken. Dess toxiska effekter är inte så väl dokumenterade men inandning av bariumhaltigt damm i vissa arbetsmiljöer har bidragit till skador på andningsvägarna (IPCS, 1990).

Bly binder mycket starkt till organiskt material i marken (Naturvårdsverket, 2006). Följaktligen sprids bly via grundvattnet huvudsakligen bundet till partiklar. Då bly lätt tas upp av kroppen via föda bedöms risken för exponering som störst via intag av fisk och skaldjur. Speciellt känsliga för bly anses små barn vara eftersom blyexponering kan leda till koncentrationssvårigheter (Sterner, 2003).

Koppar kan vara toxiskt i höga halter och påverka blodet och levern. På grund av att människokroppen är effektiv på att reglera kopparhalten i kroppen så är det oftast tarmfloran som drabbas vid för höga kopparintag (Sterner, 2003).

Toxiciteten för krom är liksom för arsenik mycket beroende på i vilken form kromet befinner sig i. Vissa kromföreningar är starkt toxiska och även allergi- och cancerframkallande (Sterner, 2003).

Zink är en metall som krävs för att kroppens funktioner ska upprätthållas. Dock har inandning av zinkångor gett akuta hälsoskadliga effekter (Jernkontoret, 2004).

Organiska föreningar såsom alifater, aromater och PAH binder generellt mer till organiskt material och har en minskad löslighet med ökande antal kolatomer. Aromater är generellt mer vattenlösliga och därmed mer mobila än vad alifater är. Effekter på nervsystemet har kunnat ses framförallt vid exponering av de korta. Toxiciteten minskar hos alifater med en ökad kolkedja men de tyngre kolkedjorna misstänkts istället kunna bidra till cancer (SPBI, 2010).

Xylener tillhör gruppen aromater och kan skada nervsystemet, lever och njurar (SPBI, 2010).

Samtliga PAH-er binder relativt hårt till organiska ämnen och ju större föreningar desto hårdare binder de. Flera av de PAH-kongener som förekommer och som allmänbefolkningen exponeras för är genotoxiska och carcinogena (Naturvårdsverket, 2007).

Akut exponering av Trikloret (TCE) kan ge upphov till permanenta skador på njurar och lever. Hudexponering leder till hudirritation, ögonirritation och effekter på slemhinnor. Vinylklorid som är en nerbrytningsprodukt av trikloret har dokumenterat cancerogen effekt vid exponering och inandning. Ekotoxikologiska effekter av klorerade lösningsmedel är dokumenterade, (Naturvårdsverket 2007B).

9.2 Spridningsförhållanden

Marken i området utgörs av omväxlande fyllnadsmaterial, sand och lera ner till åtminstone 6 meters djup under markytan inom undersökningsområdet. Generellt utgörs jordlagerföljden i området av morän eller isälvsediment enligt SGUs jordartskarta. En morän kan vara relativt tät men baserat på observationer i fält där sand med inslag av lera var den dominerande jordarten ner till 6 meter under markytan bedöms spridningsförutsättningarna inom fastigheten som relativt goda. De påvisade föroreningarna, PAHer, metaller och tyngre aromatiska kolväten är relativt svårslösliga men detta utesluter inte att spridning kan förkomma via grundvattnet. De PAHer som uppmätts i fyllnadsmaterialet har även kunnat påvisas i grundvattnet men i halter som inte bedöms utgöra några risker för fastigheten eller dess omgivning. Trikloret och övriga klorerade lösningsmedel har relativt låg vattenlöslighet och en högre densitet än vatten vilket innebär att de kan ansamlas i sänkor i berggrunden. Om berggrunden sluttar är risken för spridning stor.

9.3 Exponeringsvägar

Naturvårdsverkets generella riktvärden finns framtagna för olika exponeringsmöjligheter, det riktvärde som är lägst väljs därefter som det styrande riktvärdet. I tabell 5 syns vilka exponeringsvägar som är styrande för aktuella ämnen inom undersökningsområdet.

Tabell 5. Styrande exponeringsvägar för generella riktvärden för KM (Naturvårdsverket 2009)

Ämne	Riktvärde (KM) mg/kgTS	Styrande för riktvärde
Arsenik	10	Bakgrundshalt
Barium	200	Skydd av markmiljö
Kadmium	0,50	Intag växter + exp. andra källor
Koppar	80	Skydd av markmiljö
Zink	250	Skydd av markmiljö
PAH L	3,0	Skydd av markmiljö
PAH M	3,0	Inandning av ånga
PAH H	1,0	Intag av växter
Aromater >C10-C16	3,0	Skydd av markmiljö
Aromater >C16-C35	10	Skydd av grundvatten

Trikloretin och xylener som påvisats i grundvattnet är flyktiga och största risken för exponering är via inandning av ångor eller intag via dricksvatten.

9.4 Riskbedömning

9.4.1 Norra delen av undersökningsområdet

Den norra delen av undersökningsområdet, där det redan finns ett studentboende, utgörs av asfalterade körbanor, parkeringsplatser och ett flerbostadshus. Mellan Fridhemsgatan och asfaltskytorna finns gräsytor med utemöbler. Inom den asfalterade delen av området har halter av metaller (arsenik, barium, bly, kadmium och koppar) över riktvärden för KM påvisats i jorden. Halterna ligger dock under riktvärden för MKM och för de flesta metaller är det ”skydd av markmiljö” som är styrande för riktvärdet, tabell 5. Under asfalterade körytor i stadsmiljö bedöms dessa metallhalter inte påverka den troligtvis begränsade markmiljön. I prov TY01 uttagen i översta halvmeteren på gräsytan, där förutsättningarna för markmiljön generellt bedöms som gynnsammare, finns inga uppmätta halter av metaller över riktvärdet för KM.

I TY04 uppmättes halter av zink överstigande riktvärde för MKM. Även för zink är det risker för markmiljön som styr riktvärdet och markmiljön på över 1,5 meters djup bedöms som begränsad. Risk för exponering till människor bedöms inte föreligga.

Fyllnadsmaterialet är dock heterogent och halterna av metaller i området varierar troligtvis stort. Risk för spridning via grundvattnet finns, men risken bedöms inte som betydande i en stadsmiljö som troligtvis även utanför undersökningsområdet består av fyllnadsmaterial med liknande karaktär.

9.4.2 Södra delen av undersökningsområdet

I den övre metern jord i den södra delen av undersökningsområdet har PAH-H och metaller (bly, koppar, kvicksilver och zink) påvisats över riktvärden för KM. Halterna ligger under riktvärden för MKM och liksom inom den norra delen av fastigheten bedöms halterna inte innebära några risker för miljö eller hälsa om området asfalteras. Om markytorna ska gräs- eller grusbeläggas ändras förutsättningarna eftersom regnvatten då kommer att öka förutsättningar för marklevande organismer samt innebär en större risk för spridning. Om markytorna används till något annat än asfaltskytor bör därför den översta metern jord bytas ut för att skydda markmiljön och minska spridnings- och exponeringsrisk.

Generellt gäller att överskottsmassor måste hanteras på rätt sätt och köras till godkänd mottagningsanläggning i samband med exploatering av området.

I TY10 har halter av PAH-H, PAH-L och aromatiska kolväten påvisats över riktvärden för MKM. I denna punkt observerades trä i samband med provtagning vilket säkert hör ihop med de påvisade föroreningarna. Halterna av PAH-M skulle kunna utgöra en risk med avseende på ångor i byggander om de byggs över, halterna av PAH-H utgör en risk vid direktexponering eller damning och aromatiska kolväten utgör en risk för markmiljön och grundvattnet. I samband med en exploatering bedöms efterbehandling av dessa massor som nödvändiga.

Asfalten i den södra delen av fastigheten är ej klassad som tjärasfalt.

9.4.3 Grundvatten

I TY05 har PAHer påvisats i grundvattnet källan till PAH-förekomsten i grundvattnet är troligtvis de PAHer som påvisats i fyllnadsmaterialet inom det undersökta området. Halterna ligger under gränsvärden för dricksvatten och någon miljö eller hälsorisk bedöms inte föreligga på grund av de uppmätta PAH-halterna i grundvattnet.

I TY02 har xylener och trikloreten påvisats i grundvattnet. Halterna ligger under gränsvärden för dricksvatten och bedöms inte utgöra några miljö- eller hälsorisker. Eftersom klorerade lösningsmedel på grund av sin densitet tenderar att ansamlas i bergssänkor bedöms det finnas risk för att djupare grundvatten innehåller betydligt högre halter av lösningsmedel.

10 Åtgärds- och undersökningsbehov

Fyllnadsmassorna inom det undersökta området ligger generellt något över riktvärden för KM gällande framför allt bly, koppar och PAH-H. Överskottsmassor i samband med entreprenader inom det undersökta området måste därmed köras till godkänd mottagningsanläggning.

En efterbehandling av jorden kring TY10 bedöms som nödvändig oavsett planerad markanvändning och i synnerhet om exploatering av bostadshus genomförs. I övrigt rekommenderas att den översta metern av fyllnadsmaterialet inom den södra delen av området byts ut mot rena jordmassor i de fall marken inte asfalteras utan ska gräs- eller grusbelaäggas.

Då utförda undersökningar bygger på stickprov kan det inte uteslutas att föroreningshalter kan förekomma lokalt, trots att detta inte har identifierats i denna undersökning. Fyllnadsmaterialet är heterogent och halterna av metaller och PAH i området kan variera.

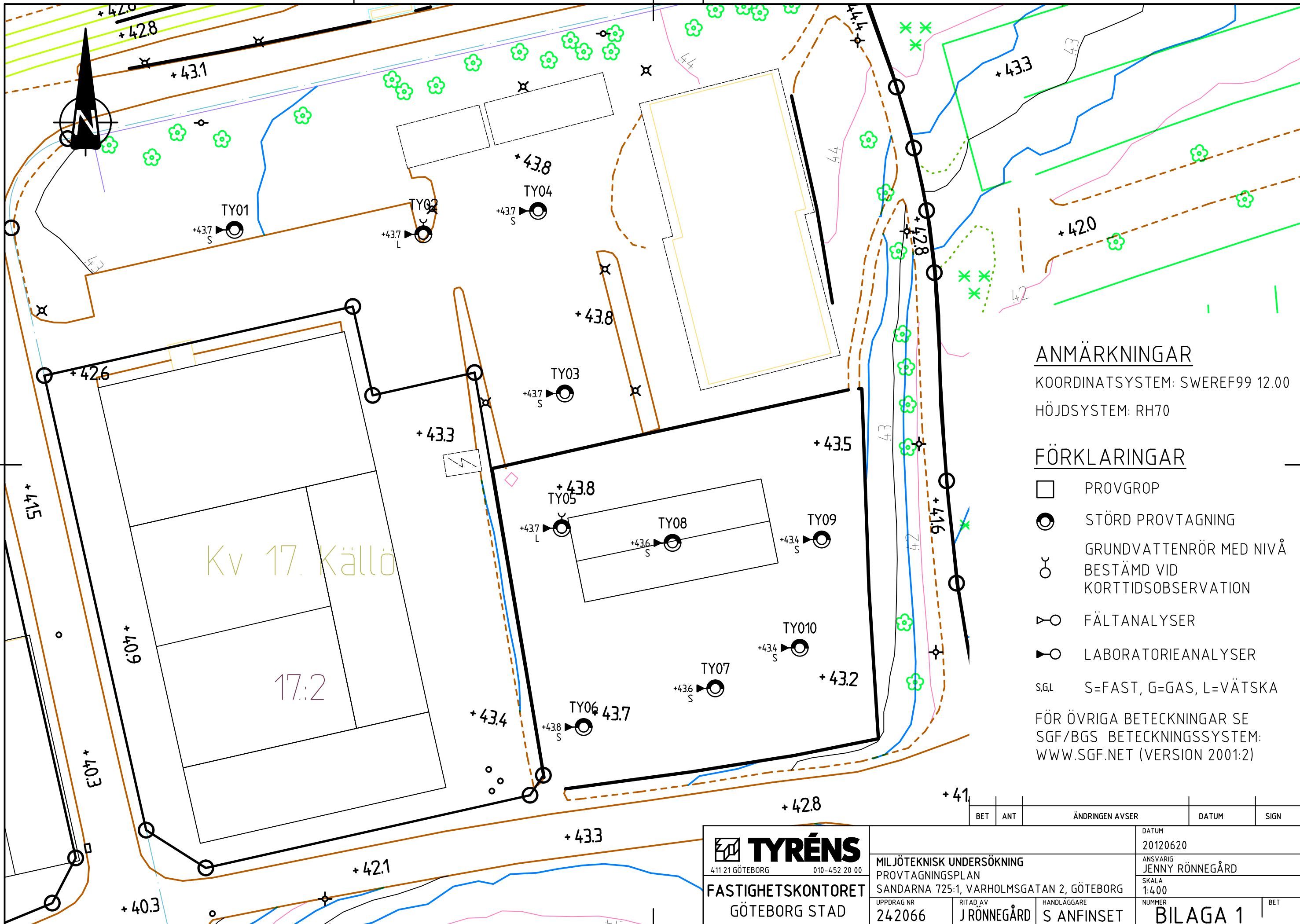
Kompletterande undersökningar av eventuell förekomst av klorerade lösningsmedel i djupare grundvatten rekommenderas.

Då förorenade massor har påträffats på fastigheten skall denna rapport genast delges tillsynsmyndigheten enligt Miljöbalkens regler om upplysningsplikt (10 kap 11§ Miljöbalken).

All hantering av förorenade massor är anmälningspliktig verksamhet. Enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) skall en anmälan om avhjälpande åtgärder lämnas in för godkännande av tillsynsmyndigheten innan en eventuell sanering påbörjas.

11 Referenser

- Naturvårdsverket, 1999 *Metodik för inventering av förorenade områden*, Rapport 4918, 1999
- Naturvårdsverket, 2009 *Riktvärden för förorenad mark -Modellbeskrivning och vägledning*, Rapport 5976, september 2009
- Naturvårdsverket, 2006 NV 5536, *Metallers mobilitet i mark*, Rapport 5536, april 2006, Naturvårdsverket
- Naturvårdsverket, 2007 NV 5736, *Oavsiktligt bildade ämnens hälso- och miljöegenskaper*, Rapport 5736, oktober 2007, Naturvårdsverket
- Naturvårdsverket, 2007B NV 5663, *Klorerade lösningsmedel*, Rapport 5663, 2007, Naturvårdsverket
- IPCS, 1990 IPCS (The International Programme on Chemical Safety), 1990, *Barium*, World health organization, Geneva (www.inchem.org)
- WHO, 2011 *Guidelines for Drinking-water quality*. Fourth ed. WHO (2011).
- Jernkontoret, 2004 Jernkontoret (Rune Lagneborg, Jernkontoret, Eva Waltersson, Miljöforskargruppen), 2004, *Guide för legeringsmetaller och spårelement i stål*, Andra utgåvan, ISSN 0280-249X Rapport nr D811
- RIVM, 2001 *Holländska riktvärden. Integrerat riktvärde för negativa effekter på hälsa och miljö för grundvatten*, RIVM 711701 023 (2001).
- SGF, 1996 *Geoteknisk fälthandbok, Allmänna råd och metodbeskrivningar*, Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 1:96
- SGF, 2004 *Fälthandbok, Miljötekniska markundersökningar*, Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 1:2004
- SPBI, 2010 *SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar*, uppdaterad 2012-01-29
- Sterner, 2003 Sterner, 2003, *Förgiftningar och miljöhot*, Studentlitteratur, Lund
- Trafikverket 2004 *Hantering av tjärhaltiga beläggningar*, VV publikation 2004:90, Vägverket 2004



ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF99 12.00
 HÖJDSYSTEM: RH70

FÖRKLARINGAR

- PROVGROP
- STÖRD PROVTAGNING
- GRUNDVATTENRÖR MED NIVÅ BESTÄMD VID KORTTIDSOBSERVATION
- FÄLTANALYSER
- LABORATORIEANALYSER
- S, G, L S=FAST, G=GAS, L=VÄTSKA

FÖR ÖVRIGA BETECKNINGAR SE SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM: WWW.SGF.NET (VERSION 2001:2)

		DATUM 20120620	
411 21 GÖTEBORG 010-452 20 00		ANSVARIG JENNY RÖNNEGÅRD	
FASTIGHETSKONTORET GÖTEBORG STAD		SKALA 1:400	
UPPDRAG NR 242066	RITAD AV J RÖNNEGÅRD	HANDLÄGGARE S ANFINSET	NUMMER BILAGA 1
MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING PROVTAGNINGSPÅN SANDARNA 725:1, VARHOLMSGATAN 2, GÖTEBORG		BET	ANT
ÄNDRINGEN AVSER		DATUM	SIGN

242066 Sandarna
Fastighetkontoret Göteborg StadDatum: 2012-06-20
Provtagningsredskap: skruv

Provtabell och resultat från XRF- och PID-mätningar 2012-05-30



Provpunkt	Djup	Jordart	Gv-yta	Anmärkning	XRF ¹					PID ²
					Pb mg/kg	As mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	VOC ppm
		Gräs								
TY01	0-0,5	Mu F		mörkbrun, ej lukt	60	<LOD	162	33	<LOD	20
TY01	0,5-1,0	muSa F		brun sand, grå sand, ej lukt, tegel	35	<LOD	109	31	<LOD	<10
TY01	1,0-1,5	leSa F		brun sand, grå sand, ej lukt, tegel	24	<LOD	67	<LOD	<LOD	<10
TY01	1,5-2,0	leSa F		brun sand, grå sand, ej lukt, tegel	42	<LOD	221	31	<LOD	<10
TY01	2,0-2,5	saLe F		brun sand, grå sand, ej lukt, tegel	40	<LOD	81	29	<LOD	<10
TY01	2,5-3,0	leSa F		brun, ej lukt	22	<LOD	49	<LOD	<LOD	<10
		Gräs								
TY02	0-0,5	stmuSa F		brun, ej lukt	25	<LOD	114	23	<LOD	15
TY02	0,5-1,0	silemuSa F		brun, ej lukt	36	<LOD	66	21	<LOD	<10
TY02	1,0-1,5	sisaLe F		blandat, grå lera, brun sand, ej lukt	27	<LOD	56	20	<LOD	<10
TY02	1,5-2,0	sisaLe F		blandat, grå lera, brun sand, ej lukt	57	<LOD	158	144	<LOD	<10
TY02	2,0-2,5	Sa F		brun, ej lukt	28	<LOD	97	119	<LOD	<10
TY02	2,5-2,9	Sa F		brun, ej lukt	23	<LOD	55	21	<LOD	<10
TY02	2,9-3,0	Le Sa		grå	23	<LOD	37	<LOD	<LOD	<10
TY02	3,0-3,5	Sa F		brun, ej lukt	23	<LOD	38	<LOD	<LOD	<10
TY02	3,5-4,0	Sa F		brun, ej lukt	24	<LOD	39	<LOD	<LOD	<10
TY02	4,0-5,0	Sa F	5,3	brun, ej lukt	25	<LOD	40	<LOD	<LOD	<10
TY02	5,0-6,0	Sa F		brun, ej lukt	24	<LOD	40	<LOD	<LOD	<10
		Asfalt								
TY03	0-0,5	stgrSa F		brun/grå ej lukt	25	<LOD	118	<LOD	<LOD	<10
TY03	0,5-1,0	saleGr F		brun/grå ej lukt	30	<LOD	91	36	<LOD	<10
TY03	1,0-1,5	saleGr F		brun, vit, grå, svart sand ej lukt	36	<LOD	128	112	<LOD	<10
TY03	1,5-2,0	saleGr F		brun, vit, grå, svart sand ej lukt	43	<LOD	85	<LOD	<LOD	<10
TY03	2,0-2,5	saleGr F		brun, vit, grå, svart sand ej lukt	110	<LOD	191	64	<LOD	<10
TY03	2,5-3,0	saMu F		svart, ej lukt	31	<LOD	118	86	<LOD	<10
TY03	3,0-3,5	saMu F		svart, ej lukt, inslag av tegel	24	<LOD	63	21	<LOD	<10
TY03	3,5-4,0	saMu F	~3,5	svart, ej lukt	24	<LOD	63	21	<LOD	<10
		Asfalt								
TY04	0-0,5	stgrSa F		grå, ej lukt	23	<LOD	106	<LOD	<LOD	<10
TY04	0,5-1,0	leSa F		blandat, grå lera, brun sand, ej lukt	25	<LOD	60	<LOD	<LOD	<10
TY04	1,0-1,5	leSa F		blandat, grå lera, brun sand, ej lukt	26	<LOD	92	<LOD	<LOD	<10
TY04	1,5-2,0	saMu F		svart, ej lukt	54	<LOD	582	535	<LOD	<10
TY04	2,0-2,5	Sa F		röd/vit/brun sand, blandat, ej lukt	18	<LOD	57	32	<LOD	<10
TY04	2,0-3,0	Sa F		röd/vit/brun sand, blandat, ej lukt	20	<LOD	47	<LOD	<LOD	<10

¹XRF: Pb=bly, As=arsenik, Zn=zink, Cu=koppar, Cr=krom, u d = under detektionsgräns²PID: mäter VOC=Volatile organic compounds, lättflyktiga kolväten

242066 Sandarna
Fastighetkontoret Göteborg StadDatum: 2012-06-20
Provtagningsredskap: skruv

Provtabell och resultat från XRF- och PID-mätningar 2012-05-30



Provpunkt	Djup	Jordart	Gv-yta	Anmärkning	XRF ¹					PID ²
					Pb mg/kg	As mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	VOC ppm
TY05	0-0,5	SaF		brun, ej lukt	47	<LOD	137	48	<LOD	<10
TY05	0,5-1,0	SaF		brun, ej lukt, inslag av tegel	30	<LOD	81	<LOD	<LOD	<10
TY05	1,0-1,5	leSa F		brun ej lukt	32	<LOD	68	23	<LOD	<10
TY05	1,5-2,0	leSa F		brun ej lukt	27	<LOD	63	<LOD	<LOD	<10
TY05	2,0-2,5	leSa F		brun ej lukt	22	<LOD	101	1576	<LOD	<10
TY05	2,5-3,0	saLe F		brun sand/grå lera ej lukt	14	<LOD	115	<LOD	<LOD	<10
TY05	3,0-3,5	leSa F	3,5	brun sand/grå lera ej lukt	14	<LOD	116	<LOD	<LOD	<10
TY05	3,5-4,0	leSa F		brun sand/grå lera ej lukt	14	<LOD	117	<LOD	<LOD	<10
		Asfalt								
TY06	0-0,5	stgrSa F		grå ej lukt	36	<LOD	73	31	<LOD	<10
TY06	0,5-4,0	leSa F		blandat, brun, ej lukt	21	<LOD	60	<LOD	<LOD	15
TY06	1,0-1,5	leSa F		blandat, grå lera, brun sand ej lukt	34	<LOD	145	20	<LOD	<10
TY06	1,5-2,0	leSa F	~3,0	blandat, grå lera, brun sand ej lukt	28	<LOD	65	<LOD	<LOD	<10
TY06	2,0-2,5	muSa F		mörkbrun, ej lukt	36	<LOD	83	22	<LOD	<10
TY06	2,5-3,0	muSa F		mörkbrun, ej lukt	21	<LOD	59	<LOD	<LOD	<10
		Asfalt								
TY07	0-0,5	stgrSa F		svart, tegel, betong, ej lukt	92	<LOD	183	56	<LOD	<10
TY07	0,5-1,0	stgrSa F		svart, tegel, betong, ej lukt	33	<LOD	76	<LOD	<LOD	<10
TY07	1,0-1,5	stgrSa F		svart, tegel, betong, ej lukt	48	<LOD	112	24	<LOD	<10
TY07	1,5-2,0	stgrSa F		svart, tegel, betong, ej lukt	49	<LOD	125	29	<LOD	<10
TY07	2,0-2,5	stgrSa F		svart, tegel, betong, ej lukt	25	<LOD	85	<LOD	<LOD	<10
TY07	2,5-3,0	stgrSa F	~3,0	svart, tegel, betong, ej lukt	31	<LOD	71	<LOD	<LOD	<10
TY07	3,0-3,5	stgrleSa F		grå lera, i tegel, ej lukt	29	<LOD	72	<LOD	<LOD	<10
TY07	3,5-4,0	stgrleSa F		grå lera, brun sand, ej lukt	29	<LOD	73	<LOD	<LOD	<10
		Grus								
TY08	0-0,5	makadam								
TY08	0,5-1,0	stgrSa F		brunm ej lukt, inslag av tegel	41	<LOD	94	<LOD	<LOD	15
TY08	1,0-1,5	stgrSa F		brunm ej lukt, inslag av tegel	61	<LOD	171	23	<LOD	<10
TY08	1,5-2,0	stgrSa F		brunm ej lukt, inslag av tegel	28	<LOD	64	<LOD	<LOD	<10
TY08	2,0-2,5	stgrSa F		brunm ej lukt, inslag av tegel	20	<LOD	87	33	<LOD	<10
TY08	2,5-3,0	stgrSa F	~3,0	brunm ej lukt, inslag av tegel	20	<LOD	78	<LOD	<LOD	<10
TY08	3,0-3,5	stgrSa F		brunm ej lukt, inslag av tegel	40	<LOD	172	88	<LOD	<10
TY08	3,5-4,0	Le(sa) F		brun/grå ej lukt	40	<LOD	172	88	<LOD	<10
		Asfalt								
TY09	0-0,5	grSa F		brun, ej lukt	37	<LOD	89	<LOD	<LOD	<10
TY09	0,5-1,0	Sa F		brun, ej lukt	26	<LOD	57	<LOD	<LOD	<10
TY09	1,0-1,5	sisale F		mycket blandat, ej lukt	30	<LOD	46	<LOD	<LOD	<10
TY09	1,5-2,0	sisale F		mycket blandat, ej lukt, tegel	31	<LOD	44	<LOD	<LOD	<10
TY09	2,0-2,5	sisale F		Brun, ej lukt	29	<LOD	41	<LOD	<LOD	<10
TY09	2,5-3,0	Le(sa) F		Brun, ej lukt	25	<LOD	24	31	<LOD	<10

¹XRF: Pb=bly, As=arsenik, Zn=zink, Cu=koppar, Cr=krom, u d = under detektionsgräns²PID: mäter VOC=Volatile organic compounds, lättflyktiga kolväten

242066 Sandarna
Fastighetkontoret Göteborg Stad

Datum: 2012-06-20
Provtagningsredskap: skruv

Provtabell och resultat från XRF- och PID-mätningar 2012-05-30



Provpunkt	Djup	Jordart	Gv-yta	Anmärkning	XRF ¹					PID ²
					Pb mg/kg	As mg/kg	Zn mg/kg	Cu mg/kg	Cr mg/kg	VOC ppm
TY10	0-0,5	stgrmuSa F		inslag av trä, svart	104	<LOD	178	54	<LOD	15
TY10	0,5-1,0	stgrmuSa F		inslag av trä, svart, träluft	87	<LOD	172	45	<LOD	15
TY10	1,0-1,5	Sa F		inslag av trä, brun, konstig lukt	53	<LOD	78	<LOD	<LOD	<10
TY10	1,5-2,0	Sa F		inslag av trä, brun, konstig lukt	27	<LOD	38	<LOD	<LOD	15
TY10	2,0-2,5	siSa F		instalg av trä, svart, konstig lukt	24	<LOD	90	25	<LOD	<10
TY10	2,5-3,0	siSa F		instalg av trä, svart, konstig lukt	26	<LOD	58	82	<LOD	<10
TY10	3,0-3,5	sasiLe F		mullrik, grå, ej lukt	32	<LOD	97	<LOD	<LOD	<10
TY10	3,5-4,0	muSa F	~3,5	mullrik, grå/svart, dylukt	30	<LOD	60	<LOD	<LOD	<10
TY10	4,0-4,5	muSa F		mullrik, grå/svart, dylukt	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	<10
TY11	Samplingsprov av asfalt från TY05, TY08 och TY09									
TY12	Samplingsprov av asfalt från TY06, TY07 och TY10									

¹XRF: Pb=bly, As=arsenik, Zn=zink, Cu=koppar, Cr=krom, u d = under detektionsgräns

²PID: mäter VOC=Volatile organic compounds, lättflyktiga kolväten

242066 Sandarna
Fastighetskontoret Göteborg Stad

Resultat från genomförda laboratorieanalyser på jord

Halter högre än eller lika med NVs generella riktvärden för känslig markanvändning (KM)

Halter högre än eller lika med NVs generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM)

XX
XX



Ämne	Enhet	KM	MKM	Provpunkt m u my														
				TY01 0-0,5m 2012-05-30	TY02 0-0,5m 2012-05-30	TY02 1,5-2,0m 2012-05-30	TY03 2-2,5m 2012-05-30	TY04 1,5-2,0m 2012-05-30	TY05 0,0-0,5m 2012-05-30	TY05 2,0-2,5m 2012-05-30	TY06 0,5-1,0m 2012-05-30	TY07 0,0-0,5m 2012-05-30	TY08 0,5-1m 2012-05-30	TY08 1,0-1,5m 2012-05-30	TY08 3,0-3,5m 2012-05-30	TY09 0-0,5m 2012-05-30	TY010 0-0,5m 2012-05-30	TY10 0,5-1,0m 2012-05-30
Metaller																		
Antimon	mg/kg TS	12	30															
Arsenik	mg/kg TS	10	25	2,76		1,9	4,45	15,6	2,18	1,77			3,62		1,26	2,01	1,74	
Barium	mg/kg TS	200	300	79,4		62,4	272	143	50	39,8			140		172	72,7	86,6	
Bly	mg/kg TS	50	400	47,8		42,2	84,2	69,5	35,3	13			79,3		51,6	20,3	92,9	
Kadmium	mg/kg TS	0,5	15	0,242		0,31	0,351	0,641	0,199	<0,1			0,322		0,186	0,16	0,417	
Kobolt	mg/kg TS	15	35	4,44		2,76	4,23	7	3,39	3,59			8,14		7,02	3	3,34	
Koppar	mg/kg TS	80	200	33,8		162	57,5	199	27,7	38,4			54,5		25,9	167	10,8	
Krom totalt	mg/kg TS	80	150	10,9		6,32	12,3	9,65	7,16	6,17			19,8		12,3	6,25	36,7	
Krom (VI)	mg/kg TS	2	10															
Kvikksilver	mg/kg TS	0,25	2,5	<0,2		<0,2	<0,2	<0,3	<0,2	<0,2			0,328		<0,2	<0,2	0,315	
Molybden	mg/kg TS	40	100															
Nickel	mg/kg TS	40	120	8,64		4,91	8,32	14,8	5,77	5,13			16,4		12	6,55	5,93	
Vanadin	mg/kg TS	100	200	19,2		11	16,2	12,4	13,3	12			28,5		26,8	12	13,9	
Zink	mg/kg TS	250	500	123		157	205	550	91,7	43,7			166		385	91,6	193	
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)																		
PAH L	mg/kg TS	3	15	<0,15	<0,15		<0,15						0,1		<0,15		<0,15	6,7
PAH M	mg/kg TS	3	20	0,46	0,27		0,35						0,54		1,8		1	87
PAH H	mg/kg TS	1	10	0,94	0,41		0,62						1,8		2,3		2,6	55
BTEX, alifater och aromater																		
Bensen	mg/kg TS	0,012	0,04	<0,01	<0,01		<0,01						<0,01		<0,01		<0,01	<0,01
Toluen	mg/kg TS	10	40	<0,05	<0,05		<0,05						<0,05		<0,05		<0,05	<0,05
Etylbensen	mg/kg TS	10	50	<0,05	<0,05		<0,05						<0,05		<0,05		<0,05	<0,05
Xylen	mg/kg TS	10	50	<0,05	<0,05		<0,05						<0,05		<0,05		<0,05	<0,05
Alifater >C5-C8	mg/kg TS	12	80	<10	<10		<10						<10		<10		<10	<10
Alifater >C8-C10	mg/kg TS	20	120	<10	<10		<10						<10		<10		<10	<10
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	100	500	<20	<20		<20						<20		<20		<20	<20
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	100	500	<20	<20		<20						<20		<20		<20	<20
Alifater >C5-C16	mg/kg TS	100	500	<30	<30		<30						<30		<30		<30	<30
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	100	1000	<20	<20		<20						<20		54		<20	<20
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	10	50	<1	<1		<1						<1		<1		<1	<1
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	3	15	<1	<1		<1						<1		<1		<1	38
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	10	30	<1	<1		<1						<1		<1		<1	38
Stödparametrar																		
TOC beräknat	% TS	-	-	86,2	93,4	88,1	84,4	73,8	91,6	83,9	91,1	89,5	77,1	81,8	84	88,2	84,9	83,9

242066 Sandarna
Fastighetskontoret Göteborg Stad

Datum: 2012-06-20

Sammanställning av resultat från genomförda laboratorieanalyser på grundvatten
Detekterade parametrar är markerade med fel stil



Analys	Enhet	Gräns- värde ¹ dricks- vatten (SLV FS 2001:30)	WHO's riktvärde för dricks- vatten ²	Rikt-värde Holland ³	Riktvärden för grundvatten ⁴ (SPI 2011, rev 2012)					Provmärkning	
					Dricks- vatten	Ångor i byggnader	Bevattnig	Miljörisiker Ytvatten	Miljörisiker Våtmarker	TY05	TY02
Petroleumrelaterade ämnen											
Alifater >C5-C8	mg/l	-	-	-	0,1	3	1,5	0,3	1,5	<0,01	-
Alifater >C8-C10	mg/l	-	-	-	0,1	0,1	1,5	0,15	1	<0,01	-
Alifater >C10-C12	mg/l	-	-	-	0,1	0,025	1,2	0,3	1	<0,01	-
Alifater >C12-C16	mg/l	-	-	-	0,1	-	1	3	1	<0,01	-
Alifater >C16-C35	mg/l	-	-	-	0,1	-	1	3	1	<0,02	-
Aromater >C8-C10	mg/l	-	-	-	0,07	0,8	1	0,5	0,15	<0,01	-
Aromater >C10-C16	mg/l	-	-	-	0,01	10	0,1	0,12	0,015	<0,0003	-
Aromater >C16-C35	mg/l	-	-	-	0,002	25	0,07	0,005	0,015	<0,001	-
Bensen	mg/l	0,001	-	-	0,0005	0,05	0,4	0,5	1	<0,0002	<0,0002
Toluen	mg/l	-	-	-	0,04	7	0,6	0,5	2	<0,001	<0,001
Etylbensen	mg/l	-	-	-	0,03	6	0,4	0,5	0,7	<0,0001	<0,0001
M/P/O-Xylen	mg/l	-	-	-	0,25	3	4	0,5	1	<0,002	0,00036
MTBE	mg/l	-	-	-	0,02	20	0,2	5	15	<0,0002	<0,0002
PAH L	mg/l	-	-	-	0,01	2	0,08	0,12	0,04	0,000036	-
PAH M	mg/l	-	-	-	0,002	0,01	0,01	0,005	0,015	0,000076	-
PAH H	mg/l	0,0001 ⁽⁵⁾	-	-	0,00005	0,3	0,006	0,0005	0,003	0,000077	-

¹Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten

²Guidelines for Drinking-water quality. Fourth ed. WHO (2011).

³Integrerat riktvärde för negativa effekter på hälsa och miljö för grundvatten, RIVM 711701 023 (2001).

⁴Riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer, utvalda möjliga exponeringsvägar är Dricksvatten, Ångor i byggnader, Bevattnig, Miljörisiker i ytvatten och Miljörisiker i våtmarker. SPI rekommendation - Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar (publ 2011, rev 2012).

⁵Riktvärdet gäller summan av benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(ghi)perylen och inden(1,2,3-cd)pyren.

242066 Sandarna
Fastighetskontoret Göteborg Stad

Datum: 2012-06-20

Sammanställning av resultat från genomförda laboratorieanalyser på grundvatten
Detekterade parametrar är markerade med fel stil

Analys	Enhet	Gräns- värde ¹ dricks- vatten (SLV FS 2001:30)	WHO's riktvärde för dricks- vatten ²	Rikt-värde Holland ³	Riktvärden för grundvatten ⁴ (SPI 2011, rev 2012)					Provmärkning	
					Dricks- vatten	Ångor i byggnader	Bevattnig	Miljörisiker Ytvatten	Miljörisiker Våtmarker	TY05	TY02
VOC.EPA											
triklorfluometan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
diklordifluometan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
monokloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
1,1-dikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
1,2-dikloreten	mg/l	0,003	0,03	0,466	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
1,2-dibrometan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
1,1,1-trikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0002	<0,0002
1,1,2-trikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
1,1,1,2-tetrakloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
1,1,2,2-tetrakloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
vinylklorid	mg/l	-	-	0,0004	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
1,1-dikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
cis-1,2-dikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
trans-1,2-dikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
trikloreten	mg/l	0,01	-	1,66	-	-	-	-	-	<0,0002	0,00013
tetrakloreten	mg/l	0,01	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
1,2-diklorpropan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
1,3-diklorpropan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
2,2-diklorpropan	mg/l	-	40	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
1,2,3-triklorpropan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
1,2-dibrom-3-klorpropan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
1,1-diklor-1-propen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
cis-1,3-diklor-1-propen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
trans-1,3-diklor-1-propen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
hexaklorbutadien	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
2-klortoluen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
4-klortoluen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
monoklorbensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
brombensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
1,2-diklorbensen	mg/l	-	1	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
1,3-diklorbensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
1,4-diklorbensen	mg/l	-	0,3	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
1,2,3-triklorbensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001
1,2,4-triklorbensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0002	<0,0002
1,3,5-triklorbensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0002	<0,0002
styren	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
isopropylbensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
n-propylbensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
1,2,4-trimetylbenzen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
1,3,5-trimetylbenzen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
n-butylbensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
sek-butylbensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
tert-butylbensen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001
p-isopropyltoluen	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0002	<0,0002
TBA	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,005	<0,005

¹Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten²Guidelines for Drinking-water quality. Fourth ed. WHO (2011).³Integrerat riktvärde för negativa effekter på hälsa och miljö för grundvatten, RIVM 711701 023 (2001).⁴Riktvärden för ämnen i grundvatten vid bensinstationer, utvalda möjliga exponeringsvägar är Dricksvatten, Ångor i byggnader, Bevattnig, Miljörisiker i ytvatten och Miljörisiker i våtmarker. SPI rekommendation - Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar (publ 2011, rev 2012).⁵Riktvärdet gäller summan av benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(ghi)perylen och inden(1,2,3-cd)pyren.

Bilaga 5
242066 Sandarna

2012-06-20

Bilaga 5

Analysrapporter Jord, asfalt och grundvatten

Rapport

Sida 1 (2)



L1213387

12VOMSFRHLI



Projekt

Tyréns AB
Jenny Rönnegård

Registrerad **2012-06-07**
Utfärdad **2012-06-12**

Lilla Badhusgatan 4
411 21 Göteborg

Analys: MS1-JM

Er beteckning	242066 Sandarna TY10 0-0,5m					
Labnummer	U10762546					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	84.9	2%	%	1	V	FRLE
As	1.74	0.50	mg/kg TS	2	H	SA
Ba	86.6	19.8	mg/kg TS	2	H	SA
Cd	0.417	0.100	mg/kg TS	2	H	SA
Co	3.34	0.83	mg/kg TS	2	H	SA
Cr	10.8	2.1	mg/kg TS	2	H	SA
Cu	36.7	7.7	mg/kg TS	2	H	SA
Hg	0.315	0.093	mg/kg TS	2	H	SA
Ni	5.93	1.57	mg/kg TS	2	H	SA
Pb	92.9	18.9	mg/kg TS	2	H	SA
V	13.9	2.9	mg/kg TS	2	H	SA
Zn	193	36	mg/kg TS	2	H	SA
Provtagare: Jenny Rönnegård Provtagningsdatum: 2012-05-30						

Rapport

Sida 2 (2)



L1213387

12VOMSFRHLI



Metod	
1	Analys enligt TS enligt SS 02 81 13-1.
2	Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett i mikrovågsugn med 5 ml konc. HNO ₃ + 0.5 ml H ₂ O ₂ . Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk. Analys har skett enligt EPA –metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-MS).

Godkännare	
FRLE	Fredrik Lehto
SA	Siv Andersson

Utf ¹	
H	ICP-SFMS
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrift från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Projekt

Tyréns AB
Jenny RönnegårdRegistrerad **2012-06-07**
Utfärdad **2012-06-13****Lilla Badhusgatan 4**
411 21 Göteborg**Analys: MS1-JM**

Er beteckning	TY01 0,0-0,5m 242066 Sandarna					
Labnummer	U10762547					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	88.3	2%	%	1	V	FRLE
As	2.76	0.78	mg/kg TS	2	H	SA
Ba	79.4	18.2	mg/kg TS	2	H	SA
Cd	0.242	0.059	mg/kg TS	2	H	SA
Co	4.44	1.07	mg/kg TS	2	H	SA
Cr	10.9	2.2	mg/kg TS	2	H	SA
Cu	33.8	7.1	mg/kg TS	2	H	SA
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	SA
Ni	8.64	2.26	mg/kg TS	2	H	SA
Pb	47.8	9.7	mg/kg TS	2	H	SA
V	19.2	4.1	mg/kg TS	2	H	SA
Zn	123	23	mg/kg TS	2	H	SA
Provtagare: Jenny Rönnegård Provtagningsdatum: 2012-05-30						

Er beteckning	TY02 1,5-2,0m 242066 Sandarna					
Labnummer	U10762548					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	88.1	2%	%	1	V	FRLE
As	1.90	0.55	mg/kg TS	2	H	SA
Ba	62.4	14.3	mg/kg TS	2	H	SA
Cd	0.310	0.073	mg/kg TS	2	H	SA
Co	2.76	0.67	mg/kg TS	2	H	SA
Cr	6.32	1.24	mg/kg TS	2	H	SA
Cu	162	34	mg/kg TS	2	H	SA
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	SA
Ni	4.91	1.32	mg/kg TS	2	H	SA
Pb	42.2	8.6	mg/kg TS	2	H	SA
V	11.0	2.3	mg/kg TS	2	H	SA
Zn	157	29	mg/kg TS	2	H	SA

Er beteckning		TY03 2,0-2,5m 242066 Sandarna				
Labnummer		U10762549				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	78.6	2%	%	1	V	FRLE
As	4.45	1.23	mg/kg TS	2	H	SA
Ba	272	62	mg/kg TS	2	H	SA
Cd	0.351	0.082	mg/kg TS	2	H	SA
Co	4.23	1.02	mg/kg TS	2	H	SA
Cr	12.3	2.4	mg/kg TS	2	H	SA
Cu	57.5	12.1	mg/kg TS	2	H	SA
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	SA
Ni	8.32	2.23	mg/kg TS	2	H	SA
Pb	84.2	17.2	mg/kg TS	2	H	SA
V	16.2	3.4	mg/kg TS	2	H	SA
Zn	205	39	mg/kg TS	2	H	SA

Er beteckning		TY04 1,5-2,0m 242066 Sandarna				
Labnummer		U10762550				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	73.8	2%	%	1	V	FRLE
As	15.6	4.3	mg/kg TS	2	H	SA
Ba	143	33	mg/kg TS	2	H	SA
Cd	0.641	0.149	mg/kg TS	2	H	SA
Co	7.00	1.70	mg/kg TS	2	H	SA
Cr	9.65	1.91	mg/kg TS	2	H	SA
Cu	199	42	mg/kg TS	2	H	SA
Hg	<0.3		mg/kg TS	2	H	SA
Ni	14.8	3.9	mg/kg TS	2	H	SA
Pb	69.5	14.2	mg/kg TS	2	H	SA
V	12.4	2.6	mg/kg TS	2	H	SA
Zn	550	104	mg/kg TS	2	H	SA

Er beteckning		TY05 0,0-0,5m 242066 Sandarna				
Labnummer		U10762551				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	91.6	2%	%	1	V	FRLE
As	2.18	0.62	mg/kg TS	2	H	SA
Ba	50.0	11.4	mg/kg TS	2	H	SA
Cd	0.199	0.047	mg/kg TS	2	H	SA
Co	3.39	0.82	mg/kg TS	2	H	SA
Cr	7.16	1.41	mg/kg TS	2	H	SA
Cu	27.7	5.8	mg/kg TS	2	H	SA
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	SA
Ni	5.77	1.51	mg/kg TS	2	H	SA
Pb	35.3	7.2	mg/kg TS	2	H	SA
V	13.3	2.8	mg/kg TS	2	H	SA
Zn	91.7	17.2	mg/kg TS	2	H	SA

Er beteckning		TY05 2,0-2,5m 242066 Sandarna				
Labnummer		U10762552				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	83.9	2%	%	1	V	FRLE
As	1.77	0.51	mg/kg TS	2	H	SA
Ba	39.8	9.1	mg/kg TS	2	H	SA
Cd	<0.1		mg/kg TS	2	H	SA
Co	3.59	0.87	mg/kg TS	2	H	SA
Cr	6.17	1.22	mg/kg TS	2	H	SA
Cu	38.4	8.1	mg/kg TS	2	H	SA
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	SA
Ni	5.13	1.36	mg/kg TS	2	H	SA
Pb	13.0	2.7	mg/kg TS	2	H	SA
V	12.0	2.6	mg/kg TS	2	H	SA
Zn	43.7	8.3	mg/kg TS	2	H	SA

Er beteckning		TY07 0,0-0,5m 242066 Sandarna				
Labnummer		U10762553				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	89.5	2%	%	1	V	FRLE
As	3.62	1.01	mg/kg TS	2	H	SA
Ba	140	32	mg/kg TS	2	H	SA
Cd	0.322	0.076	mg/kg TS	2	H	SA
Co	8.14	1.97	mg/kg TS	2	H	SA
Cr	19.8	3.9	mg/kg TS	2	H	SA
Cu	54.5	11.5	mg/kg TS	2	H	SA
Hg	0.328	0.098	mg/kg TS	2	H	SA
Ni	16.4	4.3	mg/kg TS	2	H	SA
Pb	79.3	16.2	mg/kg TS	2	H	SA
V	28.5	6.0	mg/kg TS	2	H	SA
Zn	166	31	mg/kg TS	2	H	SA

Er beteckning		TY08 1,0-1,5m 242066 Sandarna				
Labnummer		U10762554				
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	81.8	2%	%	1	V	FRLE
As	1.26	0.37	mg/kg TS	2	H	DKA
Ba	172	40	mg/kg TS	2	H	DKA
Cd	0.186	0.045	mg/kg TS	2	H	DKA
Co	7.02	1.70	mg/kg TS	2	H	DKA
Cr	12.3	2.4	mg/kg TS	2	H	DKA
Cu	25.9	5.5	mg/kg TS	2	H	DKA
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	DKA
Ni	12.0	3.2	mg/kg TS	2	H	DKA
Pb	51.6	10.6	mg/kg TS	2	H	DKA
V	26.8	5.7	mg/kg TS	2	H	DKA
Zn	385	73	mg/kg TS	2	H	DKA

Rapport

Sida 4 (5)



L1213388

12Z2T0W6NB5



Er beteckning	TY08 3,0-3,5m 242066 Sandarna					
Labnummer	U10762555					
Parameter	Resultat	Mätosäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS	84.0	2%	%	1	V	FRLE
As	2.01	0.57	mg/kg TS	2	H	DKA
Ba	72.7	16.6	mg/kg TS	2	H	DKA
Cd	0.160	0.039	mg/kg TS	2	H	DKA
Co	3.00	0.73	mg/kg TS	2	H	DKA
Cr	6.25	1.25	mg/kg TS	2	H	DKA
Cu	167	35	mg/kg TS	2	H	DKA
Hg	<0.2		mg/kg TS	2	H	DKA
Ni	6.55	1.77	mg/kg TS	2	H	DKA
Pb	20.3	4.1	mg/kg TS	2	H	DKA
V	12.0	2.5	mg/kg TS	2	H	DKA
Zn	91.6	17.4	mg/kg TS	2	H	DKA

	Metod
1	Analys enligt TS enligt SS 02 81 13-1.
2	Provet har torkats vid 105°C enligt svensk standard SS028113. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. Upplösning har skett i mikrovågsugn med 5 ml konc. HNO ₃ + 0.5 ml H ₂ O ₂ . Analysprovet har siktats genom en 2 mm siktduk. Analys har skett enligt EPA –metoder (modifierade) 200.7 (ICP-AES) och 200.8 (ICP-MS).

	Godkännare
DKA	Dan Krekula
FRLE	Fredrik Lehto
SA	Siv Andersson

	Utf ¹
H	ICP-SFMS
V	Våtkemi

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

Rapport

Sida 1 (9)



T1208024

12YV36NHXEH



Projekt
Bestnr **242066 Sandarna**
Registrerad **2012-06-05**
Utfärdad **2012-06-13**

Tyréns AB
Jenny Rönnegård

Lilla Badhusgatan 4
411 21 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	TY01 0-0,5m				
Labnummer	O10447612				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	86.2	%	1	O	EMPA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C5-C16*	<30	mg/kg TS	2	N	MISW
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
bensen	<0.01	mg/kg TS	2	D	JOTA
toluen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
xylen, summa*	<0.05	mg/kg TS	2	N	JOTA
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	2	N	JOTA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoranten	0.24	mg/kg TS	2	D	MISW
pyren	0.22	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)antracen	0.17	mg/kg TS	2	D	MISW
krysen	0.16	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(b)fluoranten	0.22	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)pyren	0.16	mg/kg TS	2	D	MISW
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
benso(ghi)perylen	0.12	mg/kg TS	2	D	MISW
indeno(123cd)pyren	0.11	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa 16	1.4	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena*	0.82	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga*	0.58	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M*	0.46	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H*	0.94	mg/kg TS	2	N	MISW

Rapport

Sida 2 (9)



T1208024

12YV36NHXEH



Er beteckning	TY02 0-0,5m				
Labnummer	O10447613				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.4	%	1	O	EMPA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C5-C16*	<30	mg/kg TS	2	N	MISW
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylkrysenner/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
bensen	<0.01	mg/kg TS	2	D	JOTA
toluen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
xylen, summa*	<0.05	mg/kg TS	2	N	JOTA
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	2	N	JOTA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoranten	0.15	mg/kg TS	2	D	MISW
pyren	0.12	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)antracen	0.10	mg/kg TS	2	D	MISW
krysen	0.10	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(b)fluoranten	0.13	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)pyren	0.080	mg/kg TS	2	D	MISW
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
benso(ghi)perylen	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena*	0.41	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga*	0.27	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M*	0.27	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H*	0.41	mg/kg TS	2	N	MISW

Rapport

Sida 3 (9)



T1208024

12YV36NHXEH



Er beteckning	TY03 2-2,5m				
Labnummer	O10447614				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	84.4	%	1	O	EMPA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C5-C16*	<30	mg/kg TS	2	N	MISW
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
bensen	<0.01	mg/kg TS	2	D	JOTA
toluen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
xylener, summa*	<0.05	mg/kg TS	2	N	JOTA
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	2	N	JOTA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoranten	0.18	mg/kg TS	2	D	MISW
pyren	0.17	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)antracen	0.10	mg/kg TS	2	D	MISW
krysen	0.11	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(b)fluoranten	0.15	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)pyren	0.10	mg/kg TS	2	D	MISW
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
benso(ghi)perylen	0.080	mg/kg TS	2	D	MISW
indeno(123cd)pyren	0.080	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena*	0.54	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga*	0.43	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M*	0.35	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H*	0.62	mg/kg TS	2	N	MISW

Rapport

Sida 4 (9)



T1208024

12YV36NHXEH



Er beteckning	TY06 0,5-1,0m				
Labnummer	O10447615				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	91.1	%	1	O	EMPA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C5-C16*	<30	mg/kg TS	2	N	MISW
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
bensen	<0.01	mg/kg TS	2	D	JOTA
toluen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
xylener, summa*	<0.05	mg/kg TS	2	N	JOTA
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	2	N	JOTA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaftylen	0.10	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fenantren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
antracen	0.14	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoranten	0.21	mg/kg TS	2	D	MISW
pyren	0.19	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)antracen	0.16	mg/kg TS	2	D	MISW
krysen	0.24	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(b)fluoranten	0.42	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(k)fluoranten	0.11	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)pyren	0.24	mg/kg TS	2	D	MISW
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
benso(ghi)perylen	0.33	mg/kg TS	2	D	MISW
indeno(123cd)pyren	0.34	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa 16	2.5	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena*	1.5	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga*	0.97	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L*	0.10	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M*	0.54	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H*	1.8	mg/kg TS	2	N	MISW

Rapport

Sida 5 (9)



T1208024

12YV36NHXEH



Er beteckning	TY08 0,5-1m				
Labnummer	O10447616				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	77.1	%	1	O	EMPA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C5-C16*	<30	mg/kg TS	2	N	MISW
alifater >C16-C35	54	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
bensen	<0.01	mg/kg TS	2	D	JOTA
toluen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
xylener, summa*	<0.05	mg/kg TS	2	N	JOTA
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	2	N	JOTA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fenantren	0.47	mg/kg TS	2	D	MISW
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoranten	0.75	mg/kg TS	2	D	MISW
pyren	0.62	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)antracen	0.39	mg/kg TS	2	D	MISW
krysen	0.43	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(b)fluoranten	0.49	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(k)fluoranten	0.18	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)pyren	0.34	mg/kg TS	2	D	MISW
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
benso(ghi)perylen	0.23	mg/kg TS	2	D	MISW
indeno(123cd)pyren	0.20	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa 16	4.1	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena*	2.0	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga*	2.1	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M*	1.8	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H*	2.3	mg/kg TS	2	N	MISW

Rapport

Sida 6 (9)



T1208024

12YV36NHXEH



Er beteckning	TY09 0-0,5m				
Labnummer	O10447617				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	88.2	%	1	O	EMPA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C5-C16*	<30	mg/kg TS	2	N	MISW
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
bensen	<0.01	mg/kg TS	2	D	JOTA
toluen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
xylener, summa*	<0.05	mg/kg TS	2	N	JOTA
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	2	N	JOTA
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoren	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fenantren	0.14	mg/kg TS	2	D	MISW
antracen	<0.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoranten	0.46	mg/kg TS	2	D	MISW
pyren	0.44	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)antracen	0.33	mg/kg TS	2	D	MISW
krysen	0.37	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(b)fluoranten	0.56	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(k)fluoranten	0.18	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)pyren	0.42	mg/kg TS	2	D	MISW
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	2	D	MISW
benso(ghi)perylen	0.40	mg/kg TS	2	D	MISW
indeno(123cd)pyren	0.34	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa 16	3.6	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena*	2.2	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga*	1.4	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M*	1.0	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H*	2.6	mg/kg TS	2	N	MISW

Rapport

Sida 7 (9)



T1208024

12YV36NHXEH



Er beteckning	TY10 0,5-1,0m				
Labnummer	O10447618				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS 105°C	83.9	%	1	O	EMPA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
alifater >C5-C16*	<30	mg/kg TS	2	N	MISW
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C10-C16	38	mg/kg TS	2	D	MISW
metylpyrener/metylfluorantener	27	mg/kg TS	2	D	MISW
metylkryser/metylbens(a)antracener	11	mg/kg TS	2	D	MISW
aromater >C16-C35	38	mg/kg TS	2	D	MISW
bensen	<0.01	mg/kg TS	2	D	JOTA
toluen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	2	D	JOTA
xylener, summa*	<0.05	mg/kg TS	2	N	JOTA
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	2	N	JOTA
naftalen	3.4	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaftylen	1.8	mg/kg TS	2	D	MISW
acenaften	1.5	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoren	9.9	mg/kg TS	2	D	MISW
fenantren	29	mg/kg TS	2	D	MISW
antracen	8.1	mg/kg TS	2	D	MISW
fluoranten	21	mg/kg TS	2	D	MISW
pyren	18	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)antracen	12	mg/kg TS	2	D	MISW
krysen	11	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(b)fluoranten	10	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(k)fluoranten	3.9	mg/kg TS	2	D	MISW
bens(a)pyren	8.4	mg/kg TS	2	D	MISW
dibens(ah)antracen	1.3	mg/kg TS	2	D	MISW
benso(ghi)perylen	3.8	mg/kg TS	2	D	MISW
indeno(123cd)pyren	3.6	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa 16	150	mg/kg TS	2	D	MISW
PAH, summa cancerogena*	51	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa övriga*	97	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa L*	6.7	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa M*	87	mg/kg TS	2	N	MISW
PAH, summa H*	55	mg/kg TS	2	N	MISW

* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod																	
1	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113/1 Provet torkas i värmeskåp vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2011-02-08</p>																
2	<p>Paket OJ-21A Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkryssener/metylbens(a)antracener.</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätning utförs med GCMS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen). Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2):</p> <table border="0"> <tr> <td>Alifatfraktioner:</td> <td>±36-52%</td> </tr> <tr> <td>Aromatfraktioner:</td> <td>±30-36%</td> </tr> <tr> <td>Enskilda PAH:</td> <td>±28-60%</td> </tr> <tr> <td>Bensen</td> <td>±30% vid 0,02 mg/kg och ±32% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Toluen</td> <td>±28% vid 0,02 mg/kg och ±24% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>Etylbensen</td> <td>±35% vid 0,02 mg/kg och ±22% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>m+p-Xylen</td> <td>±33% vid 0,04 mg/kg och ±27% vid 0,2 mg/kg</td> </tr> <tr> <td>o-Xylen</td> <td>±33% vid 0,02 mg/kg och ±24% vid 0,1 mg/kg</td> </tr> </table> <p>Rev 2012-02-27</p> <p>Summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkryssener/metylbens(a)antracener är inte ackrediterad.</p> <p>Rev 2012-02-27</p>	Alifatfraktioner:	±36-52%	Aromatfraktioner:	±30-36%	Enskilda PAH:	±28-60%	Bensen	±30% vid 0,02 mg/kg och ±32% vid 0,1 mg/kg	Toluen	±28% vid 0,02 mg/kg och ±24% vid 0,1 mg/kg	Etylbensen	±35% vid 0,02 mg/kg och ±22% vid 0,1 mg/kg	m+p-Xylen	±33% vid 0,04 mg/kg och ±27% vid 0,2 mg/kg	o-Xylen	±33% vid 0,02 mg/kg och ±24% vid 0,1 mg/kg
Alifatfraktioner:	±36-52%																
Aromatfraktioner:	±30-36%																
Enskilda PAH:	±28-60%																
Bensen	±30% vid 0,02 mg/kg och ±32% vid 0,1 mg/kg																
Toluen	±28% vid 0,02 mg/kg och ±24% vid 0,1 mg/kg																
Etylbensen	±35% vid 0,02 mg/kg och ±22% vid 0,1 mg/kg																
m+p-Xylen	±33% vid 0,04 mg/kg och ±27% vid 0,2 mg/kg																
o-Xylen	±33% vid 0,02 mg/kg och ±24% vid 0,1 mg/kg																

	Godkännare
EMPA	Emma Palmqvist
JOTA	Joanna Tagai
MISW	Miryam Swartling

Utf ¹	
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).

Rapport

Sida 9 (9)



T1208024

12YV36NHXEH



	Utf¹
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet.

Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.



Projekt
 Bestnr **242066**
 Registrerad **2012-06-08**
 Utfärdad **2012-06-18**

Tyréns AB
 Jenny Rönnegård

Lilla Badhusgatan 4
 411 21 Göteborg

Analys av vatten

Er beteckning	Sandarna TY02 2012-05-30					
Labnummer	O10448211					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
klormetan	<1.0		µg/l	1	1	MB
brommetan	<1.0		µg/l	1	1	MB
diklormetan	<2.0		µg/l	1	1	MB
dibrommetan	<1.0		µg/l	1	1	MB
bromklormetan	<2.0		µg/l	1	1	MB
triklormetan	<0.30		µg/l	1	1	MB
tribrommetan	<0.20		µg/l	1	1	MB
bromdiklormetan	<0.10		µg/l	1	1	MB
dibromklormetan	<0.10		µg/l	1	1	MB
tetraklormetan	<0.10		µg/l	1	1	MB
triklorfluormetan	<1.0		µg/l	1	1	MB
diklordifluormetan	<1.0		µg/l	1	1	MB
monokloretan	<1.0		µg/l	1	1	MB
1,1-dikloretan	<0.10		µg/l	1	1	MB
1,2-dikloretan	<1.00		µg/l	1	1	MB
1,2-dibrometan	<1.0		µg/l	1	1	MB
1,1,1-trikloretan	<0.10		µg/l	1	1	MB
1,1,2-trikloretan	<0.20		µg/l	1	1	MB
1,1,1,2-tetrakloretan	<0.10		µg/l	1	1	MB
1,1,2,2-tetrakloretan	<1.0		µg/l	1	1	MB
vinylklorid	<1.00		µg/l	1	1	MB
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	MB
cis-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	MB
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	MB
trikloreten	0.13	0.05	µg/l	1	1	MB
tetrakloreten	<0.20		µg/l	1	1	MB
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	MB
1,3-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	MB
2,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	MB
1,2,3-triklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	MB
1,2-dibrom-3-klorpropan	<1.0		µg/l	1	1	MB
1,1-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	1	1	MB
cis-1,3-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	1	1	MB
trans-1,3-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	1	1	MB
hexaklorbutadien	<1.0		µg/l	1	1	MB
2-klortoluen	<1.0		µg/l	2	1	MB
4-klortoluen	<1.0		µg/l	2	1	MB
monoklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	MB
brombensen	<1.0		µg/l	2	1	MB
1,2-diklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	MB
1,3-diklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	MB



Er beteckning	Sandarna TY02 2012-05-30					
Labnummer	O10448211					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
1,4-diklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	MB
1,2,3-triklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	MB
1,2,4-triklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	MB
1,3,5-triklorbensen	<0.20		µg/l	2	1	MB
bensen	<0.20		µg/l	2	1	MB
toluen	<1.00		µg/l	2	1	MB
etylbensen	<0.10		µg/l	2	1	MB
m,p-xylen	0.24	0.10	µg/l	2	1	MB
o-xylen	0.12	0.05	µg/l	2	1	MB
styren	<0.20		µg/l	2	1	MB
isopropylbensen	<1.0		µg/l	2	1	MB
n-propylbensen	<1.0		µg/l	2	1	MB
1,2,4-trimetylbensen	<1.0		µg/l	2	1	MB
1,3,5-trimetylbensen	<1.0		µg/l	2	1	MB
n-butylbensen	<1.0		µg/l	2	1	MB
sek-butylbensen	<1.0		µg/l	2	1	MB
tert-butylbensen	<1.0		µg/l	2	1	MB
p-isopropyltoluen	<1.0		µg/l	2	1	MB
naftalen	<1.0		µg/l	2	1	MB
MTBE	<0.20		µg/l	2	1	MB
TBA	<5.0		µg/l	2	1	MB



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OV-14A del: 1 Bestämning av flyktiga organiska ämnen, VOC enligt US EPA 601 & 624: HALOGENERADE ALIFATISKA FÖRENINGAR</p> <p>Mätning utförs med head-space GC-MS, GC-FID samt GC-ECD.</p> <p>Ackrediteringen gäller inte samtliga parametrar.</p>
2	<p>Paket OV-14A del: 2 Bestämning av flyktiga organiska ämnen, VOC enligt US EPA 601 & 624: HALOGENERADE OCH ICKE HALOGENERADE AROMATISKA FÖRENINGAR SAMT MIBE OCH TBA</p> <p>Mätning utförs med head-space GC-MS, GC-FID samt GC-ECD .</p> <p>Ackrediteringen gäller inte samtliga parametrar.</p>

Godkännare	
MB	Maria Bigner

Utf ¹	
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.</p> <p>Kontakta ALS Täby för ytterligare information.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Projekt
 Bestnr **242066**
 Registrerad **2012-06-07**
 Utfärdad **2012-06-14**

Tyréns AB
 Jenny Rönnegård

Lilla Badhusgatan 4
 411 21 Göteborg

Analys av vatten

Er beteckning	Sandarna TY05 2012-05-30					
Labnummer	O10448116					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
klormetan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
brommetan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
diklormetan	<2.0		µg/l	1	1	INRO
dibrommetan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
bromklormetan	<2.0		µg/l	1	1	INRO
triklormetan	<0.30		µg/l	1	1	INRO
tribrommetan	<0.20		µg/l	1	1	INRO
bromdiklormetan	<0.10		µg/l	1	1	INRO
dibromklormetan	<0.10		µg/l	1	1	INRO
tetraklormetan	<0.10		µg/l	1	1	INRO
triklorfluormetan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
diklordifluormetan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
monokloretan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
1,1-dikloretan	<0.10		µg/l	1	1	INRO
1,2-dikloretan	<1.00		µg/l	1	1	INRO
1,2-dibrometan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
1,1,1-trikloretan	<0.10		µg/l	1	1	INRO
1,1,2-trikloretan	<0.20		µg/l	1	1	INRO
1,1,1,2-tetrakloretan	<0.10		µg/l	1	1	INRO
1,1,2,2-tetrakloretan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
vinylklorid	<1.00		µg/l	1	1	INRO
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	INRO
cis-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	INRO
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	INRO
trikloreten	<0.10		µg/l	1	1	INRO
tetrakloreten	<0.20		µg/l	1	1	INRO
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
1,3-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
2,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
1,2,3-triklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
1,2-dibrom-3-klorpropan	<1.0		µg/l	1	1	INRO
1,1-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	1	1	INRO
cis-1,3-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	1	1	INRO
trans-1,3-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	1	1	INRO
hexaklorbutadien	<1.0		µg/l	1	1	INRO
2-klortoluen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
4-klortoluen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
monoklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	INRO
brombensen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
1,2-diklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	INRO
1,3-diklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	INRO



Er beteckning	Sandarna TY05 2012-05-30					
Labnummer	O10448116					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
1,4-diklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	INRO
1,2,3-triklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	INRO
1,2,4-triklorbensen	<0.10		µg/l	2	1	INRO
1,3,5-triklorbensen	<0.20		µg/l	2	1	INRO
bensen	<0.20		µg/l	2	1	INRO
toluen	<1.00		µg/l	2	1	INRO
etylbenzen	<0.10		µg/l	2	1	INRO
m,p-xylen	<0.20		µg/l	2	1	INRO
o-xylen	<0.10		µg/l	2	1	INRO
styren	<0.20		µg/l	2	1	INRO
isopropylbenzen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
n-propylbenzen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
1,2,4-trimetylbenzen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
1,3,5-trimetylbenzen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
n-butylbenzen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
sek-butylbenzen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
tert-butylbenzen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
p-isopropyltoluen	<1.0		µg/l	2	1	INRO
naftalen	0.036	0.011	µg/l	2	1	INRO
MTBE	<0.20		µg/l	2	1	INRO
TBA	<5.0		µg/l	2	1	INRO
alifater >C5-C8	<10		µg/l	3	1	INRO
alifater >C8-C10	<10		µg/l	3	1	INRO
alifater >C10-C12	<10		µg/l	3	1	INRO
alifater >C12-C16	<10		µg/l	3	1	INRO
alifater >C5-C16*	<20		µg/l	3	1	INRO
alifater >C16-C35	<10		µg/l	3	1	INRO
aromater >C8-C10	<0.30		µg/l	3	1	INRO
aromater >C10-C16	<0.775		µg/l	3	1	INRO
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		µg/l	3	1	INRO
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1.0		µg/l	3	1	INRO
aromater >C16-C35	<1.0		µg/l	3	1	INRO
bensen	<0.20		µg/l	3	1	INRO
toluen	<1.00		µg/l	3	1	INRO
etylbenzen	<0.10		µg/l	3	1	INRO
m,p-xylen	<0.20		µg/l	3	1	INRO
o-xylen	<0.10		µg/l	3	1	INRO
xylen, summa*	<0.15		µg/l	3	1	INRO
naftalen	0.036	0.011	µg/l	3	1	INRO
acenaftylen	<0.010		µg/l	3	1	INRO
acenaften	<0.010		µg/l	3	1	INRO
fluoren	<0.010		µg/l	3	1	INRO
fenantren	0.015	0.004	µg/l	3	1	INRO
antracen	<0.010		µg/l	3	1	INRO
fluoranten	0.032	0.010	µg/l	3	1	INRO
pyren	0.029	0.009	µg/l	3	1	INRO
bens(a)antracen	0.019	0.006	µg/l	3	1	INRO
krysen	0.015	0.005	µg/l	3	1	INRO
bens(b)fluoranten	0.030	0.009	µg/l	3	1	INRO
bens(k)fluoranten	<0.010		µg/l	3	1	INRO
bens(a)pyren	0.013	0.004	µg/l	3	1	INRO
dibenso(ah)antracen	<0.010		µg/l	3	1	INRO
benso(ghi)perylen	<0.010		µg/l	3	1	INRO



Er beteckning	Sandarna TY05 2012-05-30					
Labnummer	O10448116					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
indeno(123cd)pyren	<0.010		$\mu\text{g/l}$	3	1	INRO
PAH, summa 16*	0.19		$\mu\text{g/l}$	3	1	INRO
PAH, summa cancerogena*	0.077		$\mu\text{g/l}$	3	1	INRO
PAH, summa övriga*	0.11		$\mu\text{g/l}$	3	1	INRO
PAH, summa L*	0.036		$\mu\text{g/l}$	3	1	INRO
PAH, summa M*	0.076		$\mu\text{g/l}$	3	1	INRO
PAH, summa H*	0.077		$\mu\text{g/l}$	3	1	INRO



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OV-14A del: 1 Bestämning av flyktiga organiska ämnen, VOC enligt US EPA 601 & 624: HALOGENERADE ALIFATISKA FÖRENINGAR</p> <p>Mätning utförs med head-space GC-MS, GC-FID samt GC-ECD.</p> <p>Ackrediteringen gäller inte samtliga parametrar.</p>
2	<p>Paket OV-14A del: 2 Bestämning av flyktiga organiska ämnen, VOC enligt US EPA 601 & 624: HALOGENERADE OCH ICKE HALOGENERADE AROMATISKA FÖRENINGAR SAMT MIBE OCH TBA</p> <p>Mätning utförs med head-space GC-MS, GC-FID samt GC-ECD .</p> <p>Ackrediteringen gäller inte samtliga parametrar.</p>
3	<p>Paket OV-21A. Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner, >C8-C10, >C10-C16 och >C16-C35*. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH, cancerogena och övriga. * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen).</p> <p>Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>2010-07-01: Metoden är reviderad map aromatfraktionerna enligt version 2009/2010 ur spimfabs kvalitets manual.</p> <p><small>Rev 2012-01-19</small></p>

Godkännare	
INRO	Ingalill Rosén

Utf ¹	
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.</p> <p>Kontakta ALS Täby för ytterligare information.</p>

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Projekt
Bestnr **242066 Sandarna**
Registrerad **2012-06-05**
Utfärdad **2012-06-12**

Tyréns AB
Jenny Rönnegård

Lilla Badhusgatan 4
411 21 Göteborg

Analys av asfalt

Er beteckning	Asfalt TY11						
Labnummer	O10447619						
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign	
kryomalning, semivolatila	ja			1	1	INRO	
naftalen	<0.10		mg/kg	1	1	INRO	
acenaftylen	<0.10		mg/kg	1	1	INRO	
acenaften	0.023	0.009	mg/kg	1	1	INRO	
fluoren	0.047	0.014	mg/kg	1	1	INRO	
fenantren	0.934	0.280	mg/kg	1	1	INRO	
antracen	0.160	0.048	mg/kg	1	1	INRO	
fluoranten	0.163	0.049	mg/kg	1	1	INRO	
pyren	0.242	0.073	mg/kg	1	1	INRO	
bens(a)antracen	0.116	0.035	mg/kg	1	1	INRO	
krysen	0.165	0.050	mg/kg	1	1	INRO	
bens(b)fluoranten	0.083	0.025	mg/kg	1	1	INRO	
bens(k)fluoranten	0.043	0.013	mg/kg	1	1	INRO	
bens(a)pyren	0.055	0.016	mg/kg	1	1	INRO	
dibens(ah)antracen	0.054	0.016	mg/kg	1	1	INRO	
benso(ghi)perylene	0.067	0.020	mg/kg	1	1	INRO	
indeno(123cd)pyren	<0.030		mg/kg	1	1	INRO	
PAH, summa 16*	2.2		mg/kg	1	1	INRO	
PAH, summa cancerogena*	0.52		mg/kg	1	1	INRO	
PAH, summa övriga*	1.6		mg/kg	1	1	INRO	
PAH, summa L*	0.023		mg/kg	1	1	INRO	
PAH, summa M*	1.5		mg/kg	1	1	INRO	
PAH, summa H*	0.58		mg/kg	1	1	INRO	



Er beteckning	Asfalt TY12					
Labnummer	O10447620					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
kryomalning, semivolatila	ja			1	1	INRO
naftalen	<0.10		mg/kg	1	1	INRO
acenaftylen	<0.10		mg/kg	1	1	INRO
acenaften	0.036	0.014	mg/kg	1	1	INRO
fluoren	0.105	0.031	mg/kg	1	1	INRO
fenantren	2.18	0.655	mg/kg	1	1	INRO
antracen	0.532	0.160	mg/kg	1	1	INRO
fluoranten	0.473	0.142	mg/kg	1	1	INRO
pyren	0.791	0.237	mg/kg	1	1	INRO
bens(a)antracen	0.272	0.082	mg/kg	1	1	INRO
krysen	0.476	0.143	mg/kg	1	1	INRO
bens(b)fluoranten	0.216	0.065	mg/kg	1	1	INRO
bens(k)fluoranten	0.125	0.037	mg/kg	1	1	INRO
bens(a)pyren	0.127	0.038	mg/kg	1	1	INRO
dibens(ah)antracen	0.098	0.030	mg/kg	1	1	INRO
benso(ghi)perylen	0.128	0.038	mg/kg	1	1	INRO
indeno(123cd)pyren	0.034	0.010	mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa 16*	5.6		mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa cancerogena*	1.3		mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa övriga*	4.2		mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa L*	0.036		mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa M*	4.1		mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa H*	1.5		mg/kg	1	1	INRO



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OJ-1. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA), enligt metod baserad på EPA 610 och EPA 3550. Mätning utförs med HPLC med fluorescens- & UVdetektion. Proven kryomals innan analys.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten; summa PAH L, summa PAH M och summa PAH H. Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylen</p> <p>Summeringarna är inte ackrediterade.</p>

Godkännare	
INRO	Ingalill Rosén

Utf ¹	
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.</p> <p>Kontakta ALS Täby för ytterligare information.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet från underleverantör anges oftast som en utvidgad osäkerhet beräknad med täckningsfaktor 2. För ytterligare information kontakta laboratoriet.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten gäller endast det identifierade, mottagna och provade materialet. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats www.alsglobal.se

Den digitalt signerade PDF filen representerar originalrapporten. Alla utskrifter från denna är att betrakta som kopior.

¹ Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).