



Miljöteknisk markundersökning

## Öckerö 2:897, Öckerö 2:487 m.fl.

PROJEKTNR: 151342

Björnhuvudsvägen m.fl., Öckerö centrum

Miljöteknisk markundersökning

# Öckerö 2:897, Öckerö 2:487 m.fl.

**PROJEKTNR: 151342**

**Björnhuvudsvägen m.fl., Öckerö centrum**

---

**Uppdragsgivare** Tornstaden Projektutveckling AB

**Orbicon AB** Göteborg  
Exportgatan 38 C  
422 46 Hisings Backa  
0770 11 90 90  
[info@orbicon.se](mailto:info@orbicon.se)  
[www.orbicon.se](http://www.orbicon.se)

**Upprättad av** Caroline Pedersen

**Granskad av** Azur Biscevic

**Godkänd av** Markus Nilsson

**Datum** 2016-04-21

## SAMMANFATTNING

Orbicon AB har på uppdrag av Tornstaden Projektutveckling AB genomfört en miljöteknisk markundersökning av ett antal fastigheter belägna inom Öckerö centrum. Öckerö kommun planerar att utveckla Öckerö centrum och inför detta ska detaljplanen över området revideras. Utvecklingen av centrum innebär att stora delar av området ska bebyggas med bostäder och centrumverksamhet. Syftet med den miljötekniska markundersökningen var att identifiera potentiella föroreningsförekomster inom fastigheterna, transportmekanismer och riskobjekt inom eller i närheten av fastigheterna samt bedöma risker för människors hälsa och miljön. I dagsläget brukas området främst för affärsverksamhet, parkering och uppställning av båtar men en stor del utgörs av kalt berg. Misstänkta föroreningar inom fastigheterna bedöms främst vara metaller och PAH samt i viss utsträckning petroleumämnen, TBT och båtbottnfärger samt PCB och lösningsmedel.

Den miljötekniska markundersökningen utfördes den 10 mars 2015. Tolv provtagningspunkter borrades och i två av punkterna installerades grundvattenrör. I fyllnadsmaterialet påvisades halter av alifater C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub>, aromater C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub>, PAH-M, PAH-H, kobolt, bly, kadmium och koppar överskridande riktvärdena för känslig markanvändning. Aromater C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub>, aromater C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub>, PAH-L, PAH-M, PAH-H och zink har påvisats i halter överskridande riktvärdena för mindre känslig markanvändning. Analyserna av PCB, dioxin, TBT, Irgarol och Diuron överskred ej laboratoriets rapporteringsgränser.

PAH-M har påvisats i båda grundvattenproverna och i BH/GV5 har även PAH-L påvisats, dock underskrider samtliga halter de aktuella riktvärdena. Utöver detta har inga petroleumämnen påvisats överskridande laboratoriets rapporteringsgränser. Metaller har detekterats i båda grundvattenproverna men samtliga halter underskrider aktuella jämförvärden. Analyserna av TBT, Irgarol, Diuron och flyktiga organiska ämnen inklusive klorerade kolväten överskred ej laboratoriets rapporteringsgränser.

De parametrar som uppmätts i halter överskridande riktvärdena för KM och där riktvärdena är baserade på hälsorisker är PAH-M, PAH-H, kobolt, bly och kadmium. Dessa föroreningar innebär hälsorisker med avseende på inandning av ångor, intag av växter samt intag av jord. Uppmätta halter av alifater C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub>, aromater C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub>, PAH-L, koppar och zink innebär risker med avseende på markmiljön. Uppmätta halter av aromater C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub> innebär en risk med avseende på skydd av grundvatten. Dock har inga halter av aromater detekterats i de två grundvattenprov som uttagits inom undersökningsområdet. TBT och dibutyltenn har påvisats vid en tidigare markundersökning, dock ej i halter överskridande riktvärdena för KM, vilket visar att delar av området är påverkat av dessa föroreningar.

Utifrån resultaten av utförda undersökningar bedöms ett behov av riskreducerande åtgärder föreligga vid en framtida exploatering av området för bostadsändamål.

**INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

<b>1. INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>2. BAKGRUNDSINFORMATION</b> .....	<b>1</b>
2.1. Generell områdesbeskrivning .....	1
2.2. Historik.....	2
2.3. Tidigare undersökningar .....	8
2.4. Geologiska och hydrogeologiska förhållanden .....	8
2.5. Branschspecifika föroreningar .....	9
2.5.1 Fyllnadsmaterial .....	9
2.5.2 Båtuppställning.....	9
2.5.3 Asfalt.....	9
2.5.4 Drivmedelshantering.....	10
<b>3. FÄLTARBETE</b> .....	<b>10</b>
3.1. Provtagningsplan .....	10
3.2. Inmätning och utsättning .....	10
3.3. Jordprovtagning .....	11
3.3.1 Laboratorieanalyser Jord .....	11
3.4. Grundvattenprovtagning .....	12
3.4.1 Laboratorieanalyser Grundvatten.....	12
3.5. Asfaltsprovtagning.....	12
3.5.1 Laboratorieanalyser Asfalt .....	12
<b>4. RIKTVÄRDEN</b> .....	<b>12</b>
4.1. Jord.....	12
4.1.1 Generella riktvärden .....	12
4.1.2 Dioxiner.....	13
4.1.3 TBT, Irgarol och Diuron .....	13
4.1.4 Farligt avfall.....	13
4.2. Asfalt.....	13
4.3. Grundvatten .....	13
4.3.1 Petroleumämnen .....	13

4.3.2	Metaller .....	13
4.3.3	TBT, Irgarol och Diuron .....	14
4.3.4	Klorerade lösningsmedel .....	14
4.4.	Aktuella riktvärden på undersökningsplatsen .....	14
<b>5.</b>	<b>RESULTAT.....</b>	<b>15</b>
5.1.	Geologi och hydrologi.....	15
5.2.	Fältobservationer och fältanalyser .....	15
<b>6.</b>	<b>ANALYSRESULTAT .....</b>	<b>16</b>
6.1.	Jord.....	16
6.2.	Asfalt.....	16
6.3.	Grundvatten .....	16
<b>7.</b>	<b>SLUTSATS OCH RISKBEDÖMNING .....</b>	<b>17</b>

## BILAGOR

<b>Bilaga 1</b>	Situationsplan med provtagningspunkter
<b>Bilaga 2</b>	Provtagningsprotokoll – Jord
<b>Bilaga 3</b>	Provtagningsprotokoll – Grundvatten
<b>Bilaga 4</b>	Analysresultat – XRF
<b>Bilaga 5</b>	Analysresultat – Jord – Petroleum, PAH, metaller, PCB och dioxin
<b>Bilaga 6</b>	Analysresultat – Jord – TBT, Irgarol och Diuron
<b>Bilaga 7</b>	Analysresultat – Asfalt
<b>Bilaga 8</b>	Analysresultat – Grundvatten – Petroleumämnen
<b>Bilaga 9</b>	Analysresultat – Grundvatten – Metaller (SGU)
<b>Bilaga 10</b>	Analysresultat – Grundvatten – Metaller (Naturvårdsverket)
<b>Bilaga 11</b>	Analysresultat – Grundvatten – TBT, Irgarol och Diuron
<b>Bilaga 12</b>	Analysresultat – Grundvatten – Klorerade lösningsmedel
<b>Bilaga 13</b>	Analysrapporter – ALS Scandinavia



## 1. INLEDNING

Orbicon AB (Orbicon) har på uppdrag av Tornstaden Projektutveckling AB (Tornstaden) genomfört en miljöteknisk markundersökning av ett antal fastigheter belägna inom Öckerö centrum. Öckerö kommun planerar att utveckla Öckerö centrum och inför detta ska detaljplanen över området revideras.

Syftet med den miljötekniska markundersökningen var att:

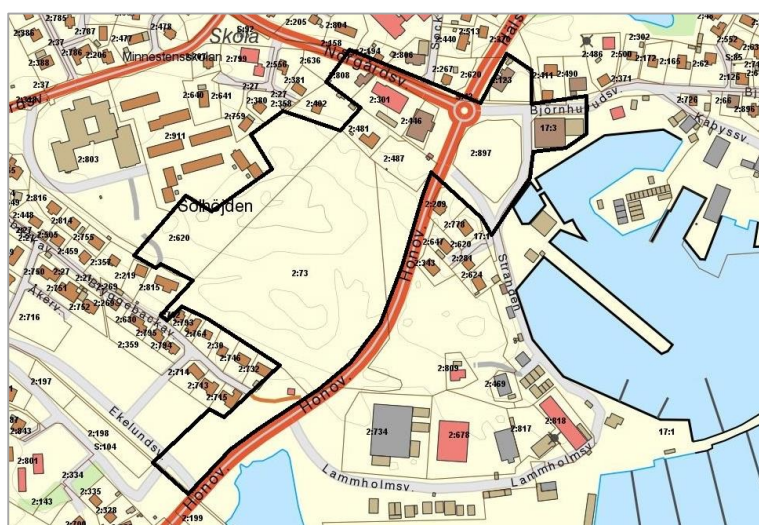
- Identifiera potentiella föroreningsförekomster inom fastigheterna, transportmekanismer och riskobjekt inom eller i närheten av fastigheterna.
- Undersöka potentiellt förorenade områden i mark och grundvatten.
- Bedöma risker för människors hälsa och miljön för eventuella föroreningar utifrån Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM.
- Bedöma hur eventuella föroreningarna kan påverka den planerade exploateringen samt ge förslag på uppföljande åtgärder.

## 2. BAKGRUNDSINFORMATION

Bakgrundsuppgifterna som sammanställts är hämtade från Öckerö kommuns arkiv, SGU:s jordartskartor och brunnsarkiv, VISS samt från platsbesök utfört tillsammans med Theres Benito, miljö- och hälsoskyddsinspektör på Miljöenheten, 2015-11-11.

### 2.1. Generell områdesbeskrivning

Området som är aktuellt för ny detaljplan ses i figur 1. I dagsläget brukas området främst för affärsverksamhet, parkering och uppställning av båt men en stor del utgörs av kalt berg. Utvecklingen av centrum och den nya detaljplanen innebär att stora delar av området ska bebyggas med bostäder och centrumverksamhet.



Figur 1. Området inom Öckerö centrum som är aktuellt för ny detaljplan är markerat med svart linje.

## 2.2. Historik

### Öckerö Öckerö 2:808

Inom fastigheten finns en byggnad som används av BUP, resten av fastigheten utgörs av en parkeringsplats. Inga uppgifter om när bygganden uppfördes har hittats. På flygbilder från cirka 90-talet finns bygganden med men på flygbilder från 1964 ser det ut att ligga bostadshus med tillhörande trädgårdar inom fastigheten. På fastigheten nordväst om Öckerö 2:808 låg det tidigare en handelsträdgård men där ligger numera bostäder.

Inga direkt miljöstörande verksamheter har förekommit inom fastigheten. Eventuella föroreningar som kan förekomma kan härröra från fyllnadsmaterial av okänt ursprung, innehållande till exempel metaller, petroleumämnen, PCB och PAH. Eventuellt kan det ha funnits eldningsoljecisterner kopplade till byggnaderna. Inom parkeringsytan kan förorening av petroleum från bilar förekomma.

### Öckerö Öckerö 2:301

Inom fastigheten finns en byggnad, uppförd 1984, som inhyser bland annat systembolag (tidigare postkontor) och apotek. Söder om bygganden finns en separat byggnad med garage och förråd. Väster om byggnaden är det en grässlånt och öster om finns parkeringar. På flygbilder från 1964 ligger det bostadshus med tillhörande trädgårdar inom fastigheten.

Inga direkt miljöstörande verksamheter har förekommit inom fastigheten. Eventuella föroreningar som kan förekomma kan härröra från fyllnadsmaterial av okänt ursprung, innehållande till exempel metaller, petroleumämnen, PCB och PAH. Eventuellt kan det ha funnits eldningsoljecisterner kopplade till byggnaderna. Inom parkeringsytan kan förorening av petroleum från bilar förekomma.

### Öckerö Öckerö 2:446

Inom fastigheten finns idag en byggnad där Swedbank har sin verksamhet. Byggnaden uppfördes 1955 och har byggts om 1957, 1969, 1977 och 1988. Ytan runt byggnaden är asfalterad.

Inga direkt miljöstörande verksamheter har förekommit inom fastigheten. Eventuella föroreningar som kan förekomma kan härröra från fyllnadsmaterial av okänt ursprung, innehållande till exempel metaller, petroleumämnen, PCB och PAH. Eventuellt kan det ha funnits en eldningsoljecistern kopplad till byggnaden. Inom parkeringsytan kan förorening av petroleum från bilar förekomma. Asfaltering av omkringliggande ytor kan ha skett vid olika tillfällen, varför det kan föreligga risk för förekomst av tjärasfalt.

### Öckerö Öckerö 2:481

Inom fastigheten finns ett bostadshus, uppfört 1962, med tillhörande trädgård. Inga direkt miljöstörande verksamheter har förekommit inom fastigheten, varför ingen

föroreningsituation kan anses misstänkas. Eventuellt kan det ha funnits en eldningsoljecistern kopplad till byggnaden.

### Öckerö Öckerö 2:487

Inom fastigheten finns idag ett pumphus men inga övriga byggnader. På flygbilder från 1964 och fram till juli 2000, figur 2, finns ett bostadshus (eventuellt samlingslokal) inom fastigheten men denna byggnad är idag riven. Grunden finns till viss del kvar och vid platsbesöket påträffades asfaltsbitar och diverse tillfört material inom fastigheten, figur 3. Vid den gamla husgrunden har dessutom en större eldning skett med bland annat bildäck som eldningsmaterial, figur 4. Inom fastigheten, bakom pumphuset, har det legat en Thairestaurang, vilken uppfördes i maj 2010 och revs under hösten 2013. År 1982 skedde en mindre utfyllnad av mark inom fastigheten.



**Figur 2.** Gammelt hus beläget inom Öckerö Öckerö 2:487, vilket idag är rivet.



**Figur 3.** Asfaltsbitar och tillfört material inom fastigheten Öckerö Öckerö 2:487.





**Figur 4.** Eldning av diverse material, bland annat bildäck, har skett på den gamla husgrunden inom fastigheten Öckerö Öckerö 2:487.

Inga direkt miljöstörande verksamheter har förekommit inom fastigheten men enligt uppgifter i kommunens arkiv har området fyllts ut med okända massor år 1982. Vid platsbesöket observerades tillförda massor, bland annat asfaltsbitar, samt att det skett eldning inom minst två platser på fastigheten. Misstänkta föroreningar i fyllnadsmaterialet kan vara metaller och PAH men även PCB och petroleumprodukter i och med att det tidigare funnits en gammal byggnad inom fastigheten och det är oklart hur mycket rivningsmassor som kvarlämnades samt om den eventuellt hade en tillhörande eldningsoljecistern.

Vid de platser där eldning skett observerades brända däck och övrigt material som kan bidra till förorening av underliggande jord. Provtagning som kommunen utfört av aska från andra platser där eldning skett visade på mycket höga halter av metaller och PAH men även PCB och dioxiner, varför det kan misstänkas att dessa föroreningar kan förekomma även inom aktuell fastighet.

#### **Öckerö Öckerö 2:620**

Den del av fastigheten som berörs av aktuell planändring är idag ej bebyggd. Fastigheten är dock stor och i kommunens arkiv fanns ett flertal handlingar gällande byggnationer inom fastigheten; bostads- och affärshus 1946, pälsdjursfarm 1954, uppförande av avloppspumpstation 1976 (ombyggnation 1981), uppförande av klubbhus 1979, uppförande av garage 1997 etc. Dessa byggnader ligger dock inom delar av fastigheten som ej innefattas av aktuell plan.

Inga direkt miljöstörande verksamheter har förekommit inom fastigheten. Eventuella föroreningar som kan förekomma kan härröra från fyllnadsmaterial av okänt ursprung, innehållande till exempel metaller, petroleumämnen, PCB och PAH.

**Öckerö Öckerö 2:73**

Fastigheten består av kalt berg, inga byggnader eller verksamheter. Inga direkt miljöstörande verksamheter har förekommit inom fastigheten, varför ingen föroreningsituation kan anses misstänkas.

**Öckerö Öckerö 2:897**

Fastigheten består idag av en asfalterad yta som nyttjas som parkering och båtupställningsplats, figur 5 och figur 6. Området är utfyllt och det är oklart vilka typer av massor som tillförts för detta ändamål. På flygbilder från 1964 ses en mekanisk verkstad, en kiosk, ett elverk samt en byggnad, vars användningsområde ej anges, inom fastigheten, figur 7. På flygbilder från år 2000 finns den mekaniska verkstaden kvar men ej kiosken och byggnaden men okänd användning, figur 8. Elverkets byggnader är ombyggda och den ena byggnaden ser ut att ha nyttjats som garage.



Figur 5. Parkeringsyta inom fastigheten Öckerö Öckerö 2:897.



Figur 6. Uppställning av båtar inom fastigheten Öckerö Öckerö 2:897.



Figur 7. Flygbild av fastigheten Öckerö Öckerö 2:897 från 1964, där den mekaniska verkstaden och elverket tydligt syns.



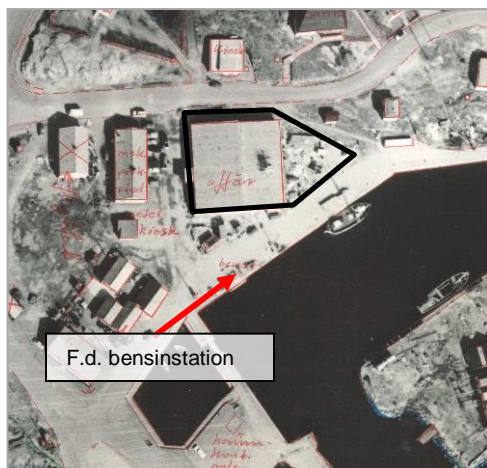
Figur 8. Flygbild av fastigheten Öckerö Öckerö 2:897 från 2000.

Inom fastigheten har ett flertal olika verksamheter förekommit, vilka kan anses kunna ge upphov till förorening av mark. Vid den mekaniska verkstaden kan förorening av petroleumprodukter, metaller, lösningsmedel, PCB och PAH misstänkas. En av elverkets gamla byggnader ser ut att ha använts som garage, varför dessa föroreningar kan misstänkas även här. Fastigheten nyttjas idag som parkeringsplats och uppställningsplats för båtar, vilket kan ge upphov till förorening av petroleumprodukter men även metaller, TBT och Irgarol.

### Öckerö Öckerö 17:3

Inom fastigheten finns idag en byggnad som innehar en färgaffär, kiosk/café, frisör, tillverkning och lagning av båtkapell samt en delikatessaffär. Denna byggnad uppfördes 1962, med fasadändringar och tillbyggnader 1981, 1983, 1986 och 2003. Precis söder

om fastigheten (inom fastigheten Öckerö Öckerö 17:1) fanns det tidigare en bensinstation, vilken revs och sanerades 2009, figur 9.



**Figur 9.** Läge för den före detta bensinstationen inom fastigheten Öckerö 17:1.

Inga direkt miljöstörande verksamheter har förekommit inom fastigheten. Eventuella föroreningar som kan förekomma kan härröra från fyllnadsmaterial av okänt ursprung, innehållande till exempel metaller, petroleumämnen, PCB och PAH. Eventuellt kan det ha funnits en eldningsoljecistern kopplad till byggnaden. Den gamla bensinstationen sanerades år 2009 men förekomst av petroleumförorening kan ändå misstänkas i anslutning till denna.

### Öckerö Öckerö 2:123

Inom fastigheten finns idag en restaurang. Byggnaden var tidigare ett bostadshus men byggdes om för caféverksamhet 1964. Ett antal till- och ombyggnationer har skett under 70-talet och 1981 uppfördes serveringsbygganden, figur 10.



**Figur 10.** Restaurang inom fastigheten Öckerö Öckerö 2:123.

Inga direkt miljöstörande verksamheter har förekommit inom fastigheten. Eventuella föroreningar som kan förekomma kan härröra från fyllnadsmaterial av okänt ursprung, innehållande till exempel metaller, petroleumämnen, PCB och PAH. Eventuellt kan det ha funnits en eldningsoljecistern kopplad till byggnaden.



### 2.3. Tidigare undersökningar

I tabell 1 redovisas en översikt över de tidigare undersökningar som har genomförts inom aktuellt område. I september 2012 utförde COWI, på uppdrag av Öckerö kommun, en miljöteknisk markundersökning inom fastigheten Öckerö Öckerö 2:897. Förorening av bly påvisades på 0-0,5 m.u.my. i en provpunkt och halter av PAH-H, PAH-M, PAH-L påvisades på 1,0-2,0 m.u.my. i en provpunkt nära Hönövägen i halter överskridande Naturvårdsverkets generella riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM). I denna punkt påvisades även aromater i halter överskridande riktvärdena för MKM samt alifater i halter överskridande riktvärdet för KM. Halter av TBT påvisades i två punkter (COWI, 2012). Provtagningspunkternas ungefärliga läge redovisas i bilaga 1.

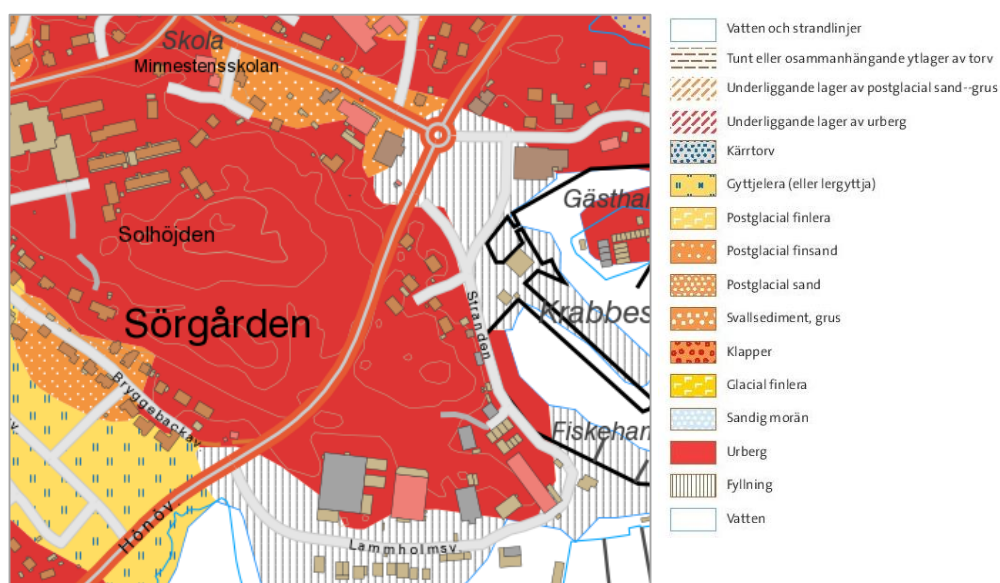
Inom fastigheten Öckerö Öckerö 17:1, vilket dock är en fastighet som ligger precis utanför aktuellt planområde, fanns det tidigare en bensinstation, vilken revs och sanerades under våren 2009. Efterbehandlingen resulterade i att 474 ton förorenad jord transporterades till Entropi SAB:s anläggning på Sobacken i Borås för behandling. Dessutom deponerades 0,3 ton metallförorenad blästersand. Sex cisterner inlämnades för skrotning. Samtliga kända föroreningskällor kontrollerades och avlägsnades. Laboratorieanalyserna av slutproven uttagna i schaktens begränsningsytor påvisade inga halter av petroleumämnen överskridande Naturvårdsverkets riktvärden för MKM. I två punkter överskreds dock riktvärdet för KM med avseende på PAH-H (Geosigma, 2009).

Tabell 1. Tidigare genomförda miljötekniska markundersökningar		
Konsult	Syfte	Påvisade föroreningar
<b>COWI, 2012</b>	Miljöteknisk markundersökning inom Öckerö Öckerö 2:897	Bly, PAH-H, PAH-M, PAH-L, aromater, alifater, TBT.
<b>Geosigma, 2009</b>	Miljökontroll vid efterbehandling av bensinstation vid Öckerö Öckerö 17:1	Petroleumämnen i jord, metallföroreningar i blästersand, PAH

### 2.4. Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

En stor del av det aktuella området består av berg i dagen, i övrigt utgörs de naturliga jordarterna av gyttjelera och postglacial finsand. Området som numer är en parkeringsyta består av artificiell fyllning, (SGU, 1984), figur 11. Området är i dagsläget till stora delar asfalterat. Grundvattnets strömningsriktning bedöms vara mot havet, sydöst om parkeringsytan. Samtliga aktuella fastigheter som i dagsläget är bebyggda är anslutna till det kommunala vatten- och spillvattennätet (Öckerö kommun, 2016). Det finns en bergborrad dricksvattenbrunn på gränsen till den västra delen av undersökningsområdet, inom fastigheten Öckerö 2:632 vid området Solhöjden (SGU, 2016a). Ersdalens naturreservat är beläget cirka 1,5 km väster om det aktuella området (VISS, 2016).





**Figur 11.** Kartade ytliga jordarter enligt jordartskartan 1:25 000 – 1:100 000 visar att fastigheten ligger i ett område som domineras av urberg med inslag av gyttjelera, postglacial finsand samt fyllnadsmaterial (SGU, 2016b).

## 2.5. Branschspecifika föroreningar

### 2.5.1 Fyllnadsmaterial

I fyllnadsmaterial av okänt ursprung påträffas ofta tungmetaller av alla olika slag. Många gånger finns även förhöjda halter av polycykliska aromatiska kolväten (PAH), vars ursprung inte sällan är från tjärasfalt eller ofullständigt förbränt organiskt material. Om fyllnadsmaterialet innehåller mycket gammalt rivningsmaterial är det inte ovanlig med polyklorerade bifenyler (PCB). PCB finns även i transformatorolja och kan därmed påvisas i jord och grundvatten kring transformatorstationer. Fyllnadsmaterialet kan även innehålla andra typer av oljor och petroleumämnen.

### 2.5.2 Båtuppställning

Inom områden där underhåll av båtar sker återfinns ofta halter av bland annat oljor, tungmetaller och tennorganiska föreningar. Tennorganiska föreningar som till exempel tributyltenn (TBT) och dess nedbrytningsprodukter dibutyltenn (DBT) och monobutyltenn (MTB) har använts i framförallt båtbottnfärg för att förhindra påväxt av alger. TBT började användas under 1960-talet och har sedan dess spridits i stor omfattning i marina miljöer. Höga koncentrationer har uppmätts i ytvatten, bottensediment och på land kring hamnområden. Sedan mitten av 1980-talet är TBT-färg förbjudet att använda på mindre båtar. Från 2003 är all användning av dessa färger förbjuden på fartyg registrerade i EU och sedan 2008 finns en bindande konvention för förbud av TBT-färg även internationellt. Koppar, zink och Irgarol är exempel på ämnen som ersatt TBT i båtbottnfärg sedan 2008 (Hav möter Land, 2013).

### 2.5.3 Asfalt

I asfalt lagd före 1973 användes stenkolstjära som bindemedel, vilket innehåller PAH.

#### 2.5.4 Drivmedelshantering

De föroreningar som kan förekomma på områden där drivmedelshantering skett är petroleumkolväten som kan indelas i två huvudgrupper: alifatiska kolväten och aromatiska kolväten. Alifatiska kolväten består av alkaner, alkener och alicykliska kolväten (mättade ringstrukturer av kolatomer). Aromatiska kolväten är omättade cykliska kolväten som bygger på en eller flera bensenmolekyler. Exempel på varianter med en bensenring är förutom bensen även toluen, xylen och etylbensen. Dessa ämnen betecknas ofta BTEX. Flera sammansatta bensenringar kallas polycykliska aromatiska kolväten (PAH). Petroleumkolväten kännetecknas av en minskande flyktighet och vattenlöslighet med stigande antal kolatomer. Förmågan att bindas till organiskt material ökar med antalet kolatomer. Generellt har aromatiska kolväten högre vattenlöslighet och sämre förmåga att bindas till organiskt material än alifatiska kolväten, vilket gör dem mer mobila (Naturvårdsverket, 1998).

Bensin består till största delen av alifater och monoaromater. Bly tillsattes till bensinen fram till 1993/94 som ett smörjmedel till motorena. Bensin med metyltertiärbutyleter, MTBE, infördes på den svenska marknaden 1980. MTBE är helt eller delvis vattenlöslig och drar därigenom med sig kolväten över i vattenfasen (Naturvårdsverket, 1998).

Diesel och lätt eldningsolja består till största delen av alifater (Naturvårdsverket, 1998).

### 3. FÄLTARBETE

Som förberedelser för fältarbetet underrättades fastighetsägare och nuvarande verksamhetsutövare. Innan provtagningsstillfället gjordes en anmälan för utsättning av el-, tele- och VA-ledningar.

Provtagningspunkterna borrades med skruvborr medelst borravn Geotech 604. Fältarbetena genomfördes 2016-03-10 av Caroline Pedersen och Dan Nyby från Orbicon. Fält- och provtagningsarbeten utfördes i enlighet med rekommendationer och riktlinjer utarbetade av Svenska Geotekniska Föreningen (SGF, 2013).

#### 3.1. Provtagningsplan

Utifrån information från kommunens arkiv och historiska underlag upprättades en provtagningsplan. Placeringen av provtagningspunkterna utgick från områdets historia samt resultaten av tidigare utförda undersökningar och saneringar. Provtagningspunkterna placerades i anslutning till misstänkt miljöstörande verksamheter och fyllnadsmaterial och ej nära mindre bostadshus och villor. Provtagningsplanen kommunicerades med beställare och miljöenheten i Öckerö kommun innan fältarbetet utfördes.

#### 3.2. Inmätning och utsättning

Inmätning och utsättning av provtagningspunkterna utfördes av Caroline Pedersen på Orbicon med GPS-RTK. Redovisningen görs i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH2000, bilaga 2.



### 3.4. Grundvattenprovtagning

Grundvattenrör (PEH, 50 mm) installerades i två provtagningspunkter, BH/GV2 och BH/GV5, och rensumpades med en Waterrapump. Provtagning av grundvatten utfördes 2016-03-17. Grundvattenproverna förpackades i för ändamålet lämpliga kärl enligt laboratoriets anvisningar och förvarades kallt och mörkt i fält och under transporter. Detaljerad information om installationsdjup, provtagning samt fältobservationer redovisas i provtagningsprotokollet i bilaga 2.

#### 3.4.1 Laboratorieanalyser Grundvatten

Grundvattenproverna analyserades på ALS Scandinavia med avseende på metaller, alifatiska och aromatiska kolväten, BTEX, MTBE, PAH, TBT, Irgarol och Diuron samt flyktiga organiska ämnen inklusive klorerade kolväten.

### 3.5. Asfaltsprovtagning

Provtagning av asfalt genomfördes i BH7 i samband med övrig jordprovtagning.

#### 3.5.1 Laboratorieanalyser Asfalt

Asfaltsprovet analyserades på ALS Scandinavia med avseende på PAH-16.

## 4. RIKTVÄRDEN

### 4.1. Jord

#### 4.1.1 Generella riktvärden

Naturvårdsverket har utarbetat generella riktvärden för bedömning av förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009). De generella riktvärdena har utarbetats för två olika typer av markanvändning, där exponeringsvägar och exponerade grupper samt skyddsvärdet för miljön varierar. De två markanvändningarna är känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM). För markanvändningarna beaktas olika exponeringsvägar för människa, såsom intag av jord, hudkontakt, inandning av ångor och damm, intag av grönsaker från området, intag av fisk från intilliggande sjöar, samt dricksvatten som tagits ur grundvattnet. För miljön gäller att markens funktioner skall upprätthållas och alla former av liv i ytvatten skall skyddas.

KM innebär att markkvaliteten inte begränsar val av markanvändning. Alla grupper av människor (barn, vuxna, äldre) kan vistas permanent inom området under en livstid. De flesta markekosystem samt grundvatten och ytvatten skyddas.

MKM innebär att markkvaliteten begränsar val av markanvändning till exempelvis kontor, industrier och vägar. Grundvatten på ett avstånd av cirka 200 meter från området och ytvatten skyddas.

#### 4.1.2 Dioxiner

Med dioxiner menas samtliga ämnen som ingår i grupperna polyklorerade dioxiner och furaner (PCDD/PCDF). Dessa består av antingen en dibenso-p-dioxin- eller en dibensofuranmolekyl som är klorerad med 1–8 kloratomer. Variation av kloratomernas antal och placering ger upphov till 210 s.k. kongener.

Världshälsoorganisationen (WHO) har utvecklat ett viktningsystem för dioxiners giftighet. Viktningen utgår ifrån TCDD, den giftigaste kongenen, vilken har tilldelats värdet 1. Övriga kongener får ett värde mindre än ett som motsvarar deras giftighet i förhållande till TCDD. Alla kongener summeras till ett värde, PCDD/F-TEQ. TEQ står för Toxic Equivalent. Resultaten av dioxinanalyserna redovisas både exklusive och inklusive kvantitetsgränsen, LOQ (Limit of Quantitation). Exklusive LOQ innebär att de ämnen som inte uppmätts i halter över laboratoriets rapporteringsgräns inte medräknas. Inklusive LOQ innebär att dessa hanteras genom att halva rapporteringsgränsen tas med i summeringen. Om skillnaden mellan de två beräkningsmetoderna är stor tyder det på att många kongener med hög toxicitet inte påvisats i halter överskridande rapporteringsgränsen.

#### 4.1.3 TBT, Irgarol och Diuron

För tributyltenn (TBT) dibutyltenn (DBT), monobutyltenn (MBT), Irgarol och Diuron har Hav möter Land i samarbete med Kemakta tagit fram riktvärden för återanvändning av muddermassor. Riktvärdena är uppdelade på samma markanvändningsområden som Naturvårdsverket, KM och MKM (Hav möter Land, 2013).

#### 4.1.4 Farligt avfall

Uppmätta föroreningshalter kommer även att jämföras med Avfall Sveriges haltgränser för farligt avfall (Avfall Sverige, 2007).

### 4.2. Asfalt

Göteborg, Stockholm och Malmö stad tog 2003 fram gemensamma riktlinjer för hantering av asfalt med PAH-innehåll (Göteborgs och Stockholms Stad, 2003). Dessa riktlinjer har sedermera blivit praxis och Göteborgs Stad har, baserat på detta, tagit fram ett faktablad för hantering av asfalt och tjärasfalt (Göteborgs Stad, 2015).

### 4.3. Grundvatten

#### 4.3.1 Petroleumämnen

Riktvärden för petroleumämnen i grundvatten har tagits fram av Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet (SPBI, 2011). Riktvärdena är framtagna för fem olika exponeringsvägar för föroreningar i grundvattnet; dricksvatten, ångor i byggnader, bevattning samt miljörisker i ytvatten och våtmarker.

#### 4.3.2 Metaller

Sveriges geologiska undersökning, SGU, har tagit fram bedömningsgrunder för grundvatten med avseende på metaller (SGU, 2013). Syftet med bedömningsgrunderna är att bedöma grundvattnets tillstånd och de baseras bland annat på bakgrundsvärden,



Livsmedelsverkets gränsvärden för dricksvatten och Socialstyrelsens riktvärden för dricksvatten.

I Naturvårdsverkets rapport om metodik för inventering av förorenade områden finns riktvärden för tillståndsindelning av förorenat grundvatten med avseende på metaller (Naturvårdsverket, 1999). Som grund när riktvärdena togs fram användes data från bedömningsgrunder för grundvatten.

#### 4.3.3 TBT, Irgarol och Diuron

I Vattendirektivet 2008/105/EG finns för TBT ett riktvärde för årsmedelvärde för utsläpp i ytvatten på 0,0002 µg/l samt ett riktvärde för maximal tillåten koncentration på 0,0015 µg/l (Europaparlamentet och rådets direktiv, 2008). Det finns även nederländska så kallade Maximum Permissible Concentrations (MPCs) för TBT på 0,001 µg/l för havsvatten och 0,014 µg/l för sötvatten samt för Diuron på 0,43 µg/l (Crommentuijn et al., 2000). MPC är den koncentration som, om den överskrids, kan utgöra en risk för negativa effekter för berörda ekosystem.

Havs- och vattenmyndigheten har framtagit riktvärden för båtbottentvättning av fritidsbåtar med avseende på TBT och Irgarol. De riktvärden som anges är för spolplattor med avancerad rening (tvåstegsrening) och har satts utifrån resultaten av ett mindre antal provtagningar på utgående vatten efter reningsanläggningen vid spolplattor. Värdena baseras på vad bästa möjliga teknik i nuläget klarar av att rena och ska inte tolkas som biologiskt acceptabla värden. Riktvärdet för TBT ligger på 0,2 µg/l och för Irgarol på 0,8 µg/l (Havs- och vattenmyndigheten, 2015).

#### 4.3.4 Klorerade lösningsmedel

Det finns inga svenska riktvärden för klorerade lösningsmedel i grundvatten, så vanligen tillämpas de nederländska så kallade Target Values och Intervention Values (RIVM, 2013). Dessa riktvärden används för att bedöma vilken risk för omgivningen en föroreningshalt i marken innebär. Target Value (ingen påverkan) anger den nivå under vilken de funktionella egenskaperna för jorden bedöms som fullgoda och marken har en hållbar kvalitet. Intervention Value (kraftig påverkan) anger den nivå vid vilken de funktionella egenskaperna är allvarligt försämrade eller hotade och det bedöms att åtgärder för att minska halterna krävs.

För dricksvatten finns gräns- eller riktvärden för ett antal klorerade ämnen i Livsmedelsverkets föreskrifter (Livsmedelsverket, 2001), i WHO:s riktvärden för dricksvattenkvalitet (WHO, 2011) samt i US Environmental Protection Agencys primära dricksvattenstandard (US EPA, 2016).

#### 4.4. Aktuella riktvärden på undersökningsplatsen

Fastigheterna ska exploateras vilket innebär att stora delar av området ska bebyggas med bostäder och centrumverksamhet. Grupper som kan exponeras för eventuella föroreningar är huvudsakligen boende på området samt övriga människor som tillfälligt

vistas inom fastigheterna. Utifrån ovanstående faktorer bedöms markanvändningen inom undersökningsområdet klassas som känslig markanvändning (KM).

Fastigheterna ligger inte inom något vattenskyddsområde och byggnaderna och bostadshusen inom fastigheterna är anslutna till kommunalt vatten och avlopp. Aktuella exponeringsvägar för det ytliga grundvattnet bedöms därför i första hand vara risk för ångor i byggnader och miljörisker i ytvatten.

Eftersom undersökningsområdet kommer exploateras och överskottsmassor kommer behöva transporteras bort från området jämförs erhållna analysresultat även med riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) och farligt avfall (FA) eftersom dessa värden vanligen används vid klassificering av uppschaktade massor.

## 5. RESULTAT

### 5.1. Geologi och hydrologi

Den miljötekniska undersökningen visar att geologin i området till stor del utgörs utav ett övre lager av fyllnadsmaterial med olika karaktär bestående av bland annat sand och grus ned till cirka en till två m.u.my. Ett stort antal provpunkter behövde flyttas ett flertal gånger eftersom borrhopp erhöles, vilket tyder på att området även till stor del är utfyllt med sprängsten. I de punkter där borrhopp till större djup kunde genomföras påträffades naturligt avsatt sand och lerig sand med innehåll av snäckskal. Provtagningsprotokoll för samtliga provtagningspunkter redovisas i bilaga 2.

Grundvattenytan varierade inte nämnvärt inom området, grundvattennivån låg på 1,72 m.u.my. i BH/GV2 respektive 1,70 m.u.my i BH/GV5. Provtagningsprotokoll för grundvattenprovtagningen redovisas i bilaga 3.

### 5.2. Fältobservationer och fältanalyser

Provtagningsprotokoll redovisas i bilaga 2. Ett stort antal borrhopp behövde flyttas ett flertal gånger eftersom borrhopp erhöles, antingen mot berg eller mot sprängsten. I de provpunkter där naturligt material nåddes observerades en lukt av anaerob nedbrytning.

Samtliga jordprover mättes i fält med avseende på flyktiga organiska föroreningar med hjälp av ett PID-instrument. Inga halter över detektionsgränsen av flyktiga kolväten uppmättes, bilaga 2.

Screening av metallhalter i jordproverna utfördes med XRF (Niton XLt 700), bilaga 4. I fyllnadsmaterialet i BH4 samt i BH8:1 påvisades en halt av bly överskridande riktvärdet för KM. I BH8:1 påvisades även en halt av zink överskridande riktvärdet för MKM och i BH7 påvisades koppar och kadmium i halter överskridande riktvärdena för MKM. I BH/GV5 påvisades en halt av arsenik i det naturliga materialet överskridande riktvärdet för KM men det kan röra sig om en naturligt förhöjd halt.

Olika asfaltsområden noterades, vilket tyder på att asfaltering skett vid olika tidpunkter.

## 6. ANALYSRESULTAT

### 6.1. Jord

I bilaga 5 redovisas samtliga jordprov som har analyserats på laboratorium med avseende på petroleumprodukter, PAH, metaller, PCB och dioxin tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM samt Avfall Sveriges gränsvärden för farligt avfall (FA). I bilaga 6 redovisas resultaten för de jordprov som analyserats med avseende på TBT, Irgarol och Diuron. Analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 13.

I fyllnadsmaterialet i BH4, BH/GV5 och BH6 har halter av alifater C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub> påvisats i halter överskridande riktvärdet för KM. I BH4 och BH6 har även aromater C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub> och C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub> påvisats i halter överskridande KM respektive MKM samt även PAH:er i halter överskridande riktvärdena för MKM. I BH/GV5 har en halt av kobolt påvisats överskridande riktvärdet för KM och i BH7 har PAH-M och PAH-H påvisats i halter över riktvärdena för KM. I BH8:1 har bly, kadmium och koppar påvisats i halter överskridande KM och zink över riktvärdet för MKM.

Analyserna av PCB, dioxin, TBT, Irgarol och Diuron överskred ej laboratoriets rapporteringsgränser.

### 6.2. Asfalt

Analysresultatet av asfaltsprovet från BH7 tillsammans med Göteborgs stads riktvärden för hantering av asfalt och tjärasfalt (Göteborgs stad, 2015) redovisas i bilaga 7. Analysen visar att asfalten innehåller en halt av PAH-16 på 71 mg/kg TS, vilket innebär att den kan återanvändas inom vägkonstruktion inom trafikprojekt som bundet eller obundet bärlager/förstärkningslager under ny asfaltsbeläggning, ovan grundvattenytan.

### 6.3. Grundvatten

Resultaten för analyserade petroleumämnen i grundvatten tillsammans med SPBI:s tillämpade riktvärden för exponeringsvägarna ångor i byggnader samt miljörisker i ytvatten presenteras i bilaga 8. Resultaten för analyserade metaller redovisas tillsammans med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten i bilaga 9 och med Naturvårdsverkets indelning för tillstånd av förorenat grundvatten i bilaga 10. Analyserna av TBT, Irgarol och Diuron tillsammans med aktuella riktvärden redovisas i bilaga 11. Resultaten av analyserna av flyktiga organiska ämnen inklusive klorerade kolväten redovisas i bilaga 12. Analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet presenteras i bilaga 13.

PAH-M har påvisats i båda grundvattenproverna och i BH/GV5 har även PAH-L påvisats, dock underskrider samtliga halter de aktuella riktvärdena. Utöver detta har inga petroleumämnen påvisats överskridande laboratoriets rapporteringsgränser.

Halter av metaller har påvisats i båda grundvattenproverna men samtliga halter där det finns tillämpliga jämförelsevärden i SGU:s bedömningsgrunder klassas som 'låga halter'.

Det gäller arsenik och nickel i båda proverna samt zink i BH/GV2. Arsenik- och nickelhalterna underskrider även väl riktvärdena för 'mindre allvarligt' enligt Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten.

Analyserna av TBT, Irgarol, Diuron och flyktiga organiska ämnen inklusive klorerade kolväten överskred ej laboratoriets rapporteringsgränser.

## 7. SLUTSATS OCH RISKBEDÖMNING

De ämnen som har påvisats i halter överskridande de generella riktvärdena för KM och för vissa parametrar även MKM redovisas i tabell 2 tillsammans med vad som är styrande för respektive riktvärde enligt Naturvårdsverkets beräkningsmodell. TBT och dibutyltenn redovisas också eftersom dessa föroreningar påvisades vid COWI:s markundersökning från 2012, dock ej i halter överskridande riktvärdena för varken KM eller MKM.

Tabell 2. Ämnen som påvisats i halter överskridande riktvärdena för KM eller MKM tillsammans med vad som är styrande för respektive riktvärde.		
Ämne	Styrande för riktvärde (KM)	Styrande för riktvärde (MKM)
Alifater C <sub>16</sub> -C <sub>35</sub>	Skydd av markmiljö	Skydd av markmiljö
Aromater C <sub>10</sub> -C <sub>16</sub>	Skydd av markmiljö	Skydd av markmiljö
Aromater C <sub>16</sub> -C <sub>35</sub>	Skydd av grundvatten	Skydd av grundvatten
PAH-L	Skydd av markmiljö	Skydd av markmiljö
PAH-M	Inandning av ånga	Inandning av ånga
PAH-H	Intag av växter	Skydd av markmiljö
Kobolt	Intag av växter	Skydd av markmiljö
Bly	Intag av jord	Skydd av markmiljö
Kadmium	Intag av växter	Skydd av ytvatten
Koppar	Skydd av markmiljö	Skydd av markmiljö
Zink	Skydd av markmiljö	Skydd av markmiljö
TBT	Skydd av markmiljö	Skydd av ytvatten
Dibutyltenn	Hälsoriskbaserat riktvärde	Skydd av grundvatten

Eftersom området ska exploateras för bostäder och centrumverksamhet är markanvändningen att betrakta som känslig markanvändning. De parametrar som uppmätts i halter överskridande KM och där riktvärdena är baserade på hälsorisker är PAH-M, PAH-H, kobolt, bly och kadmium. Dessa föroreningar innebär hälsorisker med avseende på inandning av ångor, intag av växter samt intag av jord.

Uppmätta halter av alifater C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub>, aromater C<sub>10</sub>-C<sub>16</sub>, PAH-L, koppar och zink innebär risker med avseende på markmiljön.

Uppmätta halter av aromater C<sub>16</sub>-C<sub>35</sub> innebär en risk med avseende på skydd av grundvatten. Dock har inga halter av aromater detekterats i de två grundvattenprov som uttagits inom undersökningsområdet.

TBT och dibutyltenn påvisades vid markundersökningen utförd av COWI 2012, dock ej i halter överskridande riktvärdena för KM. Resultaten visar dock att delar av området är påverkat av dessa föroreningar, vilket bör beaktas vid en framtida exploatering.

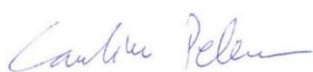
Asfaltsanalysen indikerar en eventuell förekomst av asfalt innehållande stenkolstjära inom området.

I grundvattenproverna som uttagits inom området har halter av PAH-L och PAH-M påvisats men dessa underskrider väl tillämpade riktvärden. Arsenik, barium, kobolt, nickel, vanadin och zink har påvisats men samtliga halter, där jämförvärden finns, klassas som 'låg halt' enligt SGU:s bedömningsgrunder och underskrider väl värdena för 'mindre allvarligt' enligt Naturvårdsverkets indelning för tillstånd av förorenat grundvatten. Inga halter av TBT, Irgarol, Diuron eller flyktiga organiska ämnen inklusive klorerade kolväten har påvisats överskridande laboratoriets rapporteringsgränser.

Utifrån resultaten av utförda undersökningar bedöms ett behov av riskreducerande åtgärder föreligga vid en framtida exploatering av området för bostadsändamål.

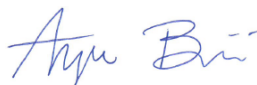
#### Orbicon AB

Upprättad av:



Caroline Pedersen

Granskad av:



Azur Biscevic

Godkänd av:



Markus Nilsson



## REFERENSER

Avfall Sverige, 2007: Uppdaterade bedömningsgrunder för förorenade massor. Rapport 2007:01

COWI, 2012: Miljöteknisk markundersökning, Torget Öckerö, 2012-10-18, projektnummer: 164545

Crommentuijn et al., 2000. Maximum permissible and negligible concentrations for some organic substances and pesticides

Europaparlamentet och rådets direktiv, 2008: Direktiv 2008/105/EG om miljökvalitetsnormer inom vattenpolitikens område och ändring och senare upphävande av rådets direktiv 82/176/EEG, 83/513/EEG, 84/156/EEG, 84/491/EEG och 86/280/EEG, samt om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2000/60/EG

Geosigma, 2009: Miljökontrollrapport, efterbehandling på del av fastigheten Öckerö 17:1, Öckerö kommun, 2009-06-29, uppdragsnummer: 601550

Göteborgs Stad, 2015: Faktablad, Hantera asfalt och tjärasfalt, Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, 2015

Göteborgs och Stockholms Stad, 2003: Tjära i asfaltsbeläggningar. Gemensamma rutiner för Stockholm, Göteborg och Malmö, 2003-09-01

Hav möter Land, 2013. Kriterier för tributyltenn, Irgarol och diuron i muddermassor som omhändertas på land. Rapport från projekt Hav möter Land, Kemakta 2013.

Havs- och vattenmyndigheten, 2015: Båtbottentvättning av fritidsbåtar - Riktlinjer, reviderad upplaga (2015).

Livsmedelsverket, 2001: Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten, SLVFS 2001:30.

Naturvårdsverket, 1998: Förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer, Naturvårdsverket och Svenska Petroleum Institutet, Rapport 4889.

Naturvårdsverket, 1999: Metodik för inventering av förorenade områden, bedömningsgrunder för miljökvalitet, vägledning för insamling av underlagsdata, Rapport 4918.

Naturvårdsverket, 2009: Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Naturvårdsverket, SNV rapport 5976.

RIVM, 2013: Netherlands National Institute for Public Health and the Environment, Soil Remediation Circular 2013, version of 1 July 2013.

SGF, 2013: Fälthandbok – Undersökningar av förorenade områden. Svenska Geotekniska Föreningen, SGF-rapport 2:2013.

SGU, 1984: Jordartskartan. SGU Ser. Ae nr 72.

SGU, 2013: Bedömningsgrunder för grundvatten, SGU, rapport 2013:01

SGU, 2016a: Sveriges geologiska undersökning, Brunnarkivet.  
<http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar-sv.html>, 2016-04-21.

SGU, 2016b: Sveriges geologiska undersökning, Kartgenerator för Jordarter.  
[http://maps2.sgu.se/kartgenerator/maporder\\_sv.html](http://maps2.sgu.se/kartgenerator/maporder_sv.html), 2016-04-21.

SPBI, 2011: SPI Rekommendation, Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar. Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet, 2011.

US EPA, 2016: The National Primary Drinking Water Regulations (NPDWRs), Table of Regulated Drinking Water Contaminants  
<https://www.epa.gov/your-drinking-water/table-regulated-drinking-water-contaminants>  
(2016-04-21)

VISS, 2016: Vatteninformationssystem Sverige,  
<http://www.viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx>, 2016-04-21.

WHO, 2011: Guidelines for drinking-water quality, fourth edition

Öckerö kommun, 2016: Muntlig kommunikation, Inger Svensson, VA-enheten.  
E-post: [inger.svensson@ockero.se](mailto:inger.svensson@ockero.se)  
Telefon: 031-97 62 43

FÖRKLARINGAR:

- STÖRD PROVTAGNING
- STÖRD PROVTAGNING MED VATTENNIVÅN BESTÄMD I PROVTAGNINGSPUNKT
- STÖRD PROVTAGNING MED GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD I GV-RÖR
- FÄLTANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
- LABORATORIEANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
- PROVGROP, FÄLTANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
- PROVGROP, LABORATORIEANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS

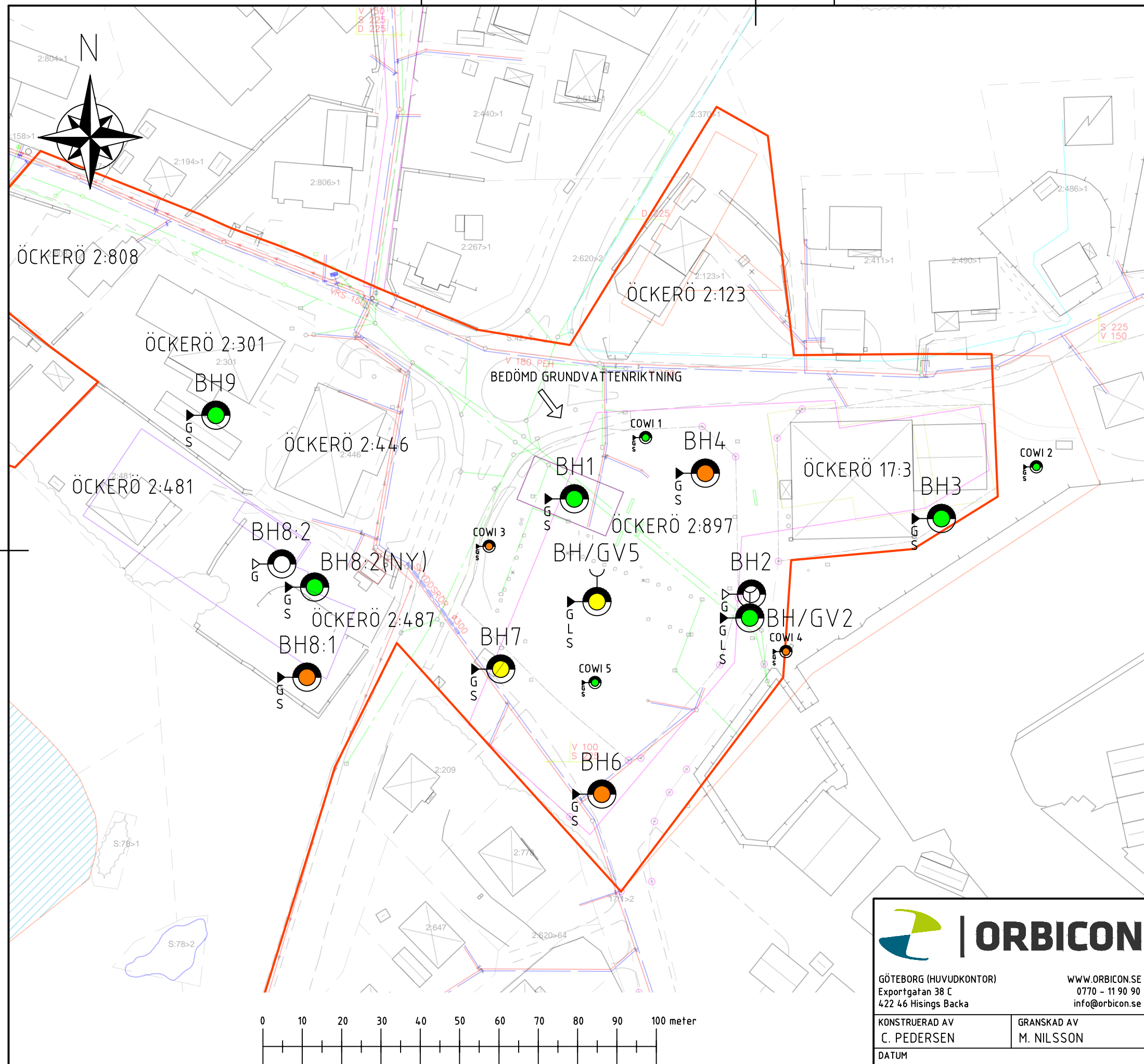
ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2001:2

NATURVÅRDSVERKETS GENERELLA RIKTVÄRDEN FÖR FÖRORENAD MARK

- <KÄNSLIG MARKANVÄNDNING, KM
- >KÄNSLIG MARKANVÄNDNING, KM
- >MINDRE KÄNSLIG MARKANVÄNDNING, MKM
- >FARLIGT AVFALL, FA

COWI 1-5 ÄR PROVTAGNINGSPUNKTER FRÅN TIDIGARE UTFÖRD MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING (COWI, 2012)

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
HÖJDSYSTEM: RH2000



BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

		ÖCKERÖ 2:897, ÖCKERÖ 2:487 m.fl. ÖCKERÖ CENTRUM ÖCKERÖ KOMMUN	
		SITUATIONSPLAN MED PROVTAGNINGSPUNKTER	
GÖTEBORG (HUVUDKONTOR) Exportgatan 38 C 422 46 Hisings Backa		www.ORBICON.SE 0770 - 11 90 90 info@orbicon.se	
KONSTRUERAD AV C. PEDERSEN		GRANSKAD AV M. NILSSON	
DATUM 2016-04-21		SKALA 1:1000	
PROJEKTNUMMER 151342		RITNINGNUMMER ÄNDR BET	

REF:  
LAGER:

T:\SHARES\SANDSTROM\PROJEKT\KUNDER\TORNSTADEN\TORNSTADEN DETALJPLAN ÖCKERÖ MUURIT\151342 TORNSTADEN ÖCKERÖ

## BILAGA 2 - PROVTAGNINGSPROTOKOLL - JORD

Provtagningsdatum	2016-03-10
Provtagare	Caroline Pedersen
Temperatur (°C)	5-10
Väderlek	Sol

Underentreprenör	-
Maskinutrustning	Borravn Geotech 604
Metod	Skrubborning
Borrdiameter (mm)	75

Provpunkts-beteckning	Koordinater (SWEREF 99 12 00)	Markyta	Djup (m.u.my.)	Geoteknisk benämning	Färg	Torr /Fuktigt /Blött (m.u.my.)	Jordprov (m.u.my.)	PID-värde (ppm)	Laboratorie-analys	Analysresultat <sup>1</sup>	Anmärkningar / Fältobservationer
BH1	X (öst): 6398795.320	Asfalt	0,05-0,5	F/grSa	grå	Torr	0,05-0,5	<5			
	Y (norr): 129496.964		0,5-1,0	F/grSa(let)	grå	Torr	0,5-1,0	<5			
	Z (höjd): 1.634		1,0-2,0	F?/saLe	brun	Fuktigt	1,0-1,5	<5	Met/PAH/Pet	Lukt av anaerob nedbrytning. Organiskt material	
						Fuktigt	1,5-2,0	<5		Organiskt material	
				2,0-3,0	saLe	grå	Blött	2,0-2,5	<5		Havsbottn, snäckskal
						Blött	2,5-3,0	<5		Havsbottn, snäckskal	
BH2	X (öst): 6398771.082	Asfalt	0,05-1,9	F/grSa	ljusbrun	Torr	0,05-0,5	<5			
	Y (norr): 129542.017					Torr	0,5-1,0	<5			Kompakt på skruven
	Z (höjd): 1.587					Torr/Fuktigt	1,0-1,5	<5			
						Torr/Fuktigt	1,5-1,9	<5			
				1,9-2,0	grSa	grå	Fuktigt/Blött				Inget jordprov
			2,2						Borrstopp		
BH/GV2	X (öst): 6398765.065	Asfalt	0,05-1,4	F/grSa	grå/brun	Torr	0,05-0,5	<5	TBT/irg./Met		
	Y (norr): 129541.453				brun	Torr	0,5-1,0	<5			Fastare skikt
	Z (höjd): 1.561				brun	Fuktigt	1,0-1,4	<5			
				1,4-2,85	saLe	gråbrun	Fuktigt/Blött	1,4-2,0	<5	PAH/Pet	Havsbottn, snäckskal
				2,0-2,5			Blött	2,0-2,5	<5		Havsbottn, snäckskal
			2,5-2,85			Blött	2,5-2,85	<5		Havsbottn, snäckskal	
			2,85							Borrstopp. Berg	
BH3	X (öst): 6398790.295	Asfalt	0,05-1,0	F/grSa	brun	Torr	0,05-0,5	<5	Met/PAH/Pet		Punkten flyttas fyra gånger, området är utfyllt med sprängsten. Kommer ej djupare än 1,0 m.u.my.
	Y (norr): 129590.316				brun	Torr	0,5-1,0	<5			
	Z (höjd): 1.812			1,0							Borrstopp
BH4	X (öst): 6398801.822	Asfalt	0,05-1,0	F/grSa	gråbrun	Torr	0,05-0,5	<5			
	Y (norr): 129530.259					Torr	0,5-1,0	<5	Met/PAH/Pet/PCB	PAH-M, PAH-H	Liten provmängd
	Z (höjd): 1.764			1,0-1,9	saLe	grå	Fuktigt	1,0-1,9	<5		Havsbottn, snäckskal
			1,9							Borrstopp	
BH/GV5	X (öst): 6398769.118	Asfalt	0,05-1,0	F/grSa	grå	Torr	0,05-0,4	<5	Met/PAH/Pet/TBT/irg.	Alifater C16-C35, kobolt	
	Y (norr): 129502.656				brun	Torr	0,4-1,0	<5			Sand m. snäckskal
	Z (höjd): 1.814			1,0-3,5	leSa	grå	Torr/Fuktigt	1,0-1,5	<5		Naturligt?
						Fuktigt	1,5-2,0	<5			Lukt av anaerob nedbrytning.
						Fuktigt	2,0-2,5	<5			Havsbottn, snäckskal
						Fuktigt/Blött	2,5-3,0	<5			Havsbottn, snäckskal
				Fuktigt/Blött	3,0-3,5	<5				Borrstopp	
			3,5								

1 = Naturvårdsverkets generella riktvärden med avseende på känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009)

## BILAGA 2 - PROVTAGNINGSPROTOKOLL - JORD

Provtagningsdatum	2016-03-10
Provtagare	Caroline Pedersen
Temperatur (°C)	5-10
Väderlek	Sol

Underentreprenör	-
Maskinutrustning	Borravn Geotech 604
Metod	Skruvborring
Borrdiameter (mm)	75

Provpunkts-beteckning	Koordinater (SWEREF 99 12 00)	Markyta	Djup (m.u.my.)	Geoteknisk benämning	Färg	Torrt /Fuktigt /Blött (m.u.my.)	Jordprov (m.u.my.)	PID-värde (ppm)	Laboratorie-analys	Analysresultat <sup>1</sup>	Anmärkningar / Fältobservationer		
BH6	X (öst): 6398720.237	Asfalt	0,05-1,0	F/grSa	brun	Torrt	0,05-0,5	<5	Met/PAH/Pet/TBT/Irg./PCB	Aromater C10-C16, C16-C35, PAH-L, PAH-M, PAH-H	Ramlar av skruven, inget jordprov		
	Y (norr): 129503.956							0,5-1,0					Snäckskal
	Z (höjd): 1.696		1,0-2,7	grSa				1,0-2,0	<5				Snäckskal
			2,7			Fuktigt	2,0-2,7	<5			Borrstopp		
BH7	X (öst): 6398752.042	Asfalt	0,05-ca 1,2	Makadam		Torrt	0,2-1,0	<5			Sannolikt material som legat mellan makadamen. Mkt liten provmängd.		
	Y (norr): 129478.264				Sa	brun	Fuktigt	1,2-2,0	<5	Met/PAH/Pet/TBT/Irg./PCB	PAH-M, PAH-H	Fastare material	
	Z (höjd): 1.766		2,0-2,85	leSa	grå	Fuktigt/Blött	2,0-2,85	<5				Snäckskal. Mycket ramlar av skruven.	
			2,85								Borrstopp		
BH8:1	X (öst): 6398749.955	Gräs	0-0,4	Mu	brun	Torrt	0-0,4	<5	Met/PAH/Pet/Dioxin	Zink	Samlingsprov, fyra punkter vid eldstad på höjden (gamla husgrunden)		
	Y (norr): 129428.948		0,4								Borrstopp		
	Z (höjd): 4.718												
BH8:2	X (öst): 6398778.765	Gräs	0-0,5	m <sub>u</sub> grSa	brun	Torrt	0-0,5	<5			Punkten flyttades flera gånger för att komma djupare, borrstopp på 0,6-1,0 m i samtliga punkter		
	Y (norr): 129422.562		0,5-1,0	F/grSa	brun	Torrt/Fuktigt	0,5-1,0	<5					
	Z (höjd): 2.921		1,0									Borrstopp	
BH8:2 ny	X (öst): 6398772.872	Gräs	0-0,5	m <sub>u</sub> grSa	brun	Torrt	0-0,5	<5					
	Y (norr): 129430.904		0,5-1,0	F/grSa	gråbrun	Torrt	0,5-1,0	<5	Met/PAH/Pet/PCB		Lite slagg		
	Z (höjd): 1.998		1,2								Borrstopp		
BH9	X (öst): 6398816.554	Asfalt	0,05-1,0	F/grSa	ljusbrun	Torrt	0,05-0,5	<5	Met/PAH/Pet				
	Y (norr): 129405.825						Torrt	0,5-1,0	<5				
	Z (höjd): 2.695		1,0								Borrstopp.		
										Punkten flyttad tre gånger, borrstopp i samtliga på ca 1,0 m			

1 = Naturvårdsverkets generella riktvärden med avseende på känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009)



## BILAGA 2 - FÖRKORTNINGAR FÖR BERG OCH JORD SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2001:2

Berg och jord<sup>1</sup>

Huvudord	Tilläggsord	Skikt/lager
B berg	bl blockig	
Bl blockjord		
Br rösborg		
Dy dy	dy dyig	<u>dy</u> dyskikt
Cs misstänkt förorenad jord enligt rutinbedömning i fält	cs lokalt förekommande föroreningar	<u>cs</u> föroreningar finns som tunnare skikt
F fyllning		
Gy gyttja	gy gyttjig	<u>gy</u> gyttjeskikt
Gy/Le kontakt, gyttja överst, lera underst	( ) något, t ex(sa) = något sandig	<u>( )</u> tunnare skikt
Gr grus	gr grusig	<u>gr</u> grusskikt
J jord		
Le lera	le lerig	<u>le</u> lerskikt
Mn morän		
BlMn block- och stenmorän		
StMn stenmorän		
GrNn grusmorän		
SaMn sandmorän		
SiMn siltmorän		
LeMn lermorän (moränlera)		
Mu mulljord (mylla, matjord)	mu mullhaltig	<u>mu</u> mullskikt
Sa sand	sa sandig	<u>sa</u> sandskikt
Si silt	si siltig	<u>si</u> siltskikt
Sk skaljord	sk med skal	<u>sk</u> skalskikt
Skgr skalgrus		
Skea skalsand		
St stenjord	st stenig	<u>st</u> stenskikt
Su sulfidjord	su sulfidjordshaltig	<u>su</u> sulfidjordsskikt
SuLe sulfidlera		
SuSi sulfidsilt		
T torv		<u>t</u> torvskikt
Tl lågförmultnad torv (tidigare benämnd filttorv)		
Tm mellantorv		
Th högförmultnad torv (tidigare benämnd dytorv)		
Vx växtdelar (trärester)	vx med växtdelar	<u>vx</u> växtdelelskikt
t (efter huvudord) torrskorpa, t ex Let och Sit = torrskorpa av lera resp silt	v varvig, t ex vLe = varvig lera (beteckningen varvig bör förbehållas glaciäla avlagringar)	

Tilläggsord är placerade före huvudord och så, att den kvantitativt större fraktionen står efter den mindre.

Skiktangivelsen står efter huvudordet. Exempel: sisaLe si = siltig, sandig lera med siltskikt.

Mineraljordarterna kan indelas i grupperna fin-, mellan- och grov-, resp f, m, och g, t ex Saf = finsand.

1 = SGF/BGS Beteckningssystem för geotekniska utredningar, bilaga 1 förkortningar (version 2001:2)

## BILAGA 3 - PROVTAGNINGSPROTOKOLL - GRUNDEVATTEN

Rörbeteckning	BH/GV2	BH/GV5			
Koordinater (SWEREF 99 12 00)	X (öst): 6398765.034 Y (norr): 129541.587 Z (höjd): 1.504	X (öst): 6398769.161 Y (norr): 129502.725 Z (höjd): 1.777	X (öst): Y (norr): Z (höjd):	X (öst): Y (norr): Z (höjd):	X (öst): Y (norr): Z (höjd):
<b>Installation</b>					
Datum	2016-03-10	2016-03-10			
Rörets innerdiameter (mm)	50	50			
Rörmaterial	PEH	PEH			
Dexel (material, låst/olåst)	Metalldexel (olåst)	Metalldexel (olåst)			
Rörets överkant (m.u.my.)	0,06	0,06			
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	2,63	3,29			
Filtersektion (m.u.r.ök.)	0,63	1,29			
Renspumpning totalvolym (L)	Ca 4	Ca 4			
<b>Nivåmätning</b>					
Datum / Tidpunkt	2016-03-17	2016-03-17			
Djup till grundvatten (m.u.r.ök.)	1,66	1,64			
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	2,63	3,29			
Vattenkolonnhöjd (m)	0,97	1,65			
Beräknad rörvolym (L)	1,90	3,24			
<b>Provtagning</b>					
Provtagare	Caroline Pedersen	Caroline Pedersen			
Temperatur (°C) / Väderlek	10 / Molnigt	10 / Molnigt			
<b>Omsättningspumpning</b>					
Datum	2016-03-17	2016-03-17			
Totalvolym (L)	1	1			
Utrustning	Waterra skakpump	Waterra skakpump			
<b>Provtagning</b>					
Datum	2016-03-17	2016-03-17			
Analysresultat <sup>1</sup>	<Riktvärden	<Riktvärden			
Anmärkingar / Fältobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillrinning, m.m.)	Mjölkgigt/grumligt	Mjölkgigt/grumligt			
Utrustning	Bailer	Bailer			

1 = Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutets branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer och dieselanläggningar (SPBI, 2011), SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013), Naturvårdsverkets metodik för inventering av förorenade områden (Naturvårdsverket, 1999).

## BILAGA 4 - ANALYSRESULTAT - XRF

Parameter (ppm)		Arsenik	Bly	Kadmium	Kobolt	Koppar	Krom	Kvicksilver	Nickel	Zink	
Riktvärden (mg/kg TS)		KM <sup>1</sup>	50	0,5	15	80	80	0,25	40	250	
		MKM <sup>2</sup>	400	15	35	200	150	2,5	120	500	
Provtagningsdatum	Provbeteckning	Provtagningsdjup (m)									
2016-03-10	BH1	0,05-0,5	< LOD : 17.75	< LOD : 23.43	< LOD : 53.65	< LOD : 382.43	< LOD : 129.80	< LOD : 371.39	< LOD : 15.42	< LOD : 142.82	< LOD : 62.15
		0,5-1,0	< LOD : 15.97	< LOD : 22.77	< LOD : 49.52	< LOD : 303.21	< LOD : 118.30	< LOD : 293.99	< LOD : 15.47	< LOD : 116.17	84
		1,0-1,5	< LOD : 12.90	< LOD : 19.04	< LOD : 41.51	< LOD : 162.06	< LOD : 83.52	< LOD : 224.51	< LOD : 10.43	< LOD : 90.60	< LOD : 40.86
		1,5-2,0	< LOD : 10.97	< LOD : 14.37	< LOD : 33.78	< LOD : 111.41	< LOD : 65.39	< LOD : 180.75	< LOD : 8.27	< LOD : 66.31	96
		2,0-2,5	< LOD : 13.41	< LOD : 19.49	< LOD : 41.86	< LOD : 162.97	< LOD : 86.67	< LOD : 240.06	< LOD : 10.78	< LOD : 94.25	< LOD : 41.85
		2,5-3,0	< LOD : 12.95	< LOD : 18.94	< LOD : 40.88	< LOD : 162.78	< LOD : 87.59	< LOD : 214.71	< LOD : 10.79	< LOD : 90.11	< LOD : 40.08
2016-03-10	BH2	0,05-0,5	< LOD : 17.69	< LOD : 23.02	< LOD : 55.78	< LOD : 218.85	< LOD : 133.63	< LOD : 322.96	< LOD : 16.06	< LOD : 126.86	< LOD : 62.02
		0,5-1,0	< LOD : 15.24	< LOD : 21.49	< LOD : 47.34	< LOD : 178.88	< LOD : 107.68	< LOD : 267.21	< LOD : 12.51	< LOD : 110.02	< LOD : 46.80
		1,0-1,5	< LOD : 14.76	< LOD : 20.46	< LOD : 45.89	< LOD : 197.70	< LOD : 104.81	< LOD : 288.32	< LOD : 12.53	< LOD : 107.40	56
		1,5-1,9	< LOD : 14.91	< LOD : 20.70	< LOD : 43.43	< LOD : 186.04	< LOD : 93.58	< LOD : 268.83	< LOD : 12.35	< LOD : 104.15	< LOD : 46.91
2016-03-10	BH/GV2	0,05-0,5	< LOD : 23.73	< LOD : 33.31	< LOD : 64.37	< LOD : 382.14	< LOD : 160.56	< LOD : 412.79	< LOD : 18.96	< LOD : 159.73	< LOD : 74.41
		0,5-1,0	< LOD : 17.45	< LOD : 24.82	< LOD : 49.21	< LOD : 194.79	< LOD : 107.37	< LOD : 278.05	< LOD : 12.60	< LOD : 114.56	55
		1,0-1,4	< LOD : 19.79	< LOD : 27.44	< LOD : 54.92	< LOD : 211.28	< LOD : 127.14	< LOD : 334.92	< LOD : 16.24	< LOD : 125.75	< LOD : 63.89
		1,4-2,0	< LOD : 14.54	< LOD : 20.08	< LOD : 42.88	< LOD : 152.14	< LOD : 92.10	< LOD : 243.13	< LOD : 11.75	< LOD : 94.28	< LOD : 43.11
		2,0-2,5	< LOD : 11.22	< LOD : 16.86	< LOD : 38.60	< LOD : 163.96	< LOD : 85.03	< LOD : 229.36	< LOD : 10.45	< LOD : 86.68	< LOD : 38.95
		2,5-2,85	< LOD : 11.85	< LOD : 16.57	< LOD : 37.74	< LOD : 145.33	< LOD : 75.45	< LOD : 217.32	< LOD : 9.83	< LOD : 83.60	< LOD : 36.38
2016-03-10	BH3	0,05-0,5	< LOD : 18.83	37	< LOD : 46.86	< LOD : 230.64	< LOD : 104.22	< LOD : 278.76	< LOD : 13.52	< LOD : 107.46	140
		0,5-1,0	< LOD : 16.85	< LOD : 24.11	< LOD : 49.96	< LOD : 207.90	< LOD : 113.08	< LOD : 320.73	< LOD : 13.14	< LOD : 110.17	< LOD : 54.97
2016-03-10	BH4	0,05-0,5	< LOD : 17.08	< LOD : 23.39	< LOD : 45.98	< LOD : 233.79	< LOD : 105.54	< LOD : 263.94	< LOD : 12.69	< LOD : 104.10	73
		0,5-1,0	< LOD : 23.92	53,35	< LOD : 51.50	< LOD : 323.79	< LOD : 125.40	< LOD : 370.00	< LOD : 13.84	< LOD : 125.25	109
		1,0-1,9	< LOD : 17.08	49	< LOD : 38.47	< LOD : 148.95	< LOD : 80.37	< LOD : 203.95	< LOD : 9.87	< LOD : 84.98	< LOD : 39.46
2016-03-10	BH/GV5	0,05-0,4	< LOD : 22.44	< LOD : 33.33	< LOD : 72.84	< LOD : 542.93	< LOD : 201.42	< LOD : 463.85	< LOD : 21.59	< LOD : 183.05	< LOD : 87.60
		0,4-1,0	< LOD : 14.69	< LOD : 21.05	< LOD : 45.34	< LOD : 175.92	< LOD : 101.21	< LOD : 285.59	< LOD : 12.87	< LOD : 102.18	< LOD : 47.51
		1,0-1,5	< LOD : 16.05	< LOD : 20.67	< LOD : 44.55	< LOD : 179.28	< LOD : 99.76	< LOD : 257.90	< LOD : 12.61	< LOD : 100.32	< LOD : 48.24
		1,5-2,0	< LOD : 12.62	< LOD : 17.74	< LOD : 41.49	< LOD : 142.55	< LOD : 88.26	< LOD : 223.32	< LOD : 11.32	< LOD : 95.49	< LOD : 40.60
		2,0-2,5	< LOD : 14.57	< LOD : 18.75	< LOD : 45.42	< LOD : 148.55	< LOD : 99.94	< LOD : 251.29	< LOD : 12.17	< LOD : 105.16	< LOD : 43.58
		2,5-3,0	14	< LOD : 17.83	< LOD : 41.43	< LOD : 176.14	< LOD : 86.13	< LOD : 226.78	< LOD : 10.72	< LOD : 94.01	< LOD : 42.77
		3,0-3,5	< LOD : 13.45	< LOD : 19.45	< LOD : 40.89	< LOD : 182.75	< LOD : 85.36	< LOD : 241.07	< LOD : 11.96	< LOD : 95.76	< LOD : 42.63
2016-03-10	BH6	0,05-0,5	< LOD : 17.00	< LOD : 25.24	< LOD : 51.79	< LOD : 220.88	< LOD : 128.75	< LOD : 308.10	< LOD : 16.51	< LOD : 124.11	< LOD : 56.91
		1,0-2,0	< LOD : 15.39	< LOD : 22.31	< LOD : 45.03	< LOD : 183.76	< LOD : 105.10	< LOD : 243.75	< LOD : 12.48	< LOD : 92.89	< LOD : 47.60
		2,0-2,7	< LOD : 11.74	< LOD : 16.08	< LOD : 36.57	< LOD : 156.61	< LOD : 73.82	< LOD : 207.39	< LOD : 10.09	< LOD : 84.85	< LOD : 36.30
2016-03-10	BH7	0,2-1,0	< LOD : 21.71	< LOD : 29.67	< LOD : 55.24	< LOD : 353.06	1308	< LOD : 348.50	< LOD : 16.87	< LOD : 132.32	99
		1,2-2,0	< LOD : 15.75	< LOD : 20.91	51	< LOD : 180.76	< LOD : 113.76	< LOD : 294.55	< LOD : 15.24	< LOD : 106.11	< LOD : 50.96
		2,0-2,85	< LOD : 12.63	< LOD : 16.96	< LOD : 39.00	< LOD : 163.93	< LOD : 83.04	< LOD : 235.45	< LOD : 11.11	< LOD : 93.09	< LOD : 37.72
2016-03-10	BH8:1	0-0,4	< LOD : 26.58	127	< LOD : 48.71	< LOD : 220.10	< LOD : 111.22	< LOD : 308.43	< LOD : 14.33	< LOD : 112.37	527
2016-03-10	BH8:2	0-0,5	< LOD : 14.45	< LOD : 21.13	< LOD : 40.43	< LOD : 167.90	< LOD : 88.32	< LOD : 229.22	< LOD : 11.89	< LOD : 93.28	59
		0,5-1,0	< LOD : 17.18	< LOD : 23.27	< LOD : 46.64	< LOD : 196.41	< LOD : 99.23	< LOD : 254.66	< LOD : 12.49	< LOD : 108.25	91
2016-03-10	BH8:2 ny	0-0,5	< LOD : 17.33	< LOD : 24.20	< LOD : 49.66	< LOD : 228.23	< LOD : 118.21	< LOD : 305.03	< LOD : 12.66	< LOD : 109.76	115
		0,5-1,0	< LOD : 19.10	< LOD : 26.71	< LOD : 56.81	< LOD : 314.89	< LOD : 135.89	< LOD : 355.85	< LOD : 16.17	< LOD : 132.41	69
2016-03-10	BH9	0,05-0,5	< LOD : 21.49	< LOD : 28.26	< LOD : 57.23	< LOD : 342.86	< LOD : 135.54	< LOD : 347.76	< LOD : 17.25	< LOD : 151.34	< LOD : 62.99
		0,5-1,0	< LOD : 18.08	< LOD : 25.80	< LOD : 56.45	< LOD : 351.66	< LOD : 131.14	< LOD : 338.74	< LOD : 17.49	< LOD : 119.60	< LOD : 63.32

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärden markeras med skuggad cell.

LOD = Limit of detection. Halten i provet underskrider XRF-instrumentets detektionsgräns.

1,2 = Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, med avseende på känslig (KM)

och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009).

## BILAGA 5 - ANALYSRESULTAT - JORD - Petroleum, PAH, metaller, PCB och dioxin

Laboratoriets provnummer				O10754465	O10754466	O10754467	O10754468	O10754469	O10754470	O10754471	O10754472	O10754473	O10754474	O10754475	
Provtagningsdatum				2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10	
Provbeteckning				BH1	BH/GV2	BH/GV2	BH3	BH4	BH/GV5	BH6	BH7	BH8:1	BH8:2 ny	BH9	
Provtagningsdjup (m)				1,0-1,5	0,05-0,5	1,4-2,0	0,05-0,5	0,5-1,0	0,05-0,4	0,05-0,5	1,2-2,0	0-0,4	0,5-1,0	0,05-0,5	
Parameter	Riktvärden			Enhet											
	KM <sup>1</sup>	MKM <sup>2</sup>	Farligt avfall <sup>3</sup>												
Torrsubstans				%	72,3	95,9	78,3	94,8	92,4	96,5	97	75,8	81,7	90,5	95,3
Allfater >C5-C8	12	80	1000*	mg/kg TS	<10	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Allfater >C8-C10	20	120		mg/kg TS	<10	-	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Allfater >C10-C12	100	500	10000*	mg/kg TS	<20	-	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Allfater >C12-C16	100	500		mg/kg TS	<20	-	<20	<20	<20	<20	25	<20	<20	<20	<20
Allfater >C5-C16	100	500	--	mg/kg TS	<30	-	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Allfater >C16-C35	100	1000	10000	mg/kg TS	<20	-	26	22	230	240	21	69	<20	<20	<20
Aromater >C8-C10	10	50	1000	mg/kg TS	<1	-	<1	<1	<1	<1	1,2	<1	<1	<1	<1
Aromater >C10-C16	3	15	1000*	mg/kg TS	<1	-	<1	<1	8,4	<1	34	1,2	<1	<1	<1
Aromater >C16-C35	10	30		mg/kg TS	<1	-	<1	<1	17	<1	72	1,6	<1	<1	<1
Bensen	0,012	0,04		mg/kg TS	<0,01	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Toluen	10	40		mg/kg TS	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Etylbensen	10	50		mg/kg TS	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Xylener, summa	10	50		mg/kg TS	<0,05	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PAH - L	3	15	--	mg/kg TS	<0,15	-	<0,15	<0,15	4,3	<0,15	15	0,29	<0,15	<0,15	<0,15
PAH - M	3	20	--	mg/kg TS	0,48	-	0,13	<0,25	60	0,31	220	7,6	0,37	<0,25	0,48
PAH - H	1	10	--	mg/kg TS	<0,3	-	<0,3	<0,3	66	0,33	170	5,5	<0,3	<0,3	0,63
PAH Cancerogena	--	--	100	mg/kg TS	<0,3	-	<0,3	<0,3	58	0,33	150	5,1	<0,3	<0,3	0,63
PAH Övriga	--	--	1000	mg/kg TS	0,48	-	0,13	<0,5	72	0,31	250	8,3	0,37	<0,5	0,48
Arsenik	10	25	2500**	mg/kg TS	3,36	1,92	-	1,87	3,58	1,64	2,1	3,29	4,05	1,61	1,43
Barium	200	300	10000	mg/kg TS	25,9	68,3	-	59,9	178	145	49,8	17,4	125	116	185
Bly	50	400	2500**	mg/kg TS	5,01	9,75	-	11	33,4	4,66	4,68	4,9	132	8,7	5,27
Kadmium	0,5	15	1 000	mg/kg TS	0,192	<0,1	-	0,105	0,355	<0,1	<0,1	0,219	0,72	0,12	<0,1
Kobolt	15	35	2500**	mg/kg TS	3,18	6,05	-	5,53	8,15	18,3	4,54	2,93	11,9	9,64	13,6
Koppar	80	200	2500**	mg/kg TS	9,08	15,6	-	14,1	49,9	53	11,7	7,69	107	21,4	26,7
Krom	80	150	10000	mg/kg TS	12,3	12,1	-	13,3	27,4	17,6	12,8	11,8	20,8	27,6	40,3
Kviksilver	0,25	2,5	2500**	mg/kg TS	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel	40	120	1000	mg/kg TS	8,26	13,5	-	7,57	18,8	20,8	10,6	9	13,9	18,6	27,4
Vanadin	100	200	10000	mg/kg TS	23,2	53,6	-	23,1	28,5	79,4	43,4	22,3	13,6	51	55,4
Zink	250	500	2500**	mg/kg TS	29,2	56,8	-	77,2	160	63,5	34,9	23,8	1110	102	76
S:a PCB (7st)	0,008	0,2	10	mg/kg TS	-	-	-	-	<0,007	-	<0,007	<0,007	-	<0,007	-
Dioxin (TCDD-ekv WHO-TEQ) exkl. LOQ	20	200	--	ng/kg TS	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Dioxin (TCDD-ekv WHO-TEQ) inkl. LOQ	20	200	--	ng/kg TS	-	-	-	-	-	-	-	3,9	-	-	-

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärden markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

1,2 = Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark, med avseende på känslig (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM) (Naturvårdsverket, 2009).

3 = Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för klassificering av förorenade massor (Rapport 2007:01).

\* = Samlat riktvärde för allfater >C6-C10 / allfater >C10-C16 / aromater >C10-C35 / BTEX.

\*\* = Riktvärdet avser summan av halterna för arsenik, bly, kobolt, koppar, kviksilver och zink.

## BILAGA 6 - ANALYSRESULTAT - JORD - TBT, Irgarol och Diuron

Laboratoriets provnummer				O10754476	O10754477	O10754478	O10754479
Provtagningsdatum				2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10	2016-03-10
Provbeteckning				BH/GV2	BH/GV5	BH6	BH7
Provtagningsdjup (m)				0,05-0,5	0,05-0,4	0,05-0,5	1,2-2,0
Parameter	Riktvärden		Enhet				
	G-RV KM <sup>1</sup>	G-RV MKM <sup>2</sup>					
Torrsubstans			%	95,65	97,15	97,65	79,5
<b>TBT</b>							
Monobutyltenn	400**	1500**	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Dibutyltenn	1200***	5000**	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Tributyltenn	150*	300****	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Tetrabutyltenn	--	--	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Monooktyltenn	--	--	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Dioktyltenn	--	--	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Tricyklohexyltenn	-	-	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Monofenyltenn	-	-	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Difenyltenn	-	-	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
Trifenyltenn	--	--	µg/kg TS	<1	<1	<1	<1
<b>Övriga båtbottnfärgföreningar</b>							
Irgarol	4*	12*	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10
Diuron**	25**	80**	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

1,2 = Kemakta AR 2012-26 - Kriterier för tributyltenn, Irgarol och diuron i muddermassor som omhändertas på land (Kemakta, 2013)

\* = Styrande för riktvärdet är skydd av markmiljö

\*\* = Styrande för riktvärdet är skydd av grundvatten

\*\*\* = Styrande för riktvärdet är det hälsoriskbaserade riktvärdet

\*\*\*\* = Styrande för riktvärdet är skydd av ytvatten



## BILAGA 7 - ANALYSRESULTAT - ASFALT

Parameter			Summa 16-PAH
Enhet			mg/kg TS
Riktlinjer för återanvändning <sup>1</sup>			<70
			70 - <300
			300 - <1000
			≥ 1000
Laboratoriets provnummer	Provtagningsdatum	Provbeteckning	
O10755238	2016-03-10	Asfalt BH7	71

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

1. Riktlinjer för hantering och återanvändning av asfalt och tjärasfalt i trafikprojekt.

All hantering och eventuell återanvändning av tjärasfalt ska ske i samråd med miljöförvaltningen (Göteborgs Stad, 2015).

<70 mg/kg 16-PAH: Fri användning inom trafikprojekt, alltså även i slitlager och inget krav på redovisning av utläggningsplats. Restriktioner kan förekomma i känsliga områden.

70 - 300 mg/kg 16-PAH: Återanvändning i vägkonstruktion inom trafikprojekt som bundet eller obundet bärlager/förstärkningslager under ny asfaltbeläggning, ovan grundvattenytan. Anmälan krävs.

300 - <1000 mg/kg 16-PAH: Återanvändning i vägkonstruktion inom trafikprojekt som bundet eller obundet bärlager/förstärkningslager under ny asfaltbeläggning, ovan grundvattenytan. Ej inom eller i anslutning till känsliga områden. Anmälan krävs.

≥ 1000 mg/kg 16-PAH: Bedöms som farligt avfall. Materialet fraktas till klass 1 deponi för vidare hantering eller till anläggning som är tillståndsprövad för till exempel behandling eller återvinning.

## BILAGA 8 - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN - Petroleumämnen

Laboratoriets provnummer							O10753347	O10753348
Provtagningsdatum							2016-03-17	2016-03-17
Provbeteckning							BH/GV2	BH/GV5
Parameter	Riktvärden <sup>1</sup>					Enhet		
	Aktuella exponeringsvägar							
	Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Miljörisker Ytvatten	Miljörisker Våtmarker			
Utspädningsfaktor	1	1/5000	1	1/100	1/10			
Alifater >C5-C8	0,1	3	1,5	0,3	1,5	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C8-C10	0,1	0,1	1,5	0,15	1	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C10-C12	0,1	0,025	1,2	0,3	1	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C12-C16*	0,1	-	1	3	1	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C16-C35*	0,1	-	1	3	1	mg/l	<0,010	<0,010
Aromater >C8-C10	0,07	0,8	1	0,5	0,15	mg/l	<0.00030	<0.00030
Aromater >C10-C16	0,01	10	0,1	0,12	0,015	mg/l	<0.000775	<0.000775
Aromater >C16-C35	0,002	25	0,07	0,005	0,015	mg/l	<0,001	<0,001
Bensen	0,0005	0,05	0,4	0,5	1	mg/l	<0.00020	<0.00020
Toluen	0,04	7	0,6	0,5	2	mg/l	<0.00020	<0.00020
Etylbensen	0,03	6	0,4	0,5	0,7	mg/l	<0.00020	<0.00020
Xylener, summa	0,25	3	4	0,5	1	mg/l	<0.00020	<0.00020
PAH - L	0,01	2	0,08	0,12	0,04	mg/l	<0.000015	<b>0,000012</b>
PAH - M	0,002	0,01	0,01	0,005	0,015	mg/l	<b>0,000019</b>	<b>0,000057</b>
PAH - H	0,00005	0,3	0,006	0,0005	0,003	mg/l	<0.000040	<0.000040
MTBE	0,02	20	0,2	5	15	mg/l	<0.00020	<0.00020

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

1. Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutets branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer och dieselanläggningar (SPBI, 2011).

\* = Förångning beaktas inte för alifater >C12.

## BILAGA 9 - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN - Metaller (SGU)

Laboratoriets provnummer							O10753347	O10753348
Provtagningsdatum							2016-03-17	2016-03-17
Provbeteckning							BH/GV2	BH/GV5
Parameter	Bedömningsgrunder för grundvatten <sup>1</sup>					Enhet		
	Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mycket hög halt			
Arsenik	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	µg/l	<b>1,47</b>	<b>1,57</b>
Barium	--	--	--	--	--	µg/l	<b>43,6</b>	<b>47,1</b>
Kadmium	<0,12	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	µg/l	<0.05	<0.05
Kobolt	--	--	--	--	--	µg/l	<b>1,23</b>	<b>0,597</b>
Krom	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	µg/l	<0.5	<0.5
Koppar	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	mg/l	<0,001	<0,001
Kvicksilver	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	µg/l	-	-
Nickel	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	µg/l	<b>2</b>	<b>1,09</b>
Bly	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	µg/l	<0.2	<0.2
Vanadin	--	--	--	--	--	µg/l	<b>1,21</b>	<b>9,43</b>
Zink	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	mg/l	<b>0,00906</b>	<0,002

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

1. Sveriges Geologiska Undersöknings bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013).

## BILAGA 10 - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN - Metaller (Naturvårdsverket)

Laboratoriets provnummer					O10753347	O10753348	
Provtagningsdatum					2016-03-17	2016-03-17	
Provbeteckning					BH/GV2	BH/GV5	
Parameter	Indelning av tillstånd för förorenat grundvatten <sup>1</sup>				Enhet		
	Mindre allvarligt	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt			
Arsenik	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<b>1,47</b>	<b>1,57</b>
Barium	--	--	--	--	µg/l	<b>43,6</b>	<b>47,1</b>
Kadmium	<5	5-15	15-50	>50	µg/l	<0.05	<0.05
Kobolt	--	--	--	--	µg/l	<b>1,23</b>	<b>0,597</b>
Krom	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<0.5	<0.5
Koppar	<2000	2000-6000	6000-20000	>20000	µg/l	<1	<1
Kvicksilver	<1	1-3	3-10	>10	µg/l	-	-
Nickel	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<b>2</b>	<b>1,09</b>
Bly	<10	10-30	30-100	>100	µg/l	<0.2	<0.2
Vanadin	--	--	--	--	µg/l	<b>1,21</b>	<b>9,43</b>
Zink	--	--	--	--	µg/l	<b>9,06</b>	<2

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

1. Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten baserat på hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten (Naturvårdsverket, 1999).

## BILAGA 11 - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN - TBT, Irgarol och Diuron

Laboratoriets provnummer							O10753347	O10753348
Provtagningsdatum							2016-03-17	2016-03-17
Provbeteckning							BH/GV2	BH/GV5
Parameter	MPC, sötvatten <sup>1</sup>	MPC, havsvatten <sup>1</sup>	Maximalt tillåten konc. <sup>2</sup>	Årsmedelvärde <sup>2</sup>	Utsläpp vid båtbottevätt <sup>3</sup>	Enhet		
Tributyltenn (TBT)	0,014	0,001	0,0015	0,0002	0,2	µg/l	<0,001	<0,001
Trifenyltenn	0,005	0,0008	--	--	--	µg/l	<0,001	<0,001
Irgarol	--	--	--	--	0,8	µg/l	<0,020	<0,020
Diuron	0,43		--	--	--	µg/l	<0,050	<0,050

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt

1. Maximun Permissible Concentration (Crommentuijn et al., 2000)

2. Vattendirektivet 2008/105/EG (Europaparlamentet och rådets direktiv, 2008)

3. Havs- och vattenmyndighetens riktvärden för utsläpp vid båtbottevätt (Havs- och vattenmyndigheten, 2015)



## BILAGA 12 - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN - Klorerade lösningsmedel

Laboratoriets provnummer		O10753347	O10753348					
Provtagningsdatum		2016-03-17	2016-03-17					
Provbeteckning		BH/GV2	BH/GV5					
Parameter	Riktvärden					Enhet		
	Livsmedelsverket Gränsvärden för dricksvatten <sup>1</sup>	WHO Riktvärden för dricksvatten <sup>2</sup>	US EPA Riktvärden för dricksvatten <sup>3</sup>	RIVM Bakgrundsvärden för grundvatten <sup>4</sup>	RIVM Ingripandevärden för grundvatten <sup>5</sup>			
Diklormetan	--	20	5	0,01	1000	µg/l	<2.0	<2.0
1,1-dikloreten	--	--	--	7	900	µg/l	<0.10	<0.10
1,2-dikloreten	3,0	30	5	7	400	µg/l	<1.0	<1.0
Trans-1,2-dikloreten	--	50***	100	0,01***	20***	µg/l	<0.10	<0.10
Cis-1,2-dikloreten	--		70			µg/l	<0.10	<0.10
1,2-diklorpropan	--	40	5	0,8****	80****	µg/l	<1.0	<1.0
Triklormetan	100*	--	--	6	400	µg/l	<0.30	<0.30
Tetraklormetan	--	4	5	0,01	10	µg/l	<0.10	<0.10
1,1,1-trikloreten	--	--	200	0,01	300	µg/l	<0.10	<0.10
1,1,2-trikloreten	--	--	5	0,01	130	µg/l	<0.20	<0.20
Triklöreten	10**	20	5	24	500	µg/l	<0.10	<0.10
Tetrakloreten		40	5	0,01	40	µg/l	<0.20	<0.20
Vinylklorid	0,50	0,3	2	0,01	5	µg/l	<1.0	<1.0

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

1. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (Livsmedelsverket, 2001).

2. Världshälsoorganisationens riktvärden för dricksvattenkvalitet (WHO, 2011).

3. Primär dricksvattenstandard, The National Primary Drinking Water Regulations (NPDWRs) framtagen av US Environmental Protection Agency (US EPA). Riktvärdet avser högst tillåtna halt i dricksvatten, Maximum Contaminant Level (MCL).

4. Bakgrundsvärden (Target values) från the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM, 2013).

5. Ingripandevärden (Intervention values) från the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM, 2013).

\* = Gränsvärde för summan av trihalometaner (triklormetan, bromoform, dibromklormetan och bromdiklormetan).

\*\* = Gränsvärde för summan av triklöreten och tetrakloreten.

\*\*\* = Riktvärden för 1,2-dikloreten (summa).

\*\*\*\* = Riktvärde för diklorpropan (summa).

## **BILAGA 13 – ANALYSRAPPORTER – ALS SCANDINAVIA**

# Rapport

Sida 1 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Ankomstdatum **2016-03-21**  
Utfärdad **2016-03-24**

**Orbicon**  
**Caroline Pedersen**

**Exportgatan 38C**  
**422 46 Hisings Backa**

Projekt **Öckerö**  
Bestnr **151342**

### Analys av fast prov

Er beteckning	<b>BH1 (1,0-1,5m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754465				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	72.3	%	1	O	KABJ
As	3.36	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ba	25.9	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cd	0.192	mg/kg TS	2	1	NAKA
Co	3.18	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cr	12.3	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cu	9.08	mg/kg TS	2	1	NAKA
Hg	<0.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ni	8.26	mg/kg TS	2	1	NAKA
Pb	5.01	mg/kg TS	2	1	NAKA
V	23.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
Zn	29.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	3	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	3	1	MISW
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
metylkrysenner/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
bensen	<0.01	mg/kg TS	3	D	MISW
toluen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
etylbensen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
xlener, summa*	<0.05	mg/kg TS	3	N	MISW
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	3	N	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fenantren	0.14	mg/kg TS	3	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoranten	0.18	mg/kg TS	3	D	LISO
pyren	0.15	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO

# Rapport

Sida 2 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH1 (1,0-1,5m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754465				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
krysen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(b)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa 16	<1.5	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	<0.3	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga*	0.48	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M*	0.48	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H*	<0.3	mg/kg TS	3	N	LISO

Er beteckning	<b>BH/GV2 (0,05-0,5m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754466				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.9	%	1	O	KABJ
As	1.92	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ba	68.3	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cd	<0.1	mg/kg TS	2	1	NAKA
Co	6.05	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cr	12.1	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cu	15.6	mg/kg TS	2	1	NAKA
Hg	<0.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ni	13.5	mg/kg TS	2	1	NAKA
Pb	9.75	mg/kg TS	2	1	NAKA
V	53.6	mg/kg TS	2	1	NAKA
Zn	56.8	mg/kg TS	2	1	NAKA

# Rapport

Sida 3 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH/GV2 (1,4-2,0m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754467				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	<b>78.3</b>	%	1	O	KABJ
alifater >C5-C8	<b>&lt;10</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
alifater >C8-C10	<b>&lt;10</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C10-C12	<b>&lt;20</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C12-C16	<b>&lt;20</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C5-C16	<b>&lt;30</b>	mg/kg TS	3	1	MISW
alifater >C16-C35	<b>26</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C8-C10	<b>&lt;1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C10-C16	<b>&lt;1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
metylpyrener/metylfluorantener	<b>&lt;1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
metylkryser/metylbens(a)antracener	<b>&lt;1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C16-C35	<b>&lt;1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
bensen	<b>&lt;0.01</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
toluen	<b>&lt;0.05</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
etylbenzen	<b>&lt;0.05</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
m,p-xylen	<b>&lt;0.05</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
o-xylen	<b>&lt;0.05</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
xylen, summa*	<b>&lt;0.05</b>	mg/kg TS	3	N	MISW
TEX, summa*	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	N	MISW
naftalen	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaftylen	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaften	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoren	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
fenantren	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
antracen	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoranten	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
pyren	<b>0.13</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)antracen	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
krysen	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(b)fluoranten	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(k)fluoranten	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)pyren	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
dibens(ah)antracen	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
benso(ghi)perylen	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa 16	<b>&lt;1.5</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	<b>&lt;0.3</b>	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga*	<b>0.13</b>	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L*	<b>&lt;0.15</b>	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M*	<b>0.13</b>	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H*	<b>&lt;0.3</b>	mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 4 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH3 (0,05-0,5m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754468				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	<b>94.8</b>	%	1	O	KABJ
As	<b>1.87</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ba	<b>59.9</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cd	<b>0.105</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
Co	<b>5.53</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cr	<b>13.3</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cu	<b>14.1</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
Hg	<b>&lt;0.2</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ni	<b>7.57</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
Pb	<b>11.0</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
V	<b>23.1</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
Zn	<b>77.2</b>	mg/kg TS	2	1	NAKA
alifater >C5-C8	<b>&lt;10</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
alifater >C8-C10	<b>&lt;10</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C10-C12	<b>&lt;20</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C12-C16	<b>&lt;20</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C5-C16	<b>&lt;30</b>	mg/kg TS	3	1	MISW
alifater >C16-C35	<b>22</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C8-C10	<b>&lt;1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C10-C16	<b>&lt;1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
metylpyrener/metylfluorantener	<b>&lt;1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<b>&lt;1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C16-C35	<b>&lt;1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
bensen	<b>&lt;0.01</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
toluen	<b>&lt;0.05</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
etylbensen	<b>&lt;0.05</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
m,p-xylen	<b>&lt;0.05</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
o-xylen	<b>&lt;0.05</b>	mg/kg TS	3	D	MISW
xylener, summa*	<b>&lt;0.05</b>	mg/kg TS	3	N	MISW
TEX, summa*	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	N	MISW
naftalen	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaftylen	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaften	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoren	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
fenantren	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
antracen	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoranten	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
pyren	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)antracen	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
krysen	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(b)fluoranten	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(k)fluoranten	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)pyren	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
dibens(ah)antracen	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
benso(ghi)perylene	<b>&lt;0.1</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<b>&lt;0.08</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa 16	<b>&lt;1.5</b>	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	<b>&lt;0.3</b>	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga*	<b>&lt;0.5</b>	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L*	<b>&lt;0.15</b>	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M*	<b>&lt;0.25</b>	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H*	<b>&lt;0.3</b>	mg/kg TS	3	N	LISO



# Rapport

Sida 5 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH4 (0,5-1,0m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754469				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	92.4	%	1	O	KABJ
As	3.58	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ba	178	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cd	0.355	mg/kg TS	2	1	NAKA
Co	8.15	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cr	27.4	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cu	49.9	mg/kg TS	2	1	NAKA
Hg	<0.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ni	18.8	mg/kg TS	2	1	NAKA
Pb	33.4	mg/kg TS	2	1	NAKA
V	28.5	mg/kg TS	2	1	NAKA
Zn	160	mg/kg TS	2	1	NAKA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	3	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	3	1	MISW
alifater >C16-C35	230	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C10-C16	8.4	mg/kg TS	3	D	LISO
metylpyrener/metylfluorantener	12	mg/kg TS	3	D	LISO
metylkryser/metylbens(a)antracener	5.4	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C16-C35	17	mg/kg TS	3	D	LISO
bensen	<0.01	mg/kg TS	3	D	MISW
toluen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
xylenen, summa*	<0.05	mg/kg TS	3	N	MISW
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	3	N	MISW
naftalen	0.27	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaftylen	3.5	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaften	0.48	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoren	1.4	mg/kg TS	3	D	LISO
fenantren	11	mg/kg TS	3	D	LISO
antracen	5.4	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoranten	23	mg/kg TS	3	D	LISO
pyren	20	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)antracen	10	mg/kg TS	3	D	LISO
krysen	10	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(b)fluoranten	12	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(k)fluoranten	5.9	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)pyren	11	mg/kg TS	3	D	LISO
dibens(ah)antracen	1.9	mg/kg TS	3	D	LISO
benso(ghi)perylen	7.9	mg/kg TS	3	D	LISO
indeno(123cd)pyren	6.4	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa 16	130	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	58	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga*	72	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L*	4.3	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M*	60	mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 6 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH4 (0,5-1,0m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754469				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa H*	66	mg/kg TS	3	N	LISO
PCB 28	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 52	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 101	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 118	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 153	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 138	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 180	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB, summa 7*	<0.007	mg/kg TS	4	N	STGR

# Rapport

Sida 7 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH/GV5 (0,05-0,4m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754470				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	96.5	%	1	O	KABJ
As	1.64	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ba	145	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cd	<0.1	mg/kg TS	2	1	NAKA
Co	18.3	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cr	17.6	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cu	53.0	mg/kg TS	2	1	NAKA
Hg	<0.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ni	20.8	mg/kg TS	2	1	NAKA
Pb	4.66	mg/kg TS	2	1	NAKA
V	79.4	mg/kg TS	2	1	NAKA
Zn	63.5	mg/kg TS	2	1	NAKA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	3	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	3	1	MISW
alifater >C16-C35	240	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
bensen	<0.01	mg/kg TS	3	D	MISW
toluen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
etylbensen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
xylen, summa*	<0.05	mg/kg TS	3	N	MISW
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	3	N	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fenantren	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoranten	0.15	mg/kg TS	3	D	LISO
pyren	0.16	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
krysen	0.21	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.12	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa 16	<1.5	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.33	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga*	0.31	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M*	0.31	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H*	0.33	mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 8 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH6 (0,05-0,5m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754471				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	97.0	%	1	O	KABJ
As	2.10	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ba	49.8	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cd	<0.1	mg/kg TS	2	1	NAKA
Co	4.54	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cr	12.8	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cu	11.7	mg/kg TS	2	1	NAKA
Hg	<0.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ni	10.6	mg/kg TS	2	1	NAKA
Pb	4.68	mg/kg TS	2	1	NAKA
V	43.4	mg/kg TS	2	1	NAKA
Zn	34.9	mg/kg TS	2	1	NAKA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	3	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C12-C16	25	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	3	1	MISW
alifater >C16-C35	280	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C8-C10	1.2	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C10-C16	34	mg/kg TS	3	D	LISO
metylpyrener/metylfluorantener	49	mg/kg TS	3	D	LISO
metylkryser/metylbens(a)antracener	23	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C16-C35	72	mg/kg TS	3	D	LISO
bensen	<0.01	mg/kg TS	3	D	MISW
toluen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
xylenen, summa*	<0.05	mg/kg TS	3	N	MISW
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	3	N	MISW
naftalen	0.40	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaftylen	3.6	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaften	11	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoren	7.7	mg/kg TS	3	D	LISO
fenantren	36	mg/kg TS	3	D	LISO
antracen	17	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoranten	84	mg/kg TS	3	D	LISO
pyren	79	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)antracen	28	mg/kg TS	3	D	LISO
krysen	27	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(b)fluoranten	35	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(k)fluoranten	15	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)pyren	29	mg/kg TS	3	D	LISO
dibens(ah)antracen	4.5	mg/kg TS	3	D	LISO
benso(ghi)perylen	16	mg/kg TS	3	D	LISO
indeno(123cd)pyren	14	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa 16	410	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	150	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga*	250	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L*	15	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M*	220	mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 9 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH6 (0,05-0,5m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754471				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa H*	170	mg/kg TS	3	N	LISO
PCB 28	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 52	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 101	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 118	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 153	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 138	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 180	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB, summa 7*	<0.007	mg/kg TS	4	N	STGR

# Rapport

Sida 10 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH7 (1,2-2,0m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754472				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	75.8	%	1	O	KABJ
As	3.29	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ba	17.4	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cd	0.219	mg/kg TS	2	1	NAKA
Co	2.93	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cr	11.8	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cu	7.69	mg/kg TS	2	1	NAKA
Hg	<0.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ni	9.00	mg/kg TS	2	1	NAKA
Pb	4.90	mg/kg TS	2	1	NAKA
V	22.3	mg/kg TS	2	1	NAKA
Zn	23.8	mg/kg TS	2	1	NAKA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	3	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	3	1	MISW
alifater >C16-C35	21	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C10-C16	1.2	mg/kg TS	3	D	LISO
metylpyrener/metylfluorantener	1.6	mg/kg TS	3	D	LISO
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C16-C35	1.6	mg/kg TS	3	D	LISO
bensen	<0.01	mg/kg TS	3	D	MISW
toluen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
etylbensen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
xylener, summa*	<0.05	mg/kg TS	3	N	MISW
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	3	N	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaftylen	0.29	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoren	0.14	mg/kg TS	3	D	LISO
fenantren	1.5	mg/kg TS	3	D	LISO
antracen	0.71	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoranten	3.1	mg/kg TS	3	D	LISO
pyren	2.2	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)antracen	1.2	mg/kg TS	3	D	LISO
krysen	1.2	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.94	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(k)fluoranten	0.54	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)pyren	0.73	mg/kg TS	3	D	LISO
dibens(ah)antracen	0.13	mg/kg TS	3	D	LISO
benso(ghi)perylene	0.41	mg/kg TS	3	D	LISO
indeno(123cd)pyren	0.33	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa 16	13	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	5.1	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga*	8.3	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L*	0.29	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M*	7.6	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H*	5.5	mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 11 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH7 (1,2-2,0m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754472				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
PCB 28	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 52	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 101	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 118	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 153	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 138	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 180	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB, summa 7*	<0.007	mg/kg TS	4	N	STGR



# Rapport

Sida 12 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH8:1 (0-0,4m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754473				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	81.7	%	1	O	KABJ
As	4.05	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ba	125	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cd	0.720	mg/kg TS	2	1	NAKA
Co	11.9	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cr	20.8	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cu	107	mg/kg TS	2	1	NAKA
Hg	<0.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ni	13.9	mg/kg TS	2	1	NAKA
Pb	132	mg/kg TS	2	1	NAKA
V	13.6	mg/kg TS	2	1	NAKA
Zn	1110	mg/kg TS	2	1	NAKA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	3	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	3	1	MISW
alifater >C16-C35	69	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
bensen	<0.01	mg/kg TS	3	D	MISW
toluen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
etylbensen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
xylexer, summa*	<0.05	mg/kg TS	3	N	MISW
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	3	N	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fenantren	0.11	mg/kg TS	3	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoranten	0.14	mg/kg TS	3	D	LISO
pyren	0.12	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
krysen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(b)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa 16	<1.5	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	<0.3	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga*	0.37	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M*	0.37	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H*	<0.3	mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 13 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH8:2 ny (0,5-1,0m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754474				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	90.5	%	1	O	KABJ
As	1.61	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ba	116	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cd	0.120	mg/kg TS	2	1	NAKA
Co	9.64	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cr	27.6	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cu	21.4	mg/kg TS	2	1	NAKA
Hg	<0.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ni	18.6	mg/kg TS	2	1	NAKA
Pb	8.70	mg/kg TS	2	1	NAKA
V	51.0	mg/kg TS	2	1	NAKA
Zn	102	mg/kg TS	2	1	NAKA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	3	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	3	1	LISO
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
metylkryser/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
bensen	<0.01	mg/kg TS	3	D	MISW
toluen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
etylbenzen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
xylenen, summa*	<0.05	mg/kg TS	3	N	MISW
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	3	N	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fenantren	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoranten	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
pyren	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)antracen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
krysen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(b)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)pyren	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
benso(ghi)perylen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa 16	<1.5	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	<0.3	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga*	<0.5	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M*	<0.25	mg/kg TS	3	N	LISO

# Rapport

Sida 14 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH8:2 ny (0,5-1,0m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754474				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa H*	<0.3	mg/kg TS	3	N	LISO
PCB 28	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 52	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 101	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 118	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 153	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 138	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB 180	<0.002	mg/kg TS	4	D	STGR
PCB, summa 7*	<0.007	mg/kg TS	4	N	STGR

# Rapport

Sida 15 (17)



## T1606634

1LXFOE52TAK



Er beteckning	<b>BH9 (0,05-0,5m)</b>				
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>				
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>				
Labnummer	O10754475				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.3	%	1	O	KABJ
As	1.43	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ba	185	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cd	<0.1	mg/kg TS	2	1	NAKA
Co	13.6	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cr	40.3	mg/kg TS	2	1	NAKA
Cu	26.7	mg/kg TS	2	1	NAKA
Hg	<0.2	mg/kg TS	2	1	NAKA
Ni	27.4	mg/kg TS	2	1	NAKA
Pb	5.27	mg/kg TS	2	1	NAKA
V	55.4	mg/kg TS	2	1	NAKA
Zn	76.0	mg/kg TS	2	1	NAKA
alifater >C5-C8	<10	mg/kg TS	3	D	MISW
alifater >C8-C10	<10	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C10-C12	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C12-C16	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
alifater >C5-C16	<30	mg/kg TS	3	1	LISO
alifater >C16-C35	<20	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C8-C10	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C10-C16	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
metylpyrener/metylfluorantener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
aromater >C16-C35	<1	mg/kg TS	3	D	LISO
bensen	<0.01	mg/kg TS	3	D	MISW
toluen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
etylbensen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
m,p-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
o-xylen	<0.05	mg/kg TS	3	D	MISW
xylen, summa*	<0.05	mg/kg TS	3	N	MISW
TEX, summa*	<0.1	mg/kg TS	3	N	MISW
naftalen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaftylen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
acenaften	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoren	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fenantren	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
antracen	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
fluoranten	0.25	mg/kg TS	3	D	LISO
pyren	0.23	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)antracen	0.18	mg/kg TS	3	D	LISO
krysen	0.15	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(b)fluoranten	0.18	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(k)fluoranten	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
bens(a)pyren	0.12	mg/kg TS	3	D	LISO
dibens(ah)antracen	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
benso(ghi)perylene	<0.1	mg/kg TS	3	D	LISO
indeno(123cd)pyren	<0.08	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa 16	<1.5	mg/kg TS	3	D	LISO
PAH, summa cancerogena*	0.63	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa övriga*	0.48	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa L*	<0.15	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa M*	0.48	mg/kg TS	3	N	LISO
PAH, summa H*	0.63	mg/kg TS	3	N	LISO

\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod																
1	<p>Bestämning av torrsubstans enligt SS 028113/1 Provet torkas vid 105°C.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2): ±6%</p> <p>Rev 2013-05-15</p>																
2	<p>Paket MS-2. Bestämning av metaller i fasta prover. Uppslutning enligt SS 028150 utg. 2 mod. Analys enligt SS EN ISO 17294-2:2005 mod. med ICP-MS.</p> <p>Mätosäkerhet: 16-22%</p> <p>Rev 2016-03-07</p>																
3	<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 metylkrysener/metylbens(a)antracener.</p> <p>Mätning utförs med GCMS enligt interna instruktioner TKI45a och TKI42a som är baserade på SPIMFABs kvalitetsmanual.</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 acenaftilen. 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 direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Mätosäkerhet (k=2):</p> <table><tr><td>Alifatfraktioner:</td><td>±27-44%</td></tr><tr><td>Aromatfraktioner:</td><td>±28-31%</td></tr><tr><td>Enskilda PAH:</td><td>±24-42%</td></tr><tr><td>Bensen</td><td>±29% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>Toluen</td><td>±24% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>Etylbensen</td><td>±23% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>m+p-Xylen</td><td>±24% vid 0,1 mg/kg</td></tr><tr><td>o-Xylen</td><td>±24% vid 0,1 mg/kg</td></tr></table> <p>Summorna för metylpyrener/metylfluorantener, metylkrysener/metylbens(a)antracener och alifatfraktionen &gt;C5-C16 är inte ackrediterade.</p> <p>Rev 2016-03-23</p>	Alifatfraktioner:	±27-44%	Aromatfraktioner:	±28-31%	Enskilda PAH:	±24-42%	Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg	Toluen	±24% vid 0,1 mg/kg	Etylbensen	±23% vid 0,1 mg/kg	m+p-Xylen	±24% vid 0,1 mg/kg	o-Xylen	±24% vid 0,1 mg/kg
Alifatfraktioner:	±27-44%																
Aromatfraktioner:	±28-31%																
Enskilda PAH:	±24-42%																
Bensen	±29% vid 0,1 mg/kg																
Toluen	±24% vid 0,1 mg/kg																
Etylbensen	±23% vid 0,1 mg/kg																
m+p-Xylen	±24% vid 0,1 mg/kg																
o-Xylen	±24% vid 0,1 mg/kg																
4	<p>Paket OJ-2A. Bestämning av polyklorerade bifenyler, PCB7 Mätning utförs med GCMS enligt metod baserad på SS EN 16167:2012 mod och intern instruktion TKI70.</p> <p>Mätosäkerhet k=2</p> <table><tr><td>Enskilda PCB:</td><td>±25-30%</td></tr></table> <p>Rev 2016-03-17</p>	Enskilda PCB:	±25-30%														
Enskilda PCB:	±25-30%																

# Rapport

Sida 17 (17)



T1606634

1LXFOE52TAK



	Godkännare
KABJ	Karin Björk
LISO	Linda Söderberg
MISW	Miryam Swartling
NAKA	Natalia Karwanska
STGR	Sture Grägg

	Utf <sup>1</sup>
D	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
N	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
O	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Box 700, 182 17 Danderyd som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) 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](http://www.alsglobal.se)

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

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Ankomstdatum **2016-03-21**  
 Utfärdad **2016-04-13**

Orbicon  
 Caroline Pedersen

Exportgatan 38C  
 422 46 Hisings Backa

Projekt **Öckerö**  
 Bestnr **151342**

## Analys av fast prov

Er beteckning	<b>BH/GV2 (0,05-0,5m)</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>					
Labnummer	O10754476					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.4	2	%	1	V	FREN
monobutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
dibutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tributyltenn (TBT)	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tetrabutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
monooktyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
dioktyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tricyklohexyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
monofenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
difenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
trifenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
TS_105°C	95.9		%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL

Er beteckning	<b>BH/GV5 (0,05-0,4m)</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>					
Labnummer	O10754477					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	96.7	2	%	1	V	FREN
monobutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
dibutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tributyltenn (TBT)	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tetrabutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
monooktyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
dioktyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tricyklohexyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
monofenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
difenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
trifenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
TS_105°C	97.6		%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL





Er beteckning	<b>BH6 (0,05-0,5m)</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>					
Labnummer	O10754478					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	97.1	2	%	1	V	FREN
monobutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
dibutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tributyltenn (TBT)	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tetrabutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
monooktyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
dioktyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tricyklohexyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
monofenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
difenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
trifenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
TS_105°C	98.2		%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL

Er beteckning	<b>BH7 (1,2-2,0m)</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>					
Labnummer	O10754479					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	79.1	2	%	1	V	FREN
monobutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
dibutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tributyltenn (TBT)	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tetrabutyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
monooktyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
dioktyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
tricyklohexyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
monofenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
difenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
trifenyltenn	<1		µg/kg TS	1	T	FREN
TS_105°C	79.9		%	2	1	CL
irgarol (cybutryn)	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL
diuron	<0.010		mg/kg TS	2	1	CL



Er beteckning	<b>BH8:1 (0-0,4m)</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-10</b>					
Labnummer	O10754480					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	85.0	5.13	%	3	2	AKR
2,3,7,8-tetraCDD	<0.38		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,7,8-pentaCDD	<0.9		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,4,7,8-hexaCDD	<1.5		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,6,7,8-hexaCDD	<1.5		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,7,8,9-hexaCDD	<1.5		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDD	<1.9		ng/kg TS	3	2	AKR
oktakilordibensodioxin	<78		ng/kg TS	3	2	AKR
2,3,7,8-tetraCDF	<3.4		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,7,8-pentaCDF	<1.1		ng/kg TS	3	2	AKR
2,3,4,7,8-pentaCDF	<2.1		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,4,7,8-hexaCDF	<2.6		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,6,7,8-hexaCDF	<2.6		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,7,8,9-hexaCDF	<1.3		ng/kg TS	3	2	AKR
2,3,4,6,7,8-hexaCDF	<2.6		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,4,6,7,8-heptaCDF	<14		ng/kg TS	3	2	AKR
1,2,3,4,7,8,9-heptaCDF	<7.1		ng/kg TS	3	2	AKR
oktakilordibensofuran	<18		ng/kg TS	3	2	AKR
sum WHO-PCDD/F-TEQ lowerbound	0		ng/kg TS	3	2	AKR
sum WHO-PCDD/F-TEQ upperbound	3.9		ng/kg TS	3	2	AKR



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OJ-19A. Bestämning av tennorganiska föreningar enligt metod ISO 23161:2011 med sur extraktion Mätning utförs med GC-ICPMS.</p> <p>Rev 2015-09-22</p>
2	<p>OJ-3I Hamnsediment</p> <p>Bestämning av irgarol och diuron enligt DIN ISO 38407-35</p> <p>Rev 2014-11-11</p>
3	<p>Paket OJ-22. Bestämning av dioxiner och furaner enligt metod baserad på US EPA 1613. Mätning utförs med högupplösande GC-MS.</p> <p>Sum WHO-PCDD/F-TEQ är resultat som summa toxiska ekvivalenter enligt WHO 2005.</p> <p>Rev 2013-10-14</p>

	Godkännare
AKR	Anna-Karin Revell
CL	Camilla Lundeborg
FREN	Fredrik Enzell

Utf <sup>1</sup>	
T	GC-ICP-QMS
V	<p>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).</p>
1	<p>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 Im Emscherbruch 11, 45699 Herten Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg</p> <p>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.</p>
2	<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,</p>

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



<b>Utf<sup>1</sup></b>
Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.  Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) 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](http://www.alsglobal.se)

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



Ankomstdatum **2016-03-24**  
Utfärdad **2016-04-01**

Orbicon  
Caroline Pedersen

Exportgatan 38C  
422 46 Hisings Backa

Projekt **Öckerö**  
Bestnr **151342**

## Analys av fast prov

Er beteckning	<b>Asfalt BH7</b>					
Labnummer	O10755238					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
kryomalning, semivolatila	ja			1	1	INRO
naftalen	0.38	0.15	mg/kg	1	1	INRO
acenaftilen	0.15	0.04	mg/kg	1	1	INRO
acenaften	0.610	0.244	mg/kg	1	1	INRO
fluoren	2.23	0.668	mg/kg	1	1	INRO
fenantren	10.4	3.12	mg/kg	1	1	INRO
antracen	2.19	0.656	mg/kg	1	1	INRO
fluoranten	17.3	5.20	mg/kg	1	1	INRO
pyren	13.0	3.91	mg/kg	1	1	INRO
bens(a)antracen	5.84	1.75	mg/kg	1	1	INRO
krysen	4.71	1.41	mg/kg	1	1	INRO
bens(b)fluoranten	4.48	1.34	mg/kg	1	1	INRO
bens(k)fluoranten	2.11	0.633	mg/kg	1	1	INRO
bens(a)pyren	3.91	1.17	mg/kg	1	1	INRO
dibens(ah)antracen	0.442	0.133	mg/kg	1	1	INRO
benso(ghi)perylene	1.16	0.348	mg/kg	1	1	INRO
indeno(123cd)pyren	1.97	0.591	mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa 16*	71		mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa cancerogena*	23		mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa övriga*	47		mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa L*	1.1		mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa M*	45		mg/kg	1	1	INRO
PAH, summa H*	25		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 US EPA 610, US EPA 3550 och ISO 13877. Provet kryomals innan analys. Mätning utförs med HPLC med fluorescens- &amp; PDA-detektion.</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 direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Rev 2015-03-05 .</p>

Godkännare	
INRO	Ingalill Rosén

Utf <sup>1</sup>	
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 Stockholm för ytterligare information.</p>

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) 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](http://www.alsglobal.se)

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

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).



Ankomstdatum **2016-03-18**  
 Utfärdad **2016-04-04**

Orbicon  
 Caroline Pedersen

Exportgatan 38C  
 422 46 Hisings Backa

Projekt **151342 Öckerö**  
 Bestnr **151342**

## Analys av grundvatten

Er beteckning	<b>BH/GV2</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-17</b>					
Labnummer	<b>O10753347</b>					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
<b>filtrering 0,45 µm; metaller*</b>	<b>Ja</b>			1	1	WIDF
<b>As</b>	<b>1.47</b>	0.76	µg/l	2	H	WIDF
<b>Ba</b>	<b>43.6</b>	8.7	µg/l	2	H	WIDF
<b>Cd</b>	<b>&lt;0.05</b>		µg/l	2	H	WIDF
<b>Co</b>	<b>1.23</b>	0.28	µg/l	2	H	WIDF
<b>Cr</b>	<b>&lt;0.5</b>		µg/l	2	H	WIDF
<b>Cu</b>	<b>&lt;1</b>		µg/l	2	H	WIDF
<b>Mo</b>	<b>17.1</b>	3.7	µg/l	2	H	WIDF
<b>Ni</b>	<b>2.00</b>	0.57	µg/l	2	H	WIDF
<b>Pb</b>	<b>&lt;0.2</b>		µg/l	2	H	WIDF
<b>Zn</b>	<b>9.06</b>	3.57	µg/l	2	H	WIDF
<b>V</b>	<b>1.21</b>	0.25	µg/l	2	H	WIDF
<b>monobutyltenn</b>	<b>1.09</b>	0.433	ng/l	3	C	WIDF
<b>dibutyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>tributyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>tetrabutyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>monooktyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>dioktyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>tricyklohexyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>monofenyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>difenyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>trifenyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>irgarol (cybutryn)</b>	<b>&lt;0.020</b>		µg/l	4	2	MB
<b>diuron</b>	<b>&lt;0.050</b>		µg/l	4	2	MB
<b>alifater &gt;C5-C8</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>alifater &gt;C8-C10</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>alifater &gt;C10-C12</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>alifater &gt;C12-C16</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>alifater &gt;C5-C16*</b>	<b>&lt;20</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>alifater &gt;C16-C35</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>aromater &gt;C8-C10</b>	<b>&lt;0.30</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>aromater &gt;C10-C16</b>	<b>&lt;0.775</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>metylpirener/metylfluorantener</b>	<b>&lt;1.0</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>metylkrysener/metylbens(a)antracener</b>	<b>&lt;1.0</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>aromater &gt;C16-C35</b>	<b>&lt;1.0</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>bensen</b>	<b>&lt;0.20</b>		µg/l	5	3	FREN





Er beteckning	<b>BH/GV2</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-17</b>					
Labnummer	O10753347					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
toluen	<0.20		µg/l	5	3	FREN
etylbenzen	<0.20		µg/l	5	3	FREN
m,p-xylen	<0.20		µg/l	5	3	FREN
o-xylen	<0.20		µg/l	5	3	FREN
xylen, summa*	<0.20		µg/l	5	3	FREN
naftalen	<0.010		µg/l	5	3	FREN
acenaftalen	<0.010		µg/l	5	3	FREN
acenaften	<0.010		µg/l	5	3	FREN
fluoren	<0.010		µg/l	5	3	FREN
fenantren	<0.010		µg/l	5	3	FREN
antracen	<0.010		µg/l	5	3	FREN
fluoranten	<0.010		µg/l	5	3	FREN
pyren	0.019	0.006	µg/l	5	3	FREN
bens(a)antracen	<0.010		µg/l	5	3	FREN
krysen	<0.010		µg/l	5	3	FREN
bens(b)fluoranten	<0.010		µg/l	5	3	FREN
bens(k)fluoranten	<0.010		µg/l	5	3	FREN
bens(a)pyren	<0.010		µg/l	5	3	FREN
dibenso(ah)antracen	<0.010		µg/l	5	3	FREN
benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	5	3	FREN
indeno(123cd)pyren	<0.010		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa 16*	0.019		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa cancerogena*	<0.035		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa övriga*	0.019		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa L*	<0.015		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa M*	0.019		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa H*	<0.040		µg/l	5	3	FREN
klormetan	<10		µg/l	6	3	FREN
brommetan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
diklormetan	<2.0		µg/l	6	3	FREN
dibrommetan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
bromklormetan	<2.0		µg/l	6	3	FREN
triklormetan	<0.30		µg/l	6	3	FREN
tribrommetan	<0.20		µg/l	6	3	FREN
bromdiklormetan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
dibromklormetan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
tetraklormetan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
triklorfluormetan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
diklordifluormetan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
monokloretan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,1-dikloretan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
1,2-dikloretan	<1.00		µg/l	6	3	FREN
1,2-dibrometan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,1,1-trikloretan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
1,1,2-trikloretan	<0.20		µg/l	6	3	FREN
1,1,1,2-tetrakloretan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
1,1,2,2-tetrakloretan	<1.00		µg/l	6	3	FREN
vinylklorid	<1.00		µg/l	6	3	FREN
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	6	3	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	6	3	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	6	3	FREN



Er beteckning	<b>BH/GV2</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-17</b>					
Labnummer	O10753347					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
trikloreten	<0.10		µg/l	6	3	FREN
tetrakloreten	<0.20		µg/l	6	3	FREN
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,3-diklorpropan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
2,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,2,3-triklorpropan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,2-dibrom-3-klorpropan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,1-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	6	3	FREN
cis-1,3-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	6	3	FREN
trans-1,3-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	6	3	FREN
hexaklorbutadien	<1.0		µg/l	6	3	FREN
2-klortoluen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
4-klortoluen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
monoklorbensen	<0.10		µg/l	7	3	FREN
brombensen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
1,2-diklorbensen	<0.10		µg/l	7	3	FREN
1,3-diklorbensen	<0.10		µg/l	7	3	FREN
1,4-diklorbensen	<0.10		µg/l	7	3	FREN
1,2,3-triklorbensen	<0.10		µg/l	7	3	FREN
1,2,4-triklorbensen	<0.10		µg/l	7	3	FREN
1,3,5-triklorbensen	<0.20		µg/l	7	3	FREN
isopropylbensen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
n-propylbensen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
1,2,4-trimetylbenzen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
1,3,5-trimetylbenzen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
n-butylbensen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
sek-butylbensen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
tert-butylbensen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
p-isopropyltoluen	<1.0		µg/l	7	3	FREN
MTBE	<0.20		µg/l	7	3	FREN
TBA	<5.0		µg/l	7	3	FREN



Er beteckning	<b>BH/GV5</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-17</b>					
Labnummer	O10753348					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
<b>filtrering 0,45 µm; metaller*</b>	<b>Ja</b>			1	1	WIDF
<b>As</b>	<b>1.57</b>	0.74	µg/l	2	H	WIDF
<b>Ba</b>	<b>47.1</b>	9.7	µg/l	2	H	WIDF
<b>Cd</b>	<b>&lt;0.05</b>		µg/l	2	H	WIDF
<b>Co</b>	<b>0.597</b>	0.174	µg/l	2	H	WIDF
<b>Cr</b>	<b>&lt;0.5</b>		µg/l	2	H	WIDF
<b>Cu</b>	<b>&lt;1</b>		µg/l	2	H	WIDF
<b>Mo</b>	<b>10.9</b>	2.3	µg/l	2	H	WIDF
<b>Ni</b>	<b>1.09</b>	0.40	µg/l	2	H	WIDF
<b>Pb</b>	<b>&lt;0.2</b>		µg/l	2	H	WIDF
<b>Zn</b>	<b>&lt;2</b>		µg/l	2	H	WIDF
<b>V</b>	<b>9.43</b>	1.98	µg/l	2	H	WIDF
<b>monobutyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>dibutyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>tributyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>tetrabutyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>monooktyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>dioktyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>tricyklohexyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>monofenyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>difenyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>trifenyltenn</b>	<b>&lt;1</b>		ng/l	3	C	WIDF
<b>irgarol (cybutryn)</b>	<b>&lt;0.020</b>		µg/l	4	2	MB
<b>diuron</b>	<b>&lt;0.050</b>		µg/l	4	2	MB
<b>alifater &gt;C5-C8</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>alifater &gt;C8-C10</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>alifater &gt;C10-C12</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>alifater &gt;C12-C16</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>alifater &gt;C5-C16*</b>	<b>&lt;20</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>alifater &gt;C16-C35</b>	<b>&lt;10</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>aromater &gt;C8-C10</b>	<b>&lt;0.30</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>aromater &gt;C10-C16</b>	<b>&lt;0.775</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>metylpyrener/metylfluorantener</b>	<b>&lt;1.0</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>metylkrysener/metylbens(a)antracener</b>	<b>&lt;1.0</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>aromater &gt;C16-C35</b>	<b>&lt;1.0</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>bensen</b>	<b>&lt;0.20</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>toluen</b>	<b>&lt;0.20</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>etylbensen</b>	<b>&lt;0.20</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>m,p-xylen</b>	<b>&lt;0.20</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>o-xylen</b>	<b>&lt;0.20</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>xylen, summa*</b>	<b>&lt;0.20</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>naftalen</b>	<b>0.012</b>	0.004	µg/l	5	3	FREN
<b>acenaftylen</b>	<b>&lt;0.010</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>acenaften</b>	<b>&lt;0.010</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>fluoren</b>	<b>&lt;0.010</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>fenantren</b>	<b>&lt;0.010</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>antracen</b>	<b>&lt;0.010</b>		µg/l	5	3	FREN
<b>fluoranten</b>	<b>0.033</b>	0.010	µg/l	5	3	FREN
<b>pyren</b>	<b>0.024</b>	0.007	µg/l	5	3	FREN



Er beteckning	<b>BH/GV5</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-17</b>					
Labnummer	O10753348					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
bens(a)antracen	<0.010		µg/l	5	3	FREN
krysen	<0.010		µg/l	5	3	FREN
bens(b)fluoranten	<0.010		µg/l	5	3	FREN
bens(k)fluoranten	<0.010		µg/l	5	3	FREN
bens(a)pyren	<0.010		µg/l	5	3	FREN
dibenso(ah)antracen	<0.010		µg/l	5	3	FREN
benso(ghi)perylene	<0.010		µg/l	5	3	FREN
indeno(123cd)pyren	<0.010		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa 16*	0.069		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa cancerogena*	<0.035		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa övriga*	0.069		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa L*	0.012		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa M*	0.057		µg/l	5	3	FREN
PAH, summa H*	<0.040		µg/l	5	3	FREN
klormetan	<10		µg/l	6	3	FREN
brommetan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
diklormetan	<2.0		µg/l	6	3	FREN
dibrommetan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
bromklormetan	<2.0		µg/l	6	3	FREN
triklormetan	<0.30		µg/l	6	3	FREN
tribrommetan	<0.20		µg/l	6	3	FREN
bromdiklormetan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
dibromklormetan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
tetraklormetan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
triklorfluormetan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
diklordifluormetan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
monokloretan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,1-dikloretan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
1,2-dikloretan	<1.00		µg/l	6	3	FREN
1,2-dibrometan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,1,1-trikloretan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
1,1,2-trikloretan	<0.20		µg/l	6	3	FREN
1,1,1,2-tetrakloretan	<0.10		µg/l	6	3	FREN
1,1,2,2-tetrakloretan	<1.00		µg/l	6	3	FREN
vinylklorid	<1.00		µg/l	6	3	FREN
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	6	3	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	6	3	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	6	3	FREN
trikloreten	<0.10		µg/l	6	3	FREN
tetrakloreten	<0.20		µg/l	6	3	FREN
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,3-diklorpropan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
2,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,2,3-triklorpropan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,2-dibrom-3-klorpropan	<1.0		µg/l	6	3	FREN
1,1-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	6	3	FREN
cis-1,3-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	6	3	FREN
trans-1,3-diklor-1-propen	<1.0		µg/l	6	3	FREN
hexaklorbutadien	<1.0		µg/l	6	3	FREN



Er beteckning	<b>BH/GV5</b>					
Provtagare	<b>Caroline Pedersen</b>					
Provtagningsdatum	<b>2016-03-17</b>					
Labnummer	O10753348					
Parameter	Resultat	Osäkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metod	Utf	Sign
<b>2-klortoluen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>4-klortoluen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>monoklorbensen</b>	<0.10		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>brombensen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>1,2-diklorbensen</b>	<0.10		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>1,3-diklorbensen</b>	<0.10		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>1,4-diklorbensen</b>	<0.10		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>1,2,3-triklorbensen</b>	<0.10		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>1,2,4-triklorbensen</b>	<0.10		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>1,3,5-triklorbensen</b>	<0.20		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>isopropylbensen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>n-propylbensen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>1,2,4-trimetylbenzen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>1,3,5-trimetylbenzen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>n-butylbensen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>sek-butylbensen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>tert-butylbensen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>p-isopropyltoluen</b>	<1.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>MTBE</b>	<0.20		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN
<b>TBA</b>	<5.0		$\mu\text{g/l}$	7	3	FREN



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	Filtrering; 0,45 µm
2	<p>Paket V-3A bas Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod).</p> <p>Speciell information vid beställning av tilläggsmetaller: Vid analys av W får provet inte surgöras. Vid analys av Ag har provet konserverats med HCl. Vid analys av S har provet först stabiliserats med H2O2. Vid analys av Hg sker bestämning med AFS enligt SS-EN ISO 17852:2008.</p> <p>Rev 2015-07-24</p>
3	<p>Paket OV-19A. Bestämning av tennorganiska föreningar enligt metod ISO 17353:2004. Mätning utförs med GC-ICPMS.</p> <p>Rev 2015-09-22</p>
4	<p>OV-3I, pesticider i vatten (hamnmiljö). Bestämning av diuron och irgarol enligt metod baserad på DIN 38407-35 med LC-MS/MS.</p> <p>Rev 2016-03-18</p>
5	<p>Paket OV-21A. Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av metylpyrener/metylfluorantener och metylkryser/metylbens(a)antracener. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA)</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>Rev 2013-10-14</p>
6	<p>Paket OV-14A del: 1 Bestämning av flyktiga organiska ämnen, VOC, halogenerade alifater, enligt metod baserad på US EPA 624, US EPA 8260, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev.1.1.</p> <p>Mätningen utförs med GC-MS och GC-FID.</p> <p>Rev 2013-09-24</p>
7	Paket OV-14A del: 2



Metod
<p>Bestämning av flyktiga organiska ämnen, VOC , halogenerade och icke halogenerade aromater, MTBE samt TBA, enligt metod baserad på US EPA 624, US EPA 8260, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev.1.1.</p> <p>Mätningen utförs med GC-MS och GC-FID.</p> <p>Rev 2013-09-24</p>

	Godkännare
FREN	Fredrik Enzell
MB	Maria Bigner
WIDF	William Di Francesco

Utf <sup>1</sup>
<p>C Mätningen utförd med GC-ICP-MS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
<p>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).</p>
<p>1 För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
<p>2 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 Im Emscherbruch 11, 45699 Herten Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg</p> <p>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.</p>
<p>3 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 Stockholm för ytterligare information.</p>

<sup>1</sup> Utförande teknisk enhet (inom ALS Scandinavia) eller anlitat laboratorium (underleverantör).





Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) 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](http://www.alsglobal.se)

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