

KOMPLETTERANDE MILJÖTEKNISK
MARKUNDERSÖKNING
DEL AV SANDARNA 725:1, GÖTEBORG



24 JANUARI 2013

Uppdrag: 242066 SANDARNA

Titel på rapport: MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING, DEL AV SANDARNA
725:1, GÖTEBORG

Status:

Datum: 2013-01-24

Medverkande

Beställare: Fastighetskontoret Göteborg stad

Kontaktperson: Christian Carlsson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Jenny Rönnegård, Tyréns AB

Handläggare: Jenny Rönnegård, Tyréns AB

Kvalitetsgranskare: Hanna Ekberg, Tyréns AB

Handlingen granskad av: Hanna Ekberg, Datum: 2013-01-24

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 genomförde 2012-05-17, på uppdrag av Fastighetskontoret i Göteborg, en miljöteknisk markundersökning inom en del av fastighet Sandarna 725:1, på Varholmsgatan i södra delarna av centrala Göteborg. Resultatet av undersökningen påvisade halter av PAH och aromatiska kolväten överstigande riktvärden för mindre känslig markanvändning i jorden i en provtagningspunkt. Dessutom påvisades förhöjda halter av xylener och trikloretin i ett grundvattenprov. Kompletterande provtagning rekommenderades.

Föreliggande rapport redovisar den nu genomförda kompletterande miljötekniska markundersökningen vars syfte var att utreda om konstaterade klorerade lösningsmedel i grundvattnet inom undersökningsområdet innebär risker och kräver åtgärder. Den kompletterande utredningen ska dessutom avgränsa den PAH-förorening, över riktvärden för mindre känslig markanvändning som påvisades i jord i en provtagningspunkt.

Den kompletterande utredningen innebar installation av ett nytt grundvattenrör, jordprovtagning i tre nya provtagningspunkter med borrhandsvagn samt vedprovtagning av två träd inom undersökningsområdet. Jord, ved och grundvatten har analyserats med avseende på bland annat klorerade lösningsmedel, olja, metaller och PAH.

Undersökningen resulterade i att den sedan tidigare konstaterade punktföroreningen av PAH (och olja), över riktvärden för mindre känslig markanvändning, inom den södra delen av fastigheten, där det finns planer på att bygga ett nytt student/gruppboende har avgränsats i djupled samt inne på fastigheten. En sanering av dessa massor rekommenderas.

Resultatet av kompletterande undersökningar gällande klorerade lösningsmedel visar att det finns spår av två helt olika typer av klorerade lösningsmedel i grundvattnet inom undersökningsområdet, ett i det ytligare grundvattnet och ett i det djupare. De uppmätta halterna av såväl trikloretin som triklormetan ligger under riktvärden för dricksvatten. Vidare har det i tre av fem grundvattenrör inte påvisats några halter av klorerade lösningsmedel över laboratoriets rapporteringsgräns. Analyser av borrhands från träd inom fastigheten visar inte på några påvisbara halter av klorerade lösningsmedel. Sammanfattningsvis bedöms det inte finnas några halter av klorerade kolväten i jorden eller grundvattnet inom undersökningsområdet som utgör någon risk för miljö eller hälsa. Källan till den påvisade förekomsten av klorerade kolväten i grundvattnet är inte fastställd men bedöms inte finnas inom undersökningsområdet.

Sedan tidigare har det konstaterats att fyllnadsmassorna inom den södra delen av det undersökta området generellt innehåller föroreningshalter något över riktvärden för känslig markanvändning, framför allt bly, koppar och PAH-H. Dessa massor bedöms inte utgöra några större risker i stadsmiljö men i samband med byggnation av bostäder bör det översta lagret av dessa massor bytas ut för att undvika exponering. I synnerhet om markytorna inte ska asfalteras.

Då förorenade massor har påträffats på fastigheten skall denna rapport genast delges tillsynsmyndigheten enligt Miljöbalkens regler om upplysningsplikt (10 kap 11 § Miljöbalken). Massor över riktvärden för "mindre ringa risk" får inte återanvändas inom andra områden utan tillstånd från miljömyndigheten.

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.

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	6
1.1	Bakgrund.....	6
1.2	Syfte.....	7
1.3	Detaljplan och ägarförhållanden.....	7
2	Omgivningsförhållanden.....	7
2.1	Beskrivning av undersökningsområdet och nuvarande verksamhet.....	7
2.2	Geologiska förhållanden.....	7
2.3	Hydrogeologiska förhållanden.....	8
2.4	Skyddsobjekt.....	8
3	Kompletterande provtagning.....	8
3.1	Provtagningsplan.....	8
3.2	Lokalisering av provtagningspunkter.....	9
3.3	Undersökningens omfattning.....	9
3.4	Provtagningsmetod och provhantering.....	10
3.4.1	Jordprov.....	10
3.4.2	Grundvatten.....	10
3.4.3	Ved.....	10
	Positionsbestämning och avvägning.....	11
4	Bedömningsgrunder.....	11
5	Resultat.....	12
5.1	Resultat av fältindikationer och fältanalyser.....	12
5.1.1	Jordprov.....	12
5.1.2	Grundvattenprov.....	12
5.2	Analysresultat jordprover.....	13
5.3	Analysresultat grundvattenprover.....	13
5.4	Analysresultat ved.....	13
6	Bedömning av föroreningssituationen och åtgärdsbehov.....	13
6.1	PAH, petroleumämnen och metaller i jord.....	13
6.2	Klorerade lösningsmedel i grundvatten och träd.....	14
7	Referenser.....	16

Bilagor

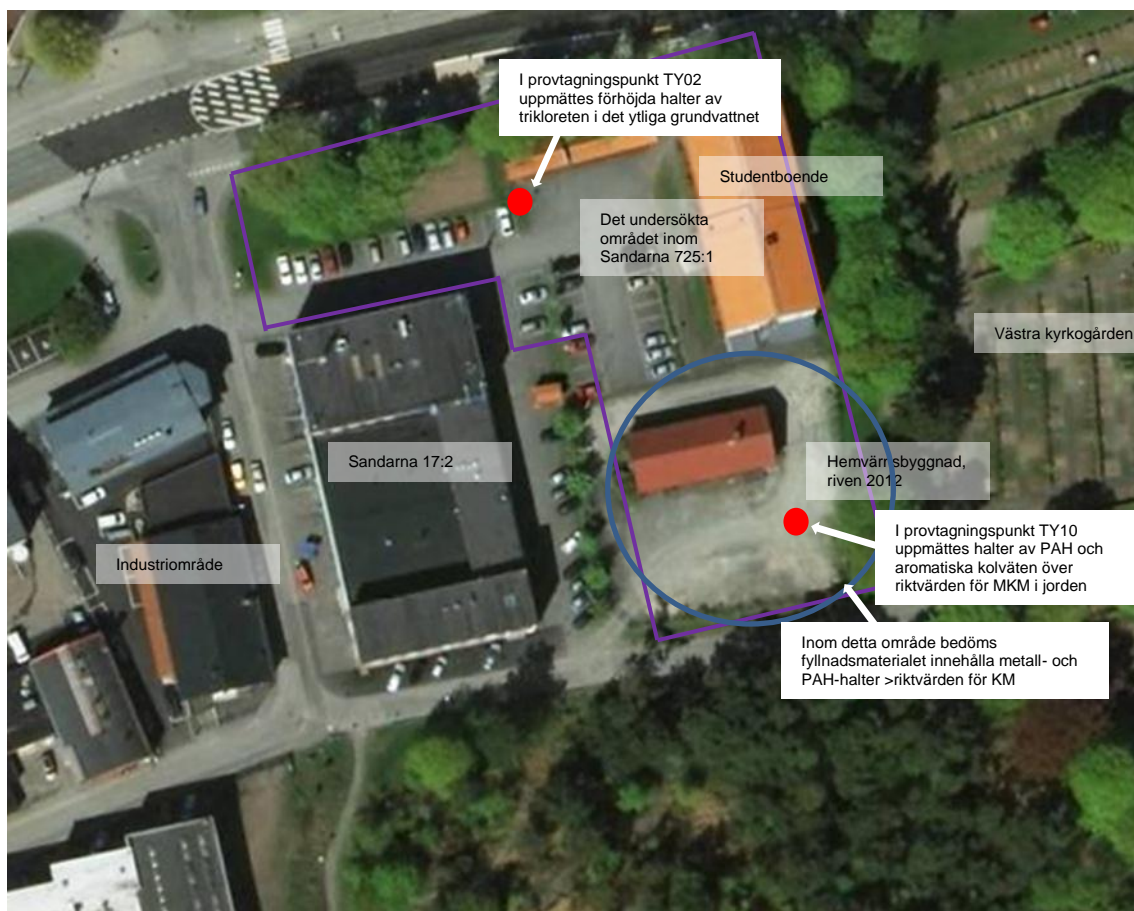
<i>Beteckning</i>	<i>Datum</i>	<i>Rev. datum</i>
Bilaga 1 Planritning med provtagningspunkter, skala 1:500	2013-01-24	
Bilaga 2 Provtagningsstabell med resultat av fältanalys	2013-01-24	

Bilaga 3	Resultat från genomförda laboratorieanalyser på jord	2013-01-24
Bilaga 4	Resultat från genomförda laboratorieanalyser på grundvatten	2013-01-24
Bilaga 5	Resultat från genomförda laboratorieanalyser på ved (träd)	2013-01-24
Bilaga 6	Laboratorieanalyserapporter	2012-01-24-

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Tyréns AB genomförde 2012-05-17, på uppdrag av Fastighetskontoret i Göteborg, en miljöteknisk markundersökning inom en del av fastighet Sandarna 725:1, på Varholmsgatan i södra delarna av centrala Göteborg, figur 1 (Tyréns 2012). Syftet med undersökningen var 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. I samband med detta genomfördes en geoteknisk undersökning av fastigheten av Tellstedt AB, (Tellestedt AB, 2012).



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

Resultatet av den miljötekniska markundersökningen visade att fyllnadsmassorna inom det undersökta området generellt innehåller halter av metaller och PAH som ligger något över riktvärden för känslig markanvändning (KM). Dessa massor bedömds inte utgöra några större risker för miljö och hälsa i den typ av stadsmiljö som fastigheten är belägen. Dock rekommenderades en sanering av det översta lagret fyllnadsmassor i samband med byggnation av bostäder, i synnerhet om markytorna inte ska asfalteras.

I en provtagningspunkt (TY10) påvisades halter av PAH och aromatiska kolväten överstigande riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) i jorden. Denna förorening bedömdes

utgöra en risk för miljö och hälsa och en sanering rekommenderades. Utbredningen på denna markförorening var inte helt fastställd.

I ett av de analyserade grundvattenproven (TY02) påvisades förhöjda halter av xylener och trikloreten. 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.

Det konstaterades att det var önskvärt med en kompletterande undersökning för att utreda PAH-föroreningens utbredning samt hur allvarig den konstaterade förekomsten av klorerade lösningsmedel i grundvattnet är.

I denna rapport redovisas resultatet från en kompletterande utredning genomförd av Tyréns AB 2012-12-13 på uppdrag av Fastighetskontoret i Göteborg.

1.2 Syfte

Den nu genomförda kompletterande miljötekniska markundersökningen har som syfte att

1. Klargöra hur allvarligt problemet med klorerade lösningsmedel i grundvattnet (TY02) inom undersökningsområdet verkligen är
2. Avgränsa den PAH-förorening, över riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM), som påvisades i en provtagningspunkt (TY10) i jorden inom den södra delen av fastigheten. Resultatet ska kunna ligga till grund för sanering av förorenad jord inom den södra delen av fastigheten.

1.3 Detaljplan och ägarförhållanden

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

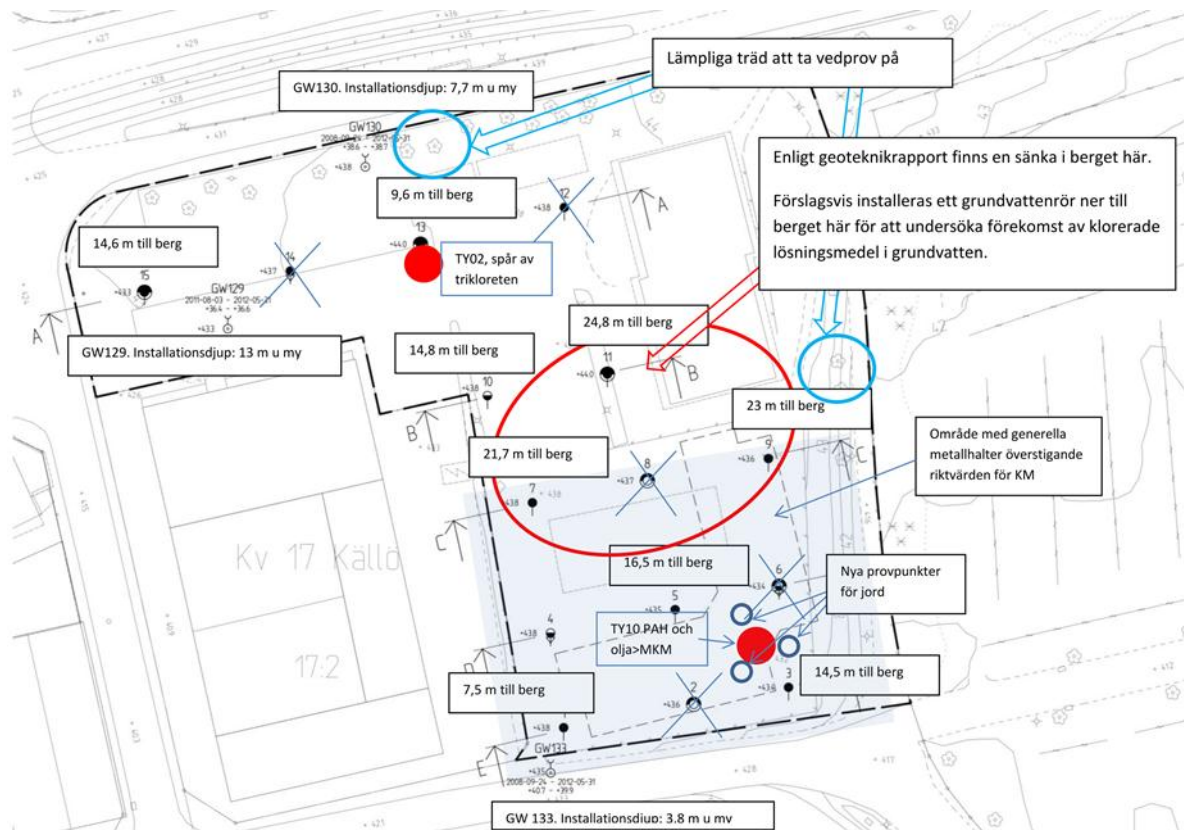
2 Omgivningsförhållanden

2.1 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 1.

2.2 Geologiska förhållanden

Jordlagerföljden inom undersökningsområdet utgörs främst av fyllnadsmaterial över morän eller isålvssediment enligt SGUs jordartskarta. Delar av resultatet från tidigare genomförd geoteknisk undersökning gällande uppmätt avstånd ner till berg finns i figur 2 (Tellstedt, 2012). I figur 2 finns också förslag till kompletterande miljötekniska undersökningar resultat av tidigare genomförd miljöteknisk markundersökning (Tyréns AB, 2012).



Figur 2. Undersökningsområdet inom Sandarna 725:1. Provpunkter är hämtade från den geotekniska undersökning som genomfördes i maj 2012, uppmätt avstånd till berg är förtydligat. I överkryssade provpunkter kunde nivå på berg inte utläsas. De röda markeringarna visar var halter av PAH och aromatiska kolväten över riktvärden för MKM uppmätts i jorden (TY10) och var förhöjda halter av lösningsmedel, trikloreten, uppmätts i grundvattnet (TY02).

2.3 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.

2.4 Skyddsobjekt

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

3 Kompletterande provtagning

3.1 Provtagningsplan

Den kompletterande provtagningen inkluderar:

- Tre nya jordprov TY11, TY12 och TY13 tas ut runt TY10 där halter av PAH överstigande riktvärden för MKM påvisats. Proverna tas för att bedöma utbredningen av föroreningen.
- Ett par kompletterande analyser med avseende på PAH och metaller av jord från äldre provtagningspunkter. Analyserna ska ge svar på utbredningen av PAH-föroreningen i TY10 samt ge en tydligare bild av områdets föroreningssituation.

- Vedprov tas ut på två träd inom fastigheten och analyseras med avseende på klorerade kolväten, vedprov kan ge svar på om det finns klorerade kolväten i den jord eller det grundvatten som är i kontakt med trädet. Träd har en förmåga att ta upp klorerade lösningsmedel via rötterna om det finns tillgängligt i det grundvatten som har kontakt med trädets rötter.
- Ett grundvattenrör (TY14) installeras ner till djupare grundvatten. Grundvattnet analyseras med avseende på klorerade kolväten. Eftersom trikloreten har en högre densitet än vatten ger denna analys svar på hur allvarigt problemet med klorerade kolväten i grundvattnet är.
- Grundvatten från kommunens befintliga grundvattenrör (GW129 och GW130) inom fastigheten analyseras med avseende på klorerade kolväten. Dessa rör är installerade djupare än TY02 där det konstaterats trikloreten. Analys av vatten från dessa rör kan ge svar på hur allvarigt problemet med klorerade kolväten i grundvattnet är.

3.2 Lokalisering av provtagningspunkter

Plankarta omfattande de 10 gamla provtagningspunkterna (TY01-TY10) samt läge för tre nya provtagningspunkter för jord med beteckning TY11-TY13 samt ett nytt grundvattenrör TY14 redovisas i figur 3 och i bilaga 1. T1 och T2 visar vilka två träd som är aktuella för vedprovtagning.



Figur 3. Föroreningssituation i jord och grundvatten inom den undersökta delen av fastigheten samt förslag till åtgärder. TY11 till TY14 är nya provtagningspunkter, T1 och T2 är träd lämpliga för vedprov och GW129 och 130 är kommunala grundvattenrör. TY01 till TY10 är Tyréns provtagningspunkter från maj 2012.

3.3 Undersökningens omfattning

I de tre nya provtagningspunkterna för jordprovtagning (TY11-TY13) har provtagningsdjupet satts till 3 meter under markytan (m u my) och det nyinstallerade grundvattenröret TY14 installeras mot berget uppskattningsvis mellan 20 till 24 m u my.

3.4 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.

3.4.1 Jordprov

Provtagningen av jord utfördes med provtagningsskruv 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 propåsar innehållande jordprov sugas in till detektorn och erhållen koncentration avläses digitalt i ppm. Ovanstående fältmätningssätt 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.

3.4.2 Grundvatten

Installation av grundvattenrör har utförts med stålrör, 2-tum i diameter med två meters filter i botten. Innan installation av grundvattenrör genomfördes en jord-berg sondering för att säkerställa att röret installerades mot berg. Grundvattenrören säkras mot inläckage av dag- och ytvatten genom tätning med bentonit runt röret i markytan. Grundvattenprover tas ut som tidigast en 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 kylda i av laboratoriet anvisade provkärl innan frakt till laboratoriet.

3.4.3 Ved

Vedprov av trädkärnor tas ut ca 1 meter ovan markytan med tillväxtborr, figur 4. Kärnproven läggs omedelbart i vialer som försluts och förvaras kallt och mörkt för transport till laboratorium.



Figur 5. Vedprovtagning på träd inom Sandarna 725:1

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 mätningssklass A enligt SGF:s Geoteknisk fälthandbok (SGF, 1996). Inmätningen sker i Göteborgs lokala höjdsystem samt i Sweref 99 12.00 plan.

4 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 1.

Tabell 1. 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.

Analys av klorerade lösningsmedel i vedprov från träd går inte att jämföra med riktvärden eller liknande utan ska ses som en screeningmetod för att bedöma om det överhuvudtaget finns några klorerade lösningsmedel i den delen av jorden och grundvattnet som är i kontakt med trädet.

5 Resultat

5.1 Resultat av fältindikationer och fältanalyser

5.1.1 Jordprov

De nya provtagningspunkterna för jordprov samlades in runt den provpunkt (TY10) där jorden sedan tidigare visat sig innehålla PAH i halter över riktvärden för MKM.

PID-mätningar av jorden i de nya provtagningspunkterna visar inte på någon tydlig förekomst av flyktiga kolväten i jorden inom fastigheten, bilaga 2.

Tre jordprov från de nya provtagningspunkterna lämnades in till ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia) för analys med avseende på PAH. Dessutom analyserades ett par av sedan tidigare insamlade jordprover in för kompletterande analys med avseende på PAH och metaller.

5.1.2 Grundvattenprov

I provpunkt TY14 installerades ett nytt grundvattenrör. TY14 är installerat på ett djup av 20 meter under markytan och vattentillgången visade sig vara god. Efter rensugning och omsättning provtogs vattnet i TY14. Bailer tilläts sjunka till botten av röret för att eventuellt fånga upp föroreningar med hög densitet (bl a trikloreten). I samband med detta omsattes och provtogs dessutom grundvattnet i kommunens befintliga grundvattenrör inom fastigheten, GW129 och GW130. I grundvattenröret TY02 (där förhöjda halter av trikloreten uppmätts i maj 2012) var vattentillgången för dålig för att provtagning skulle kunna genomföras. Vattnet i rören var luktfritt men något grumligt i de kommunala grundvattenrören. Nivåerna i rören finns redovisade i tabell 2.

Tabell 2. Grundvattennivåer

Nivåer (Göteborgs lokala höjdsystem)	TY02	TY14	GW129	GW130
Överkant rör	+44	+44	+43	+44
Rörbotten (filternivå)	+40	+24	+30	+36
Filter	1 m	2 m	?	?
Gv-yta (januari 2013)	-	+37	+38	+38

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

5.2 Analysresultat jordprover

Resultatet av laboratorieanalyser av jordprov finns redovisade i bilaga 3. De nytagna jordproven innehåller alla tre förhöjda halter av PAH, i en av punkterna är PAH-halterna högre än de som påvisats i TY10. I kombination med tidigare analyserade jordprov visar resultatet på en ungefärlig utbredning av den sedan tidigare påvisade PAH-föreningen.

5.3 Analysresultat grundvattenprover

Resultat av analyser av grundvatten från TY14, GW129 och GW130 visar att grundvattnet i det nyinsallerade grundvattenröret (TY14) innehåller förhöjda halter av triklormetan (kloroform), bilaga 4. Halterna ligger dock under Livsmedelsverkets gränsvärde för dricksvatten. I övrigt uppmättes inga halter av klorerade lösningsmedel över laboratoriets rapporteringsgräns.

5.4 Analysresultat ved

Resultaten från vedprovsanalysen finns redovisad i bilaga 5. Inga halter av klorerade kolväten över laboratoriets rapporteringsgräns har uppmätts i vedproven från träd inom undersökningsområdet.

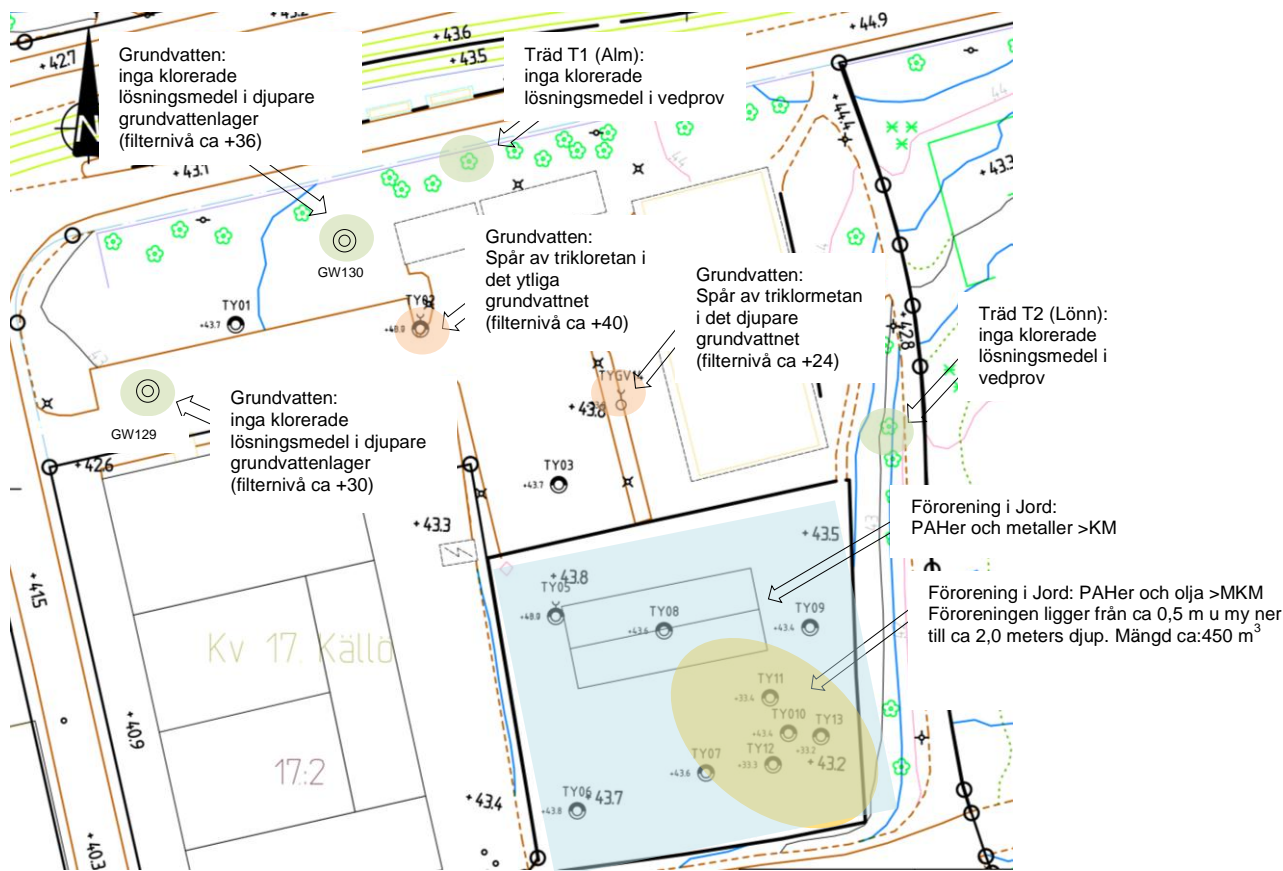
6 Bedömning av föroreningssituationen och åtgärdsbehov

6.1 PAH, petroleumämnen och metaller i jord

I TY10 har halter av fram för allt PAH-H, PAH-L men även aromatiska kolväten påvisats över riktvärden för MKM. Halterna av PAH-M bedömdes i samband med tidigare undersökning (Tyréns 2012) kunna utgöra en risk med avseende på ångor i byggänder 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 bedömdes efterbehandling av dessa massor som nödvändiga. Denna rekommendation kvarstår och i och med analysvar från nya provpunkterna liksom kompletterande analyser av sedan tidigare insamlade prov kan en tydligare avgränsning av massorna överstigande MKM genomföras, se figur 6. Föreningen är belägen från ca 0,5 m u my ner till ca 2 m u my och är uppskattad till ca 450 m³. Föreningens utbredning utanför fastighetsgränsen är inte fastställd.

Sedan tidigare har det konstaterats att föroreningsinnehållet i fyllnadsmassorna inom den södra delen av det undersökta området generellt överstiger riktvärden för KM, framför allt bly, koppar och PAH-H, se figur 6. Dessa massor bedöms inte utgöra några större risker i stadsmiljö men i samband med byggnation av bostäder bör det översta lagret av dessa massor bytas ut för att undvika exponering (Tyréns 2012). I synnerhet om markytorna inte ska asfalteras. Det bedöms inte vara möjligt att sortera dessa fyllnadsmassor med avseende på metall- och PAH-innehåll. Alla massor bör därmed bedömas som >KM med avseende på metall och PAH-innehåll.

Generellt gäller att överskottsmassor måste hanteras på rätt sätt och köras till godkänd mottagningsanläggning i samband med exploatering av området. Mycket av jorden överstiger riktvärden för "mindre ringa risk" dessa massor kan därmed inte återanvändas inom andra områden utan mycket noggrann kontroll även om de inte överstiger riktvärden för KM, bilaga 3.



Figur 6. Föroreningsituation i jord och grundvatten inom den undersökta delen av fastigheten samt förslag till åtgärder.

6.2 Klorerade lösningsmedel i grundvatten och träd

I TY02 påvisades förhöjda halter av xylener och trikloreten i grundvattnet. Halterna ligger under gränsvärden för dricksvatten och bedöms inte utgöra några miljö- eller hälsorisker. Grundvattenröret TY02 är installerat på nivån +40 vilket innebär uttag av ytligt grundvatten. Eftersom klorerade lösningsmedel på grund av sin densitet tenderar att ansamlas i bergssänkor bedömdes det finnas risk för att djupare grundvatten innehöll betydligt högre halter av lösningsmedel. Därmed installerades ett nytt grundvattenrör TY14 installerat mot berget, på nivån +24 vilket bedöms vara i en sänka i berget. Grundvattnet från detta rör samt grundvatten från två befintliga grundvattenrör inom fastigheten, installerade på nivåerna +30 och +36 visar inte på någon förekomst av trikloreten. Däremot innehåller vattnet i TY14 en påvisbar halt av triklormetan.

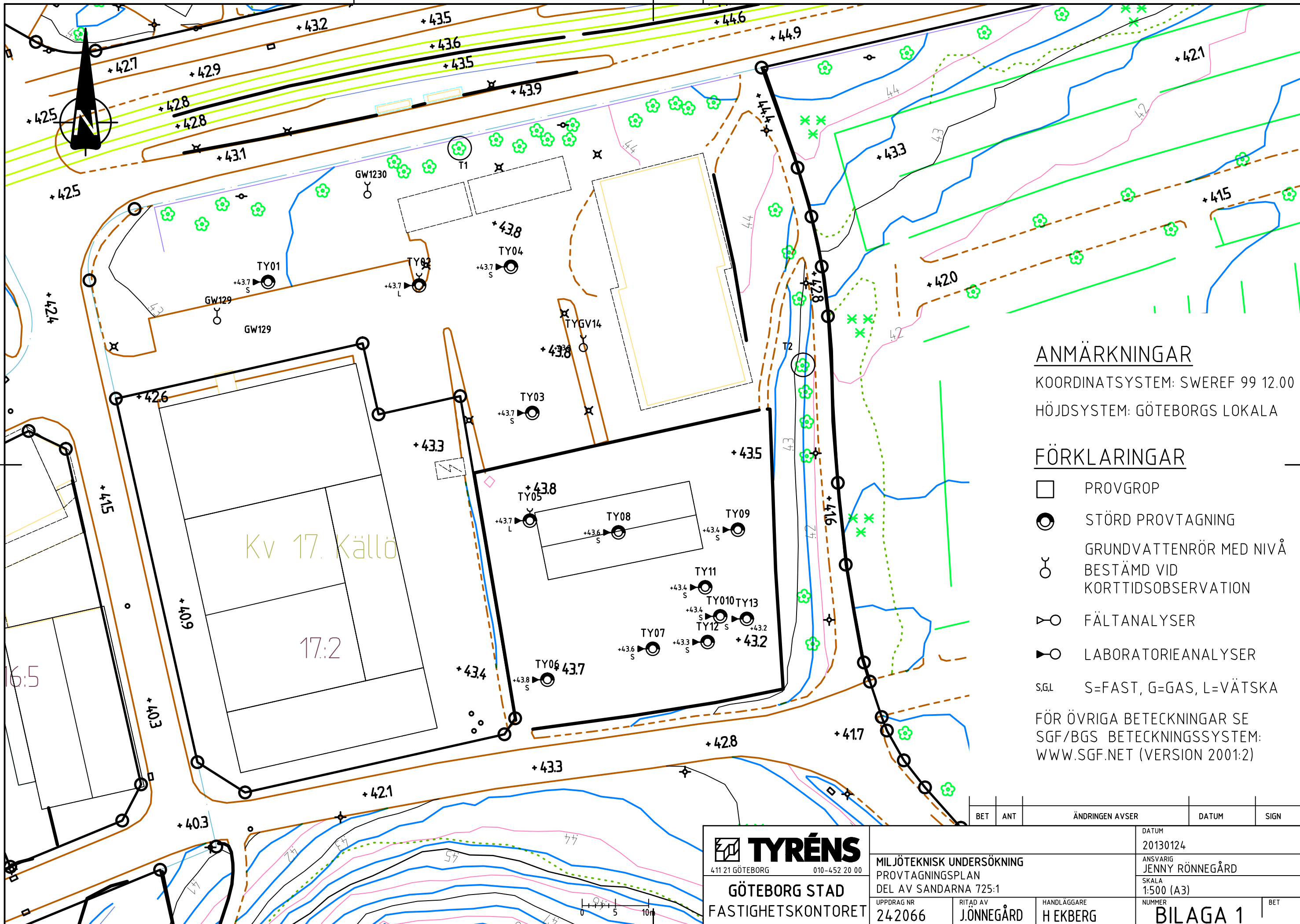
I de två vedproven från två olika träd inom fastigheten, T1 (en lönn) och T2 (en alm), har inga halter av klorerade lösningsmedel påvisats i halter över laboratoriets rapporteringsgräns. Därmed bedöms det inte finnas några förhöjda halter av klorerade lösningsmedel i jorden eller det ytliga grundvattnet i området intill de aktuella träden.

Den samlade riskbedömningen gällande klorerade lösningsmedel inom undersökningsområdet visar att det finns spår av två helt olika typer av klorerade lösningsmedel i grundvattnet inom undersökningsområdet, ett i det ytligare grundvattnet och ett i det djupare. De uppmätta halterna av såväl trikloreten som triklormetan ligger under riktvärden för dricksvatten. Vidare har det i tre (TY05, GW129 och GW130) av fem grundvattenrör inte påvisats några halter av klorerade lösningsmedel över laboratoriets rapporteringsgräns. Analyser från borkkärnor av träd inom fastigheten visar inte på några påvisbara halter av klorerade lösningsmedel. Sammanfattningsvis bedöms det inte finnas några halter av klorerade kolväten i jorden eller grundvattnet inom undersökningsområdet som utgör någon risk för miljö eller hälsa. Källan till

den påvisade förekomsten av klorerade kolväten i grundvattnet är inte fastställd men bedöms inte finnas inom undersökningsområdet.

7 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).
- 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
- Tellstedt, 2012 *Tellstedt i Göteborg AB, PM/Geoteknik, inför detaljplan del av fastighet Sandarna 725:1, Göteborg Stad, Göteborgs fastighetskontor, 2012-06-11*
- Tyréns AB, 2012 *Tyréns AB, Miljöteknisk markundersökning, del av sandarna 725:1, Göteborg, Göteborgs fastighetskontor, 2012-06-20*



ANMÄRKNINGAR

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12.00
 HÖJDSYSTEM: GÖTEBORGS LOKALA

FÖRKLARINGAR

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

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

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

<p>411 21 GÖTEBORG 010-452 20 00</p> <p>GÖTEBORG STAD FASTIGHETSKONTORET</p>	<p>MILJÖTEKNISK UNDERSÖKNING PROVTAGNINGSPÅN DEL AV SANDARNA 725:1</p>	<p>DATUM 20130124</p>	
		<p>ANSVARIG JENNY RÖNNEGÅRD</p>	
<p>UPPDRAG NR 242066</p>	<p>RITAD AV J.ÖNNEGÅRD</p>	<p>HANDLÄGGARE H EKBERG</p>	<p>SKALA 1:500 (A3)</p>
			<p>NUMMER BILAGA 1</p>

242066 Sandarna
Fastighetkontoret Göteborg Stad

Datum: 2013-01-24

Provtagningsredskap: skruv

Provtabell och resultat från PID-mätningar 2012-12-13



Provpunkt	Djup	Jordart	Gv-yta	Anmärkning	PID	Analys
					VOC ppm	
TY11	0-1,0	stgrsaMu F		mörkbrun, ej lukt, tegel	11	PAH
TY11	1,0-1,5	stgrsaMu F		mörkbrun, ej lukt, tegel	12	
TY11	1,5-2,0	stgrsaMu F		mörkbrun, ej lukt, tegel	<10	
TY11	2,0-2,5	stgrsaMu F		mörkbrun, ej lukt, tegel	11	
TY11	2,5-3,0	samuLe F		mörkbrun, ej lukt	<10	
TY12	0-0,5	stmuleSa F		brun, ej lukt, tegel	12	
TY12	0,5-1,0	mustSa F		brun, ej lukt	12	PAH
TY12	1,0-1,5	mustSa F		brun, ej lukt	11	
TY12	1,5-2,0	mustSa F		brun, ej lukt	12	
TY12	2,0-2,5	mustSa F		brun, ej lukt	<10	
TY12	2,5-3,0	mustSa F		brun, ej lukt	<10	
TY13	0-0,5	stgrmuSa F		brun, konstig lukt, mycket tegel	<10	
TY13	0,5-1,0	stgrmuSa F		brun, konstig lukt, mycket tegel	<10	PAH+ olja
TY13	1,0-1,5	stgrmuSa F		brun, konstig lukt, mycket tegel	<10	
TY13	1,5-2,0	stgrmuSa F		brun, konstig lukt, mycket tegel	<10	
TY13	2,0-2,5	saLe F		Grå, ej lukt	<10	
TY13	2,5-3,0	sagrLe F		Grå, ej lukt	<10	
TY14	Grundvattenrör, 2-tum, stålrör, 2 meter filter Nivå överkant rör: +44 Nivå spets:+24 Installerat och rensumpat: 2012-12-13 Omsatt: 2012-12-19 Provtagning: 2012-01-08 Nivå Gv-yta 2013-01-08: +37					

242066 Sandarna
Gastighetskontoret Göteborg Stad

Provtagningsredskap: Skruv
Datum: 2013-01-24

Resultat från genomförda laboratorieanalyser på jord

Halter högre än eller lika med NV Handbok 2010:1 för mindre än ringa risk (MRR)¹

XX

Halter högre än eller lika med NVs generella riktvärden för känslig markanvändning (KM)²

XX

Halter högre än eller lika med NVs generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM)²

XX



Ämne	Enhet	MRR ¹	KM ²	MKM ²	Provpunkt																				
					m u my																				
					TY01	TY02	TY02	TY03	TY04	TY05	TY05	TY06	TY07	TY08	TY08	TY08	TY09	TY010	TY10	TY06	TY07	TY10	TY11	TY112	TY13
					0-0,5m	0-0,5m	1,5-2,0m	2-2,5m	1,5-2,0m	0,0-0,5m	2,0-2,5m	0,5-1,0m	0,0-0,5m	0,5-1m	1,0-1,5m	3,0-3,5m	0-0,5m	0-0,5m	0,5-1,0m	0-0,5 m	0,5-1,0m	2,0-2,5 m	0-1,0 m	0,5-1,0 m	0,5-1,0 m
2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-05-30	2012-12-13	2012-12-13	2012-12-13	2012-12-13	2012-12-13	2012-12-13				
Metaller																									
Arsenik	mg/kg TS	10	10	25	2,76	-	1,9	4,45	15,6	2,18	1,77	-	3,62	-	1,26	2,01	-	1,74	-	1,18	-	-	0,914	-	-
Barium	mg/kg TS	-	200	300	79,4	-	62,4	272	143	50	39,8	-	140	-	172	72,7	-	86,6	-	44,7	-	-	106	-	-
Bly	mg/kg TS	20	50	400	47,8	-	42,2	84,2	69,5	35,3	13	-	79,3	-	51,6	20,3	-	92,9	-	11,2	-	-	25,8	-	-
Kadmium	mg/kg TS	0,2	0,5	15	0,242	-	0,31	0,351	0,641	0,199	<0,1	-	0,322	-	0,186	0,16	-	0,417	-	0,1	-	-	0,1	-	-
Kobolt	mg/kg TS	-	15	35	4,44	-	2,76	4,23	7	3,39	3,59	-	8,14	-	7,02	3	-	3,34	-	4,14	-	-	8,14	-	-
Koppar	mg/kg TS	40	80	200	33,8	-	162	57,5	199	27,7	38,4	-	54,5	-	25,9	167	-	10,8	-	13,5	-	-	32,3	-	-
Krom totalt	mg/kg TS	40	80	150	10,9	-	6,32	12,3	9,65	7,16	6,17	-	19,8	-	12,3	6,25	-	36,7	-	9,92	-	-	32,1	-	-
Kvicksilver	mg/kg TS	0,1	0,25	2,5	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	0,328	-	<0,2	<0,2	-	0,315	-	0,2	-	-	0,2	-	-
Nickel	mg/kg TS	35	40	120	8,64	-	4,91	8,32	14,8	5,77	5,13	-	16,4	-	12	6,55	-	5,93	-	8,21	-	-	19,7	-	-
Vanadin	mg/kg TS	-	100	200	19,2	-	11	16,2	12,4	13,3	12	-	28,5	-	26,8	12	-	13,9	-	14,2	-	-	32	-	-
Zink	mg/kg TS	120	250	500	123	-	157	205	550	91,7	43,7	-	166	-	385	91,6	-	193	-	35,7	-	-	53,6	-	-
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)																									
PAH L	mg/kg TS	0,6	3	15	<0,15	<0,15	-	<0,15	-	-	-	0,1	-	<0,15	-	-	<0,15	-	6,7	-	<0,15	0,15	7	0,96	2,1
PAH M	mg/kg TS	2	3	20	0,46	0,27	-	0,35	-	-	-	0,54	-	1,8	-	-	1	-	87	-	2,5	0,38	120	16	33
PAH H	mg/kg TS	0,5	1	10	0,94	0,41	-	0,62	-	-	-	1,8	-	2,3	-	-	2,6	-	55	-	3,7	0,49	110	13	25
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	-	-	-	<10	-	<10
Alifater >C10-C12	mg/kg TS	-	100	500	<20	<20	-	<20	-	-	-	<20	-	<20	-	-	<20	-	<20	-	-	-	<20	-	<20
Alifater >C12-C16	mg/kg TS	-	100	500	<20	<20	-	<20	-	-	-	<20	-	<20	-	-	<20	-	<20	-	-	-	<20	-	<20
Alifater >C5-C16	mg/kg TS	-	100	500	<30	<30	-	<30	-	-	-	<30	-	<30	-	-	<30	-	<30	-	-	-	<20	-	<20
Alifater >C16-C35	mg/kg TS	-	100	1000	<20	<20	-	<20	-	-	-	<20	-	54	-	-	<20	-	<20	-	-	-	39	-	<20
Aromater >C8-C10	mg/kg TS	-	10	50	<1	<1	-	<1	-	-	-	<1	-	<1	-	-	<1	-	<1	-	-	-	<1	-	<1
Aromater >C10-C16	mg/kg TS	-	3	15	<1	<1	-	<1	-	-	-	<1	-	<1	-	-	<1	-	38	-	-	-	45	-	14
Aromater >C16-C35	mg/kg TS	-	10	30	<1	<1	-	<1	-	-	-	<1	-	<1	-	-	<1	-	38	-	-	-	69	-	13
Stödparametrar																									
Torrsubstans	%	-	-	-	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	91,1	93,4	84,2	92,8	90	86,2

¹Återvinning av avfall i anläggningsarbeten. Handbok 2010:1. Naturvårdsverket (2010).

²Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. NV rapport 5976 (2009).

242066 Sandarna
Fastighetskontoret Göteborg Stad

Datum: 2013-01-24

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	Bevattning	Miljörisiker Ytvatten	Miljörisiker Våtmarker	TY05 12-05-17	TY02 12-05-17	TY14 13-01-08	TY15 13-01-08	TY16 13-01-08
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, Bevattning, 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: 2013-01-24

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 (SPL 2011, rev 2012)					Provmärkning				
					Dricks-vatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Miljörisiker Ytvatten	Miljörisiker Våtmarker	TY05 12-05-17	TY02 12-05-17	TY14 13-01-08	TY15 13-01-08	TY16 13-01-08
VOC.EPA														
triklorfluorometan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	-	-	-
diklordifluorometan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	-	-	-
monokloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001	-	-	-
1,1-dikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1,2-dikloreten	mg/l	0,003	0,03	0,466	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1,2-dibrometan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001	-	-	-
1,1,1-trikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
1,1,2-trikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0002	<0,0002
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	<0,001	<0,001	<0,001
1,1-dikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001	-	-	-
cis-1,2-dikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,001
trans-1,2-dikloreten	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,001	<0,001
trikloreten	mg/l	0,01	-	1,66	-	-	-	-	-	<0,0002	0,00013	<0,0002	<0,0002	<0,0002
tetrakloreten	mg/l	0,01	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,0002	<0,0002	<0,0002
diklorometan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0002	<0,0002	<0,0002
triklorometan (kloroform)	mg/l	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0014	<0,0003	<0,0003
tetraklorometan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,0002	<0,0002	<0,0002
1,2-dikloropropan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
1,3-dikloropropan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	-	-	-
2,2-dikloropropan	mg/l	-	40	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	-	-	-
1,2,3-trikloropropan	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,001	<0,001	-	-	-
1,2-dibrom-3-kloropropan	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 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, Bevattning, Miljörisiker i ytvatten och Miljörisiker i våtmarker. SPL 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.

Sammanställning av resultat från genomförda laboratorieanalyser av ved, med avseende på klorerade lösningsmedel

Detekterade parametrar är markerade med fel stil

Analys	Enhet	Provmärkning	
		T1 (träd 1) 2013-01-08	T2 (träd 2) 2013-01-09
Klorerade lösningsmedel			
diklorometan	mg-h/kg	<0.020	<0.020
1,1-dikloreten	mg-h/kg	<0.020	<0.020
1,2-dikloreten	mg-h/kg	<0.020	<0.020
trans-1,2-dikloreten	mg-h/kg	<0.020	<0.020
cis-1,2-dikloreten	mg-h/kg	<0.020	<0.020
1,2-diklorpropan	mg-h/kg	<0.020	<0.020
triklorometan	mg-h/kg	<0.0020	<0.0020
tetraklorometan	mg-h/kg	<0.0020	<0.0020
1,1,1-trikloreten	mg-h/kg	<0.0020	<0.0020
1,1,2-trikloreten	mg-h/kg	<0.010	<0.010
trikloreten	mg-h/kg	<0.0020	<0.0020
tetrakloreten	mg-h/kg	<0.0020	<0.0020
vinylklorid	mg-h/kg	<0.10	<0.10

Bilaga 6
242066 Sandarna

2013-01-24

Bilaga 6

Analysrapporter Jord, ved och grundvatten

Rapport

Sida 1 (5)



T1219163

1K9H0RFESW1



Projekt **242066 Sandarna**
Bestnr
Registrerad **2012-12-19**
Utfärdad **2013-01-02**

Tyréns AB
Jenny Rönnegård

Lilla Badhusgatan 4
411 21 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	TY11 0-1,0 m					
Labnummer	O10491988					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	92.8		%	1	O	KABJ
alifater >C8-C10	<10		mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	D	STGR
alifater >C16-C35	39		mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C8-C10	<1		mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C10-C16	45		mg/kg TS	2	D	STGR
metylpyrener/metylfluorantener	47		mg/kg TS	2	D	STGR
metylkryser/metylbens(a)antracener	22		mg/kg TS	2	D	STGR
aromater >C16-C35	69		mg/kg TS	2	D	STGR
naftalen	0.43		mg/kg TS	2	D	STGR
acenaftylen	5.0		mg/kg TS	2	D	STGR
acenaften	1.6		mg/kg TS	2	D	STGR
fluoren	9.2		mg/kg TS	2	D	STGR
fenantren	30		mg/kg TS	2	D	STGR
antracen	14		mg/kg TS	2	D	STGR
fluoranten	37		mg/kg TS	2	D	STGR
pyren	34		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(a)antracen	26		mg/kg TS	2	D	STGR
krysen	23		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(b)fluoranten	21		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(k)fluoranten	7.9		mg/kg TS	2	D	STGR
bens(a)pyren	17		mg/kg TS	2	D	STGR
dibens(ah)antracen	2.9		mg/kg TS	2	D	STGR
benso(ghi)perylen	7.9		mg/kg TS	2	D	STGR
indeno(123cd)pyren	7.4		mg/kg TS	2	D	STGR
PAH, summa 16	240		mg/kg TS	2	D	STGR
PAH, summa cancerogena*	110		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa övriga*	140		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa L*	7.0		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa M*	120		mg/kg TS	2	N	STGR
PAH, summa H*	110		mg/kg TS	2	N	STGR
TS_105°C	93.3		%	3	V	ULKA
As	0.914	0.287	mg/kg TS	3	H	ULKA
Ba	106	24	mg/kg TS	3	H	ULKA
Cd	<0.1		mg/kg TS	3	H	ULKA
Co	8.14	1.99	mg/kg TS	3	H	ULKA
Cr	32.1	6.3	mg/kg TS	3	H	ULKA
Cu	32.3	6.8	mg/kg TS	3	H	ULKA
Hg	<0.2		mg/kg TS	3	H	ULKA
Ni	19.7	5.2	mg/kg TS	3	H	ULKA
Pb	25.8	5.3	mg/kg TS	3	H	ULKA
V	32.0	6.8	mg/kg TS	3	H	ULKA

Rapport

Sida 2 (5)



T1219163

1K9H0RFESW1



Er beteckning	TY11 0-1,0 m					
Labnummer	O10491988					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
Zn	53.6	10.4	mg/kg TS	3	H	ULKA

Er beteckning	TY13 0,5-1,0 m					
Labnummer	O10491989					
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign	
TS_105°C	86.2	%	1	O	KABJ	
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	2	D	STGR	
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	2	D	STGR	
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	2	D	STGR	
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	2	D	STGR	
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	2	D	STGR	
aromater >C10-C16	14	mg/kg TS	2	D	STGR	
metylpirener/metylfluorantener	8.9	mg/kg TS	2	D	STGR	
metylkryser/metylbens(a)antracener	4.5	mg/kg TS	2	D	STGR	
aromater >C16-C35	13	mg/kg TS	2	D	STGR	
naftalen	0.62	mg/kg TS	2	D	STGR	
acenaftylen	1.1	mg/kg TS	2	D	STGR	
acenaften	0.45	mg/kg TS	2	D	STGR	
fluoren	2.8	mg/kg TS	2	D	STGR	
fenantren	11	mg/kg TS	2	D	STGR	
antracenen	3.2	mg/kg TS	2	D	STGR	
fluoranten	9.0	mg/kg TS	2	D	STGR	
pyren	7.6	mg/kg TS	2	D	STGR	
bens(a)antracenen	5.8	mg/kg TS	2	D	STGR	
krysen	5.2	mg/kg TS	2	D	STGR	
bens(b)fluoranten	4.5	mg/kg TS	2	D	STGR	
bens(k)fluoranten	1.7	mg/kg TS	2	D	STGR	
bens(a)pyren	3.6	mg/kg TS	2	D	STGR	
dibens(ah)antracenen	0.69	mg/kg TS	2	D	STGR	
benso(ghi)perylene	1.8	mg/kg TS	2	D	STGR	
indeno(123cd)pyren	1.8	mg/kg TS	2	D	STGR	
PAH, summa 16	60	mg/kg TS	2	D	STGR	
PAH, summa cancerogena*	23	mg/kg TS	2	N	STGR	
PAH, summa övriga*	37	mg/kg TS	2	N	STGR	
PAH, summa L*	2.1	mg/kg TS	2	N	STGR	
PAH, summa M*	33	mg/kg TS	2	N	STGR	
PAH, summa H*	25	mg/kg TS	2	N	STGR	

Rapport

Sida 3 (5)



T1219163

1K9H0RFESW1



Er beteckning	TY10 2,0-2,5 m					
Labnummer	O10491990					
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign	
TS_105°C	84.2	%	1	O	KABJ	
naftalen	<0.1	mg/kg TS	4	D	ANMA	
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	4	D	ANMA	
acenaften	<0.1	mg/kg TS	4	D	ANMA	
fluoren	<0.1	mg/kg TS	4	D	ANMA	
fenantren	<0.1	mg/kg TS	4	D	ANMA	
antracen	<0.1	mg/kg TS	4	D	ANMA	
fluoranten	0.19	mg/kg TS	4	D	ANMA	
pyren	0.19	mg/kg TS	4	D	ANMA	
bens(a)antracen	0.16	mg/kg TS	4	D	ANMA	
krysen	0.12	mg/kg TS	4	D	ANMA	
bens(b)fluoranten	0.12	mg/kg TS	4	D	ANMA	
bens(k)fluoranten	<0.05	mg/kg TS	4	D	ANMA	
bens(a)pyren	0.090	mg/kg TS	4	D	ANMA	
dibens(ah)antracen	<0.05	mg/kg TS	4	D	ANMA	
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	4	D	ANMA	
indeno(123cd)pyren	<0.05	mg/kg TS	4	D	ANMA	
PAH, summa 16	<1.3	mg/kg TS	4	D	ANMA	
PAH, summa cancerogena*	0.49	mg/kg TS	4	N	ANMA	
PAH, summa övriga*	0.38	mg/kg TS	4	N	ANMA	
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	4	N	ANMA	
PAH, summa M*	0.38	mg/kg TS	4	N	ANMA	
PAH, summa H*	0.49	mg/kg TS	4	N	ANMA	

Er beteckning	TY06 0-0,5 m					
Labnummer	O10491991					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.1		%	3	V	ULKA
As	1.18	0.35	mg/kg TS	3	H	ULKA
Ba	44.7	10.2	mg/kg TS	3	H	ULKA
Cd	<0.1		mg/kg TS	3	H	ULKA
Co	4.14	1.01	mg/kg TS	3	H	ULKA
Cr	9.92	2.07	mg/kg TS	3	H	ULKA
Cu	13.5	2.8	mg/kg TS	3	H	ULKA
Hg	<0.2		mg/kg TS	3	H	ULKA
Ni	8.21	2.19	mg/kg TS	3	H	ULKA
Pb	11.2	2.3	mg/kg TS	3	H	ULKA
V	14.2	3.1	mg/kg TS	3	H	ULKA
Zn	35.8	6.8	mg/kg TS	3	H	ULKA

* 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-21H Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA). * summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener.</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätningen 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): Alifatfraktioner: ±36-52% Aromatfraktioner: ±30-36% Enskilda PAH: ±28-60%</p> <p>Summa metylpyrener/metylfluorantener och summa metylkrysener/metylbens(a)antracener är inte ackrediterad.</p> <p>Rev 2012-02-27</p>
3	<p>Bestämning av metaller enligt MS-1. Analysprovet har torkats vid 50°C och elementhalterna TS-korrigerats. För jord siktas provet efter torkning. För sediment/slam mals alternativt hamras det torkade provet . Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov. Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Analys har skett enligt EPA – metod (modifierad) 200.8 (ICP-SFMS).</p> <p>Rev 2012-04-23</p>
4	<p>Paket OJ-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätningen utförs med GC-MS.</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 Enskilda PAH: ±25-63%</p> <p>Rev 2012-02-27</p>

Rapport

Sida 5 (5)



T1219163

1K9H0RFESW1



	Godkännare
ANMA	Anna Malmvärn
KABJ	Karin Björk
STGR	Sture Grägg
ULKA	Ulrika Karlsson

	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).
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, 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).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 511, 183 25 Täby som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
V	Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, 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.

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

Rapport

Sida 1 (4)



T1300329

1LFGBMITOXK



Projekt
Bestnr **242066**
Registrerad **2013-01-11**
Utfärdad **2013-01-16**

Tyréns AB
Jenny Rönnegård

Lilla Badhusgatan 4
411 21 Göteborg

Analys av fast prov

Er beteckning	Sandarna TY07 0,5-1,0m				
Labnummer	O10493873				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.4	%	1	O	MAEL
naftalen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	0.11	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	0.44	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	0.20	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	0.95	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	0.83	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	0.62	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	0.55	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.75	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.25	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	0.67	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	0.10	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	0.37	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.36	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	6.2	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	3.3	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	2.9	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	2.5	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	3.7	mg/kg TS	2	N	LISO

Rapport

Sida 2 (4)



T1300329

1LFGBMITOXK



Er beteckning	Sandarna TY12 0,5-1,0m				
Labnummer	O10493874				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	90.0	%	1	O	MAEL
naftalen	0.24	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaftilen	0.55	mg/kg TS	2	D	LISO
acenaften	0.17	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoren	1.0	mg/kg TS	2	D	LISO
fenantren	3.8	mg/kg TS	2	D	LISO
antracen	1.5	mg/kg TS	2	D	LISO
fluoranten	5.1	mg/kg TS	2	D	LISO
pyren	4.3	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)antracen	2.8	mg/kg TS	2	D	LISO
krysen	2.4	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(b)fluoranten	2.5	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.88	mg/kg TS	2	D	LISO
bens(a)pyren	2.1	mg/kg TS	2	D	LISO
dibens(ah)antracen	0.35	mg/kg TS	2	D	LISO
benso(ghi)perylene	1.1	mg/kg TS	2	D	LISO
indeno(123cd)pyren	1.1	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa 16	30	mg/kg TS	2	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	12	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa övriga*	18	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa L*	0.96	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa M*	16	mg/kg TS	2	N	LISO
PAH, summa H*	13	mg/kg TS	2	N	LISO

Rapport

Sida 3 (4)



T1300329

1LFGBMITOXX



* 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-1 Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) Mätningen utförs med GC-MS.</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 Enskilda PAH: ±25-63%</p> <p>Rev 2012-02-27</p>

	Godkännare
LISO	Linda Söderberg
MAEL	Matthew Ellis

	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).
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

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

Rapport

Sida 4 (4)



T1300329

1LFGBMITOXK



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



Projekt
Bestnr **242066**
Registrerad **2013-01-10**
Utfärdad **2013-01-17**

Tyréns AB
Jenny Rönnegård

Lilla Badhusgatan 4
411 21 Göteborg

Analys av grundvatten

Er beteckning	TY14 Sandarna 2013-01-09					
Labnummer	O10493783					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
diklormetan	<2.0		µg/l	1	1	ULKA
1,1-dikloreten	<1.0		µg/l	1	1	ULKA
1,2-dikloreten	<1.0		µg/l	1	1	ULKA
trans-1,2-dikloreten	<0.20		µg/l	1	1	ULKA
cis-1,2-dikloreten	<1.0		µg/l	1	1	ULKA
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	ULKA
triklormetan	1.39	0.56	µg/l	1	1	ULKA
tetraklormetan	<0.20		µg/l	1	1	ULKA
1,1,1-trikloreten	<0.20		µg/l	1	1	ULKA
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	1	1	ULKA
trikloreten	<0.20		µg/l	1	1	ULKA
tetrakloreten	<0.20		µg/l	1	1	ULKA
vinylklorid	<1.0		µg/l	1	1	ULKA

Er beteckning	GV15 Sandarna 2013-01-09					
Labnummer	O10493784					
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign	
diklormetan	<2.0	µg/l	1	1	ULKA	
1,1-dikloreten	<1.0	µg/l	1	1	ULKA	
1,2-dikloreten	<1.0	µg/l	1	1	ULKA	
trans-1,2-dikloreten	<0.20	µg/l	1	1	ULKA	
cis-1,2-dikloreten	<1.0	µg/l	1	1	ULKA	
1,2-diklorpropan	<1.0	µg/l	1	1	ULKA	
triklormetan	<0.30	µg/l	1	1	ULKA	
tetraklormetan	<0.20	µg/l	1	1	ULKA	
1,1,1-trikloreten	<0.20	µg/l	1	1	ULKA	
1,1,2-trikloreten	<0.20	µg/l	1	1	ULKA	
trikloreten	<0.20	µg/l	1	1	ULKA	
tetrakloreten	<0.20	µg/l	1	1	ULKA	
vinylklorid	<1.0	µg/l	1	1	ULKA	



Er beteckning	GV16 Sandarna 2013-01-09				
Labnummer	O10493785				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
diklormetan	<2.0	µg/l	1	1	ULKA
1,1-dikloreten	<1.0	µg/l	1	1	ULKA
1,2-dikloreten	<1.0	µg/l	1	1	ULKA
trans-1,2-dikloreten	<0.20	µg/l	1	1	ULKA
cis-1,2-dikloreten	<1.0	µg/l	1	1	ULKA
1,2-diklorpropan	<1.0	µg/l	1	1	ULKA
triklormetan	<0.30	µg/l	1	1	ULKA
tetraklormetan	<0.20	µg/l	1	1	ULKA
1,1,1-trikloreten	<0.20	µg/l	1	1	ULKA
1,1,2-trikloreten	<0.20	µg/l	1	1	ULKA
trikloreten	<0.20	µg/l	1	1	ULKA
tetrakloreten	<0.20	µg/l	1	1	ULKA
vinylklorid	<1.0	µg/l	1	1	ULKA



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Paket OV-6A. Bestämning av klorerade kolväten inklusive vinylklorid, enligt metod baserad på US EPA 624 & 610. Mätning utförs med head-space GC-MS. Ej ackrediterat för bestämning av 1,2-diklorpropan.

	Godkännare
ULKA	Ulrika Karlsson

	Utf ¹
1	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. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

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 **2013-01-10**
Utfärdad **2013-01-24**

Tyréns AB
Jenny Rönnegård

Lilla Badhusgatan 4
411 21 Göteborg

Analys av material

Er beteckning	T1 Sandarna				
Labnummer	O10493781				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
diklormetan	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
1,1-diklorethan	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
1,2-diklorethan	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
trans-1,2-dikloreten	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
cis-1,2-dikloreten	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
1,2-diklorpropan	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
triklormetan	<0.0020	mg-h/kg	1	1	AKR
tetraklormetan	<0.0020	mg-h/kg	1	1	AKR
1,1,1-triklorethan	<0.0020	mg-h/kg	1	1	AKR
1,1,2-triklorethan	<0.010	mg-h/kg	1	1	AKR
trikloreten	<0.0020	mg-h/kg	1	1	AKR
tetrakloreten	<0.0020	mg-h/kg	1	1	AKR
vinylklorid	<0.10	mg-h/kg	1	1	AKR

Er beteckning	T2 Sandarna				
Labnummer	O10493782				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
diklormetan	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
1,1-diklorethan	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
1,2-diklorethan	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
trans-1,2-dikloreten	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
cis-1,2-dikloreten	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
1,2-diklorpropan	<0.020	mg-h/kg	1	1	AKR
triklormetan	<0.0020	mg-h/kg	1	1	AKR
tetraklormetan	<0.0020	mg-h/kg	1	1	AKR
1,1,1-triklorethan	<0.0020	mg-h/kg	1	1	AKR
1,1,2-triklorethan	<0.010	mg-h/kg	1	1	AKR
trikloreten	<0.0020	mg-h/kg	1	1	AKR
tetrakloreten	<0.0020	mg-h/kg	1	1	AKR
vinylklorid	<0.10	mg-h/kg	1	1	AKR



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Bestämning av klorerade alifater inkl. vinylklorid. Analys utförs med head-space enligt rapport "Scientific Investigations Report 2004-5049; Assessment of Subsurface Chlorinated Solvent Contamination Using Tree Cores at the Front Street Site and a Former Dry Cleaning Facility at the Riverfront Superfund Site, New Haven, Missouri, 1999-2003"

Godkännare	
AKR	Anna-Karin Revell

Utf ¹	
1	För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser: Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Daimlerring 37, 31135 Hildesheim, Brekelbaumstraße1, 31789 Hameln, Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen, Meißner Ring 3, 09599 Freiberg, Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg. Kontakta ALS Täby för ytterligare information.

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).