

MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING  
FÖR DETALJPLAN  
**SKENE 72:1, KUNGSFORS FABRIKER**



**SLUTRAPPORT**  
**2019-03-22**

**UPPDRAG**

288428, Detaljplan Skene

Titel på rapport:

Miljöteknisk markundersökning för detaljplan, Skene 72:1, Kungsfors fabriker

Status:

Slutrapport

Datum:

2019-03-22

**MEDVERKANDE**

Beställare:

Kungsfors Köpcenter AB

Kontaktperson:

Hans-Erling Andersson

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Daniel Hägerstrand

Handläggare:

Nathalie Hansson

Kvalitetsgranskare:

Kristina Hargelius

## SAMMANFATTNING

Efter att ha förvärvat fastigheten Skene 72:1 och 72:3 i centrala Skene år 2005 vill Kungsfors Köpcenter AB exploatera södra delen av fastigheten och har därför ansökt om förändrad detaljplan för att bebygga marken med bostadshus. Planläggningen av området innefattar drygt 200 bostäder med både flerfamiljshus, radhus och villor. Även en förskola planeras inom området. Efter positivt planbesked från kommunen ska handlingar tas fram som underlag till samråd i den fortsatta planprocessen.

Syftet med markmiljöundersökningen är att utreda föroreningssituationen inom planområdet samt bedöma om dessa eventuella föroreningar kan utgöra någon risk för miljö och hälsa.

Geologin inom undersökningsområdet består i den översta metern framförallt av siltig sand, som underlagras av torrskorpelera ner till cirka två meter under markytan och därefter av lera. Den huvudsakliga grundvattenriktningen bedöms vara sydlig mot Viskan, vilken är belägen cirka 100 meter söder om undersökningsområdet.

Undersökningen har omfattat provtagning av jord i åtta punkter, ner till som mest tre meter under markytan. Installation av grundvattenrör och provtagning av grundvatten utfördes i tre punkter. Grundvatten påträffades mellan 1,0 och 1,5 meter under markytan. Totalt skickades tolv jordprover och tre grundvattenprov för analys på laboratorium.

Analyserade jordprover visar på halter av kobolt och nickel överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning, KM. Kobolt och nickel i halter över KM finns i jordprover från fyra respektive tre punkter och föroreningen påträffas både i ytligare (0,5-1,0 m) och djupare prover (1,5-2,0 m). I övrigt bedöms jorden vara relativt homogen. Kobolt och nickel i jorden kan vara rester från textilindustrins processer, men kan också härröra från en naturligt avsatt lera. I grundvattnet har halter av krom, zink och kadmium överskridande tillämpade riktvärden uppmätts i två grundvattenrör. Krom, zink och kadmium i grundvattnet kan vara rester från textilindustrins processer men kadmium kan också härröra från jordbruket som förekommit inom fastigheten.

Föroreningar lösta i grundvatten kan potentiellt spridas med grundvattnet till recipienter eller andra skyddsobjekt. Förutsättningarna för utlakning och spridning via grundvatten bedöms finnas. Det kan inte heller uteslutas att det finns mer föroreningar än de hittills identifierade. Exponering av förorening i marken bedöms kunna ske och därmed kan risk föreligga för människa och miljö. Vid en etablering av hus och markförlagda ledningar, finns det en risk att föroreningar kan spridas in i ett framtida bostadsområde via exempelvis dränering.

För att undersöka om halterna innebär en risk för miljö eller människors hälsa rekommenderas att en fördjupad riskbedömning görs med avseende på kobolt och nickel i mark inför exploatering av området. En utökad undersökning bör också utföras för att undvika föroreningsspridning i samband med exploatering av området. Planeringen av dagvattenledningar bör utföras så att föroreningar från ovan liggande fastighet inte sprids in i det framtida bostadsområdet.

*Att de ämnen och halter som påvisats inom fastigheten utgör skada eller olägenhet för människors hälsa där de ligger bedöms inte som sannolikt, dock rekommenderas att denna rapport delges tillsynsmyndigheten.*

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|          |                                                   |           |
|----------|---------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>BAKGRUND .....</b>                             | <b>6</b>  |
| 1.1      | UPPDRAG OCH SYFTE .....                           | 6         |
| 1.2      | AVGRÄNSNINGAR .....                               | 7         |
| 1.3      | TIDIGARE UTREDNINGAR .....                        | 7         |
| <b>2</b> | <b>OMRÅDESBESKRIVNING.....</b>                    | <b>7</b>  |
| 2.1      | GEOLOGISKA- OCH HYDORGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN..... | 7         |
| 2.2      | KÄNSLIGHET OCH SKYDDSVÄRDE .....                  | 8         |
| <b>3</b> | <b>VERKSAMHETSHISTORIK.....</b>                   | <b>9</b>  |
| 3.1      | BRANSCHHISTORIK TEXTILINDUSTRIN .....             | 9         |
| <b>4</b> | <b>FÖRORENINGAR .....</b>                         | <b>10</b> |
| 4.1      | BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR.....                | 10        |
| 4.2      | EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR.....                  | 10        |
| 4.2.1    | PAH .....                                         | 10        |
| 4.2.2    | METALLER .....                                    | 10        |
| 4.2.3    | PETROLEUMPRODUKTER .....                          | 11        |
| 4.2.4    | KLORERADE LÖSNINGSMEDEL .....                     | 11        |
| <b>5</b> | <b>BEDÖMNINGSGRUNDER.....</b>                     | <b>11</b> |
| 5.1      | BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD.....                   | 11        |
| 5.1.1    | GENERELLA RIKTVÄRDEN.....                         | 11        |
| 5.1.2    | VAL AV RIKTVÄRDEN .....                           | 11        |
| 5.2      | BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN .....           | 11        |
| <b>6</b> | <b>UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....</b>                | <b>12</b> |
| 6.1      | UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING.....                   | 12        |
| 6.2      | PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING.....          | 12        |
| 6.2.1    | PROVTAGNING AV JORD .....                         | 12        |
| 6.2.2    | PROVTAGNING AV GRUNDVATTEN .....                  | 13        |
| 6.3      | POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING .....           | 13        |
| 6.4      | ANALYS .....                                      | 13        |
| 6.4.1    | FÄLTANALYSER.....                                 | 13        |
| 6.4.2    | LABORATORIEANALYSER .....                         | 13        |
| <b>7</b> | <b>RESULTAT.....</b>                              | <b>13</b> |
| 7.1      | FÄLT OBSERVATIONER.....                           | 13        |
| 7.2      | RESULTAT AV FÄLTANALYSER.....                     | 14        |

|       |                                                      |    |
|-------|------------------------------------------------------|----|
| 7.3   | RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER .....                | 14 |
| 7.3.1 | ANALYSRESULTAT JORDPROVER .....                      | 14 |
| 7.3.2 | ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER .....               | 15 |
| 8     | FÖRENKLAD RISKBEDÖMNING .....                        | 17 |
| 8.1   | FÖRORENINGSSITUATION .....                           | 17 |
| 8.2   | KONCEPTUELL MODELL .....                             | 17 |
| 8.2.1 | AKTUELLA FÖRORENINGAR OCH FÖRORENINGSKÄLLOR .....    | 17 |
| 8.2.2 | SPRIDNINGSMEKANISMER FÖR AKTUELLA FÖRORENINGAR ..... | 18 |
| 8.2.3 | SKYDDSOBJEKT OCH EXPONERINGSVÄGAR .....              | 18 |
| 9     | SAMLAD RISKBEDÖMNING .....                           | 19 |
| 10    | SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER .....                  | 19 |
| 11    | REFERENSER .....                                     | 21 |

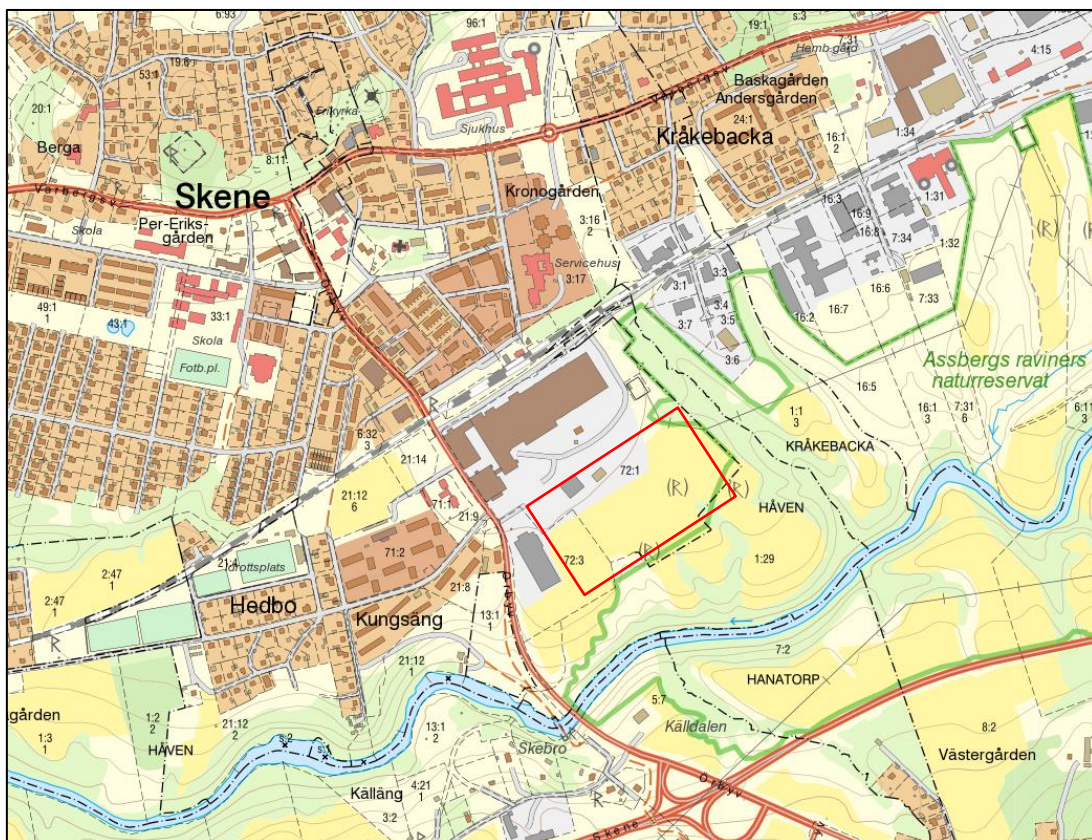
## Bilagor

|          |                                              |
|----------|----------------------------------------------|
| Bilaga 1 | Plankarta med provtagningspunkter            |
| Bilaga 2 | Fält- och provtagningsprotokoll, jord        |
| Bilaga 3 | Fält- och provtagningsprotokoll, grundvatten |
| Bilaga 4 | Analysrapporter, ALS                         |

## 1 BAKGRUND

Fastigheten Skene 72:1 och 72:3 är belägen i centrala Skene i Marks kommun, mellan järnvägsstationen och Viskan, se Figur 1. På fastigheten låg tidigare en textilindustri, Kungsfors fabriker. Fabriken var en del av Borås Wäveri AB och har framförallt använts som väveri och spinneri. Fastigheten ägs idag av Kungsfors köpcenter AB som förvärvade fastigheten 2005 för att omvandla den tidigare fabriken till köpcenter.

2005 antogs en ny detaljplan som möjliggjorde förändrad användning i befintliga byggnader på fastigheten från industri till alternativ användning i form av handel, kontor och lättare industri. Kungsfors köpcenter AB har under de senaste åren renoverat och byggt ut de tidigare fabriksbyggnaderna för att idag inrymma matvaruhandel, gym, blomsterbutik och liknande.



Figur 1. Översiktsskarta med fastigheten Skene 72:1 och 72:3 utmärkt. Ungefärligt läge för aktuellt planområde är inringat i rött. © Lantmäteriet, 2018

Kungsfors Köpcenter AB vill nu exploatera södra delen av fastigheten och har ansökt om förändrad detaljplan för att bebygga marken med bostadshus. 2017-02-01 beslutade Plan- och byggnadsnämnden i Marks kommun om positivt planbesked. Planläggningen av området innefattar drygt 200 bostäder med både flerfamiljshus, radhus och villor. Även en förskola planeras inom området. Efter positivt planbesked från kommunen ska handlingar tas fram som underlag till samråd i den fortsatta planprocessen. Det aktuella planområdet visas i Figur 1.

För att undersöka om marken är lämplig att bebygga, med avseende på miljö- och hälsorisker har en miljöteknisk markundersökning genomförts.

### 1.1 UPPDRAG OCH SYFTE

Tyréns AB har fått i uppdrag av Kungsfors köpcenter AB att utföra en miljöteknisk markundersökning av det aktuella planområdet på fastigheten Skene 72:1 och 72:3. Syftet med

markmiljöundersökningen är att utreda föroreningssituationen inom planområdet samt bedöma om dessa eventuella föroreningar kan utgöra någon risk för miljö och hälsa.

Resultatet av undersökningen kan utgöra underlag i den fortsatta planprocessen för området. Undersökningen och dess resultat redovisas i föreliggande rapport.

## 1.2 AVGRÄNSNINGAR

Undersökningen syftar till att undersöka föroreningssituationen inom aktuellt planområde. Historik och åtgärder kopplade till den tidigare textilindustrin och existerande byggnader har inkluderats i underlaget, men provtagning av jord och grundvatten har bara gjorts inom aktuellt planområde. Det innebär att ingen provtagning har utförts under eller i närheten av befintliga fastigheter, till exempel vid det äldre nu rivna färgeriet, det nya färgeriet eller vid den tidigare ångcentralen. Inte heller provtagning av inomhusluft i befintliga byggnader, som kan ha varit utsatta för flyktiga ämnen, ingår i undersökningen.

## 1.3 TIDIGARE UTREDNINGAR

En tidigare utredning kopplad till Kungsfors fabriker har utförts av TEKOindustrierna (2004). Då TEKOindustriernas utredning endast inkluderar norra delen av fastigheten och framförallt bygger på icke klarlagda antagande utgör föreliggande utredning ingen fortsättning på tidigare utförda undersökningar. Inga dokumenterade markmiljöundersökningar- eller åtgärder har hittats kopplade till den tidigare planprocessen eller vid omvandlingen från industri till handel.

# 2 OMRÅDESBESKRIVNING

På fastigheten finns idag ett köpcenter med matvaruhandel, gym, blomsteraffär och tillhörande parkeringsyta, även en skolbyggnad samt byggnad med poolproduktion finns på norra delen av fastigheten. Aktuellt planområde nyttjas i dagsläget framförallt till betesmark. Det planaktuella området är cirka 100 000 m<sup>2</sup> stort och ligger i den södra halvan av fastigheten.

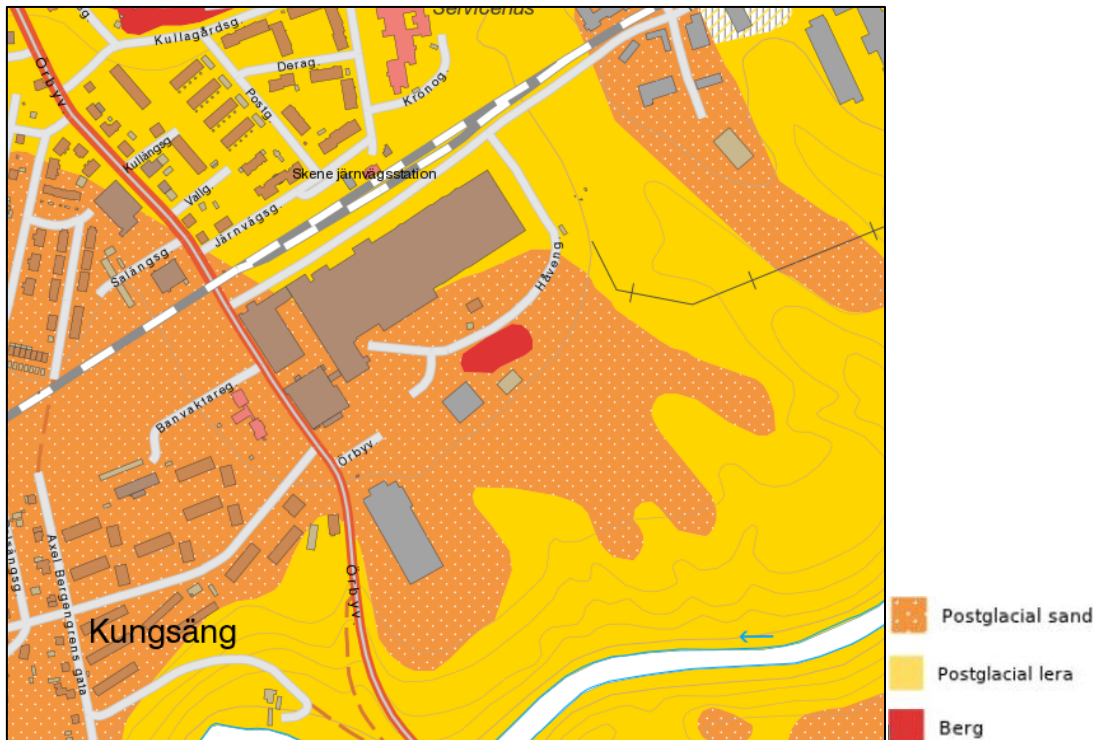
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fastighetsbeteckning:</b> | Skene 72:1 och 72:3                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Ägare:</b>                | Kungsfors fabriker AB                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Detaljplan:</b>           | Området omfattas av två gällande detaljplaner vilka vann laga kraft 2005-09-17 och 1954-06-11. Den förstnämnda tillåter handel, kontor och småindustri i befintliga byggnader på Skene 72:1 och 72:3. Den andra tillåter storindustriändamål på den öppna jordbruksmark som utgör aktuellt planområde. |

Byggnaderna på området är anslutna till kommunalt vatten och avlopp. Det finns inga dricksvattenbrunnar inom undersökningsområdets påverkansområde (SGU, 2018b).

## 2.1 GEOLOGISKA- OCH HYDORGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt SGU:s kartvisare består den naturliga jordlagerföljden i området av postglacial sand, glacial lera och ett litet område med urberg (SGU, 2018a). Närmaste recipient är Viskan som ligger cirka 100 meter söder om fastigheten, se Figur 2. Jordartskarta Figur 2.

Jordlagerföljden bekräftas av utförda geotekniska undersökningar, där siltig sand påträffas i den översta metern i flertalet av undersökningspunkterna. Under den siltiga sanden återfinns torrskorpelera ner till cirka två meter under markytan, och därunder, lera med inslag av sandkörtlar och siltskikt. Leran övergår i siltig lera med inslag av siltskikt ovan friktionsjord. De geotekniska undersökningarna har avslutats mellan 21–45 meter under markytan utan att stopp mot berg erhållits.



Figur 2. Jordartskarta över planområdet skala 1:5000 (SGUa, 2018)

Den huvudsakliga grundvattenriktningen bedöms vara sydlig mot Viskan, vilken är belägen 100 meter söder om undersökningsområdet. Undersökningsområdet är relativt plant men söder om området sluttar raviner brant ner mot Viskan. Det finns även en mindre ravin direkt öster om undersökningsområdet, vilket kan medföra en lokal variation i grundvattengradienten.

## 2.2 KÄNSLIGHET OCH SKYDDSVÄRDE

Vid bedömning av risker beror riskerna på vilken känslighet exponerade grupper av människor har och vilket skyddsvärde exponerad miljö har. Känsligheten för området är hög, då planen innebär att människor i framtiden kommer att bo permanent på fastigheten, vilket också medför att barn exponeras i stor utsträckning. Skyddsvärdet för området är stort, eftersom fastigheten gränsar till naturreservat och ett nationellt värdefullt landskap.

Fastigheten gränsar i söder och öster till naturreservatet Assbergs raviner, vilket utgör riksintresseområde för naturvård enligt miljöbalken 3 kap. § 6 (Länsstyrelsen, 2018). Delar av planlagt område klassas som nationellt värdefulla odlingslandskap och i fastighetens södra del, på gränsen till ravinerna, finns fornlämningar med beskrivningen "stenåldersboplats med obestämbär begränsning" (Länsstyrelsen, 2018).

Sydvästra delen av aktuellt planområde ligger inom sekundär-zonen för vattenskyddsområdet för Skene vattentäkt. Denna täkt används inte för tillfället men är tänkt som centralortens nya reservvattentäkt (Länsstyrelsen, 2018).

### 3 VERKSAMHETSHISTORIK

Kungsfors fabriker grundades 1899 som ett bomullsspinneri. 1914 köptes fabriken upp av Borås Wäveri AB som runt 1916-1919 utökades verksamheten med ett väveri. I slutet på 1950-talet och början på 1960-talet hade Wäveribolaget ett par tusen anställda. 2004 stängdes fabriken i samband med att Borås Wäveri flyttade hela produktionen till Estland. Ett äldre foto på fabriken visas i Figur 3.



Figur 3. Kungsfors fabriker med Skene kyrka i bakgrunden. Foto taget i början på 60-talet (Släktföreningen Annika och Torkel i Berg, 2018)

Enligt ritningar samt tidigare utredning har det funnits ångcentraler och en cistern som benämns "neutralisering av industriavlopp" inom fastigheten. Cisternen är enligt tidigare utredning borttagen. Verksamhetens behov av ånga, framförallt för uppvärmning, har tillgodosetts av ångcentraler. Den ursprungliga ångcentralen är borttagen och marken urschaktad för grundläggning av det nya väveriet. Den nya ångcentralen uppfördes 1974 (TEKOindustrierna, 2004).

Verksamheten i Kungsfors fabriker har varit koncentrerad till spinneri och väveri, vilket innebär mekanisk industri. Även färgning av garn har skett inom fastigheten. Färgeriet har av Länsstyrelsen bedömts till relativt stort (Länsstyrelsen, 2008). Garnfärgeri har bedrivits på två platser inom området. Det första färgeriet revs någon gång mellan 1950 och 1961. Garnfärgeriets verksamhet upphörde 1984 (TEKOindustrierna, 2004).

Länsstyrelsens MIFO-inventering (Miljöinventering av Förorenade Områden) klassade tidigare fastigheten med riskklass 1, baserat på att färgning skett. På området finns också nedgrävda utjämningsbassänger. Riskklassningen omvärderades 2004 efter TEKOindustriernas utredning. Riskklassen sänktes då till riskklass 3 (Länsstyrelsen, 2008). Riskklass 1 innebär den högsta riskklassningen, vilket innebär mycket hög risk för människa och miljö om inte åtgärder vidtas, och riskklass 3 den näst lägsta.

#### 3.1 BRANSCHHISTORIK TEXTILINDUSTRIEN

Textilindustrin karakteriseras av ett stort antal olika mekaniska och kemisk-tekniska processer från råvara till färdig produkt. Textilindustrin omfattar generellt de kemiska processerna

blekning, färgning och efterbehandling. Råvarorna bereds efter vissa mekaniska behandlingar med hjälp av ett mycket stort kemikalier (Naturvårdsverket, 1995).

## 4 FÖRORENINGAR

### 4.1 BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR

I de mekaniska och kemisk-tekniska processer som textilindustrin utgörs av har det använts en mängd potentiellt förorenande ämnen. Vid spinning och vävning används oljor, främst mineraloljor för att motverka tovning, trassel och att trådarna gick av. Fotogen användes vid tygtryck och som skumdämpare i färgbåd. Vid färgning har metallkomplexfärgämnen och även naftalenfärger använts. Metallkomplexfärgämnen är färgämnen som består av metallsalter eller metalljoner komplext bundna till organiska färgämnen. Metallkomplexfärgämnen innehåller ofta krom, koppar och zink. Andra metaller som förekommer vid färgning är bly och kobolt. Kromsyra användes också för att beta bomullsgarnet innan man färgade (Länsstyrelsen, 2006).

För blekning användes klor, vanligen natriumhypoklorit, vilket är frätande. Det spreds till omgivningen med utgående avloppsvatten. Hypoklorit innehöll från och med 1920-talet ofta föroreningen pentaklorfenol (PCP) vilket ger upphov till dioxiner som tillhör de allra farligaste ämnena (Länsstyrelsen, 2006).

Efterbehandling av tygerna, appretering, kan ske på en mängd olika sätt. Till exempel har kemikalier som formaldehyd, vaxer, antimögelbehandling med pentaklorfenol, antimalbehandling med naftalen samt klorerade lösningsmedel använts. Bekämpningsmedel som Dieldrin, DDT och Aldrin fanns på 1950- och 60-talen (Länsstyrelsen, 2006).

De mekaniska och kemisk-tekniska processer som textilindustrin utgörs av har historiskt gett upphov till markföroreningar i form av:

- PAH (polyaromatiska kolväten)
- Metaller i färger,
- Petroleumprodukter, såsom fotogen, naftalen, oljor
- Klorerade blekmedel som kan medföra dioxiner och klorerade alifatiska lösningsmedel (tyngre än vatten)
- PCP -Pentaklorfenol
- Halogenerade aromatiska kolväten

### 4.2 EGENSKAPER HOS FÖRORENINGAR

#### 4.2.1 PAH

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH) är ett samlingsnamn för en mängd ämnen bestående av minst två sammansatta aromatiska ringar (bensenringar). De uppkommer främst vid ofullständig förbränning av organiskt material och ingår i bl.a. tjära, asfalt, gummi, plast, färg och insektsgift. Många PAH:er har låg löslighet i vatten och är stabila, vilket innebär att de är svårnedbrytbara och att de kan spridas långt i miljön innan nedbrytning sker. En stor del av föroreningarna som sprids i luften hamnar slutligen i vattenmiljön, där de kan uppsamlas i sedimenten. PAH tenderar att anrikas i växter och djur. Laboratorieanalys på jord utförs ofta på 16 PAH:er som indelas efter molekylvikt i tre grupper; PAH L, PAH M och PAH H där PAH H har högst farlighet. Både PAH:er inom PAH M och PAH H anses cancerogena.

#### 4.2.2 METALLER

I små koncentrationer är vissa metaller nödvändiga för människor, djur och växter, medan för höga eller för låga halter kan skada olika biologiska processer. Genom att ingå i organiska föreningar kan metaller bli fettlösliga och därmed mer biotillgängliga. Metaller vars densitet överstiger 5 g/cm<sup>3</sup> benämns tungmetaller. Många tungmetaller är giftiga eftersom de har förmågan att konkurrera ut och substituera "nyttiga" spårmetaller som ingår i bl.a. enzymer. Arsenik, bly, kadmium, kvicksilver, koppar och krom är exempel på metaller med hög till mycket hög farlighet.

#### 4.2.3 PETROLEUMPRODUKTER

Petroleumprodukter är ett samlingsnamn för produkter som framställs genom raffinering av råolja. De består av alifatiska och/eller aromatiska kolväten. I alifaterna binds kolatomerna till varandra i kedjor, i aromaterna binds kolatomerna samman i en ring. Förmågan att binda till organiskt material ökar med antalet kolatomer, medan flyktighet och vattenlöslighet minskar. Aromatiska kolväten är generellt mer vattenlösliga och har sämre förmåga att binda till organiskt material än alifatiska kolväten. Både alifatiska och aromatiska kolväten är fettlösliga, vilket gör att de lätt kan upptas, anrikas och ge bestående skador i fettrik vävnad såsom benmärg och nervvävnad. Aromatiska kolväten är mycket hälsofarliga och kan ge upphov till cancer och nervskador.

#### 4.2.4 KLORERADE LÖSNINGSMEDEL

TCE (trikloretylen eller tri) och PCE (perkloretylen eller tetrakloreten) började användas vid kemtvätt av textilier under 1940-talen. De är tyngre än vatten och har låg vattenlöslighet, vilket innebär att det rör sig som en egen vätskefas istället för med grundvattenrörelserna. De förångas lätt och kan röra sig upp i byggnader, genom betong och asfalt.

## 5 BEDÖMNINGSGRUNDER

### 5.1 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR JORD

#### 5.1.1 GENERELLA RIKTVÄRDEN

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

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för bedömning av förorenad mark. Generella riktvärden har utarbetats för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM), (Naturvårdsverket, 2009a). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM användas, se Tabell 1.

Tabell 1. Kriterier för val av markanvändning för mark (Naturvårdsverket, 2009a).

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

#### 5.1.2 VAL AV RIKTVÄRDEN

För det aktuella området bör det generella riktvärdet för känslig markanvändning (KM) gälla baserat på att:

- Området ska planläggas och i framtiden användas för bostäder. En förskola ska också byggas inom fastigheten.
- Omgivande markmiljö, grund- och ytvatten är av stort skyddsvärde.

### 5.2 BEDÖMNINGSGRUNDER FÖR GRUNDVATTEN

Sveriges Geologiska Undersökning har tagit fram bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013). Bedömningsgrunderna används för att klassa grundvattnets tillstånd och ge ett underlag för att bedöma om det är sannolikt att halterna är av naturligt ursprung eller ett resultat av en förorening. Eftersom SGU:s bedömningsgrunder används för att klassa grundvattenresurser på nationell nivå bedöms de inte vara tillämpliga för området, men tillämpas eftersom aktuella

svenska riktvärden för förorenade områden saknas. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (Livsmedelsverket, 2011) ingår också som bedömningsgrunder för metaller. Jämförelser med dricksvattenkriterier kan ge indikationer på om påträffade halter är låga.

Svenska jämförelsevärden för klorerade kolväten finns i SGU:s bedömningsgrunder (SGU, 2013) samt i Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (Livsmedelsverket, 2011) för enstaka parametrar. Dessa riktvärden bedöms inte vara tillämpliga för undersökt område eftersom ingen utvinning av grundvatten sker i området, men tillämpas eftersom aktuella svenska riktvärden för förorenade områden saknas. Jämförelser med dricksvattenkriterier kan ge indikationer på om påträffade halter är låga.

Riktvärden för petroleumämnen i grundvatten har tagits fram av Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet (SPBI, 2011). Riktvärdena är branschspecifika riktvärden avsedda för grundvatten vid bensinstationer och dieselanläggningar, men tillämpas här som jämförelsevärden då inga andra svenska riktvärden finns att tillgå. Riktvärdena är framtagna för fem olika exponeringsvägar för föroreningar i grundvattnet; dricksvatten, ångor i byggnader, bevattning samt miljörisker i ytvatten och våtmarker. Relevanta exponeringsvägar för föroreningar inom det undersökta området är ångor i byggnader och miljörisker i ytvatten.

För att erhålla indikationer om eventuella åtgärdsbehov jämförs halterna även med nederländska mål- och ingripandevärden (Staatscourant, 2013).

## 6 UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR

Undersökning och provtagning av jord utfördes 9-10 oktober 2018, med en kompletterande provtagning av jord i en punkt 6 december. Installation av grundvattenrör gjordes 10 oktober och omsättning samt provtagning av vatten utfördes 24 oktober 2018.

### 6.1 UNDERSÖKNINGENS OMFATTNING

Undersökningen har omfattat provtagning av jord i åtta punkter, ner till som mest tre meter under markytan. Installation av grundvattenrör och provtagning av grundvatten utfördes i tre punkter. Provtagningspunkternas placering baserades på tolkning av flygbilder, verksamhetshistorik, observationer vid fältbesök samt kartstudier, men slutgiltig placering gjordes i fält.

Plankarta omfattande åtta provtagningspunkter med beteckning 18TYM01-18TYM8 redovisas i bilaga 1.

### 6.2 PROVTAGNINGSMETOD OCH PROVHANTERING

Fältundersökningen utfördes enligt Tyréns interna rutiner och enligt SGF:s fälthandbok för undersökning av förorenade områden (SGF, 2013). Det innebär att krav ställs på dokumentation, rengöring, provtagning och provhantering. Fyra av provtagningspunkterna borrades med skruvförsedd borrarbandvagn och fyra av punkterna grävdes med grävmaskin.

#### 6.2.1 PROVTAGNING AV JORD

I punkterna 18TYM01, 18TYM03, 18TYM07 och 18TYM08 utfördes provtagningen av jord med provtagningsskruv monterad på bandvagn. I övriga punkter utfördes provtagning av jord i provgrop med grävmaskin.

I provtagningspunkterna uttogs totalt 28 jordprov i diffusionstät påse för fältanalyser samt glasburk för eventuell laboratorieanalys. Provtagningsnivåerna delades in efter materialsammansättning eller färg- och luktindikationer. Som mest uttogs ett prov per halvmeter i djupled.

Jordlagerföljder och provtagningsdjup noterades tillsammans med färg, lukt samt eventuella andra iakttagelser, se bilaga 2. Proverna förvaras mörkt och kallt under transport till laboratoriet.

## 6.2.2 PROVTAGNING AV GRUNDVATTEN

Installation av tre grundvattenrör gjordes i punkterna 18TYM01, 18TYM03 och 18TYM07 med PEH-rör, 63 mm diameter. Grundvattenrörets spets placerades två meter under markytan, filterlängden var en meter. Grundvattenrören säkrades mot inläckage av dag- och ytvatten genom tätning med bentonit runt röret i markytan. Grundvattenröret täcktes i punkt 18TYM01 med däck för att skydda det inför framtida provtagning. Grundvattenprover uttogs två veckor efter installationen av rören så att grundvattenytan hunnit stabiliserats. Grundvattenproverna uttogs med en bailer men på grund av begränsad tillrinning uttogs prov även på omsättningsvattnet.

Innan provtagning mättes grundvattennivån med hjälp av ett lod och i samband med provtagning av grundvatten utfördes fältanalys av konduktivitet, temperatur och pH i grundvatten med multimeterinstrument. Iakttagelser från omsättning och provtagning av grundvatten redovisas i Bilaga 3. Proverna förvarades kallt och mörkt i av laboratoriet tillhandahållna flaskor i fält och vid transport till laboratoriet.

## 6.3 POSITIONSBESTÄMNING OCH AVVÄGNING

Samtliga provtagningspunkter samt överkant på installerade grundvattenrör mättes in med GPS. Grundvattenytans nivå mättes med lod till överkant rör. Inmätning av grundvattenrör och av markytans höjd utfördes med noggrannhetskrav enligt mätningsskylt A enligt SGF:s Geoteknisk fälthandbok (SGF, 2013). Inmätningen sker i RH 2000 höjdsystem samt i Sweref 99 12 00 i plan.

## 6.4 ANALYS

### 6.4.1 FÄLTANALYSER

Den relativa koncentrationen av lättflyktiga kolväten (VOC) i jordens porluft analyserades i samtliga upptagna jordprover. Fältanalysen utfördes med hjälp av fotojoniseringsdetektor (PID) på rumstempererade prover i diffusionstät påse.

Koncentrationen av tungmetaller analyserades på samtliga uttagna jordprover med ett XRF-instrument. XRF-mätningarna utfördes en gång per prov, direkt på prov i påse.

I samband med provtagning av vatten utfördes fältanalys av konduktivitet, temperatur och pH i grund- och ytvatten med ett så kallat multimeter-instrument.

### 6.4.2 LABORATORIEANALYSER

Minst ett jordprov per provgrupp, och ett prov per skruv valdes ut för analys på laboratorium. Från 18TYM01 uttogs ett samlingsprov från samtliga nivåer för analys. I övriga punkter skickades det prov som visat högst värden vid fältanalyser med XRF. Totalt skickades 12 jordprover och 3 grundvattenprov för analys på laboratorium. Vilka jordprover som valdes ut för analys framgår i Bilaga 2. Samtliga grundvattenprov analyserades.

Analys utfördes med avseende på metaller, oljekolväten; fraktionerade alifater och aromater, BTEX (bensen, toluen, etylbensen och xylene) samt klorerade alifater. Analysparametrarna valdes med utgångspunkt i misstänkta föroreningsämnen utifrån historisk verksamhet på platsen.

Totalt skickades 15 prover på analys, vilka utfördes med ackrediterade analysmetoder av laboratoriet ALS Scandinavia AB.

# 7 RESULTAT

## 7.1 FÄLT OBSERVATIONER

Enligt den utförda markundersökningen med skruvborrning och provgruppsgrävning utgörs geologin i området av siltig sand ned till mellan 0,7 och 1,2 meter under markytan. Därefter består marken av siltig lera. I några punkter förekommer ett cirka 0,5 meter tjockt lager med bergkross på ytan. Inga avvikande jordmassor påträffades under provtagningen.

Grundvatten påträffades mellan 1,0 och 1,5 meter under markytan. Uppmätta grundvattennivåer i samband med provtagning av grundvattnet visas i bilaga 3. Vid provtagning av grundvattnet var tillrinningen begränsad och vattnet var klart vid omsättning men därefter grumligt.

## **7.2 RESULTAT AV FÄLTANALYSER**

Provtagningsprotokoll och resultat av utförda fältanalyser på jord redovisas i Bilaga 2. För de parametrar XRF:en är mest pålitlig, bly, arsenik, zink och koppar, uppmättes inga halter överstigande riktvärdet för KM. Analys av lättflyktiga kolväten med PID visar inte på några förhöjda halter.

## **7.3 RESULTAT AV LABORATORIEANALYSER**

### **7.3.1 ANALYSRESULTAT JORDPROVER**

Samtliga analysresultat för de jordprov som har analyserats på laboratorium har sammanställts och jämförts med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM (Naturvårdsverket, 2009a). Sammanställningen redovisas i Tabell 2. Laboratoriets analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 4.

Resultaten visar på halter av kobolt och nickel över Naturvårdsverkets generella riktvärde för KM i den naturligt avsatta leran inom planområdet. I provtagningspunkt 18TYM02, 18TYM03, 18TYM04 och 18TYM05 påträffades halter av kobolt över riktvärdet för KM men under MKM och i punkterna 18TYM03, 18TYM04 och 18TYM05 även nickel över riktvärdet för KM men under MKM.

Tabell 2. Analysresultat av jordprover jämfört med Naturvårdsverkets generella riktvärden.

| Jämförvärden                   | KM   | MKM  | Skene 72:1       |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
|--------------------------------|------|------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|
|                                |      |      | Provpunkt m u my |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
|                                |      |      | 18TYM01<br>SP    | 18TYM01<br>1,5-2,0 | 18TYM02<br>0,5-1,0 | 18TYM02<br>1,5-2,0 | 18TYM03<br>0,5-1,0 | 18TYM04<br>1,0-1,5 | 18TYM04<br>1,5-2,0 | 18TYM05<br>1,5-2,0 | 18TYM06<br>1,5-2,0 | 18TYM07<br>1,0-1,5 | 18TYM08<br>0-1,0 | 18TYM08<br>2,0-3,0 |
| Torsubstans %                  | -    | -    | 82,8             | 74,2               | 76,7               | 73,3               | 69,5               | 71,7               | 72,6               | 74,8               | 71,8               | 86,1               | 89,8             | 76,9               |
| Alifater >C5-C8                | 25   | 150  |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
| Alifater >C8-C10               | 25   | 120  |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
| Alifater >C10-C12              | 100  | 500  | <2,0             |                    | <2,0               |                    | <2,0               | <2,0               |                    | <2,0               | <2,0               | <2,0               | <2,0             | 6,6                |
| Alifater >C12-C16              | 100  | 500  | <3,0             |                    | <3,0               |                    | <3,0               | <3,0               |                    | <3,0               | 4,3                | <3,0               | <3,0             | 20,2               |
| Alifater >C5-C16               | 100  | 500  |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
| Alifater >C16-C35              | 100  | 1000 | <10              |                    | <10                |                    | <10                | <10                |                    | <10                | 16                 | <10                | 19               | 64                 |
| PAH Cancerogena                | -    | -    | <0,035           |                    | <0,035             |                    | <0,035             | <0,035             |                    | <0,035             | <0,035             | <0,035             | <0,035           | 0,011              |
| Naftalen                       | -    | -    | <0,010           |                    | <0,010             |                    | <0,010             | <0,010             |                    | <0,010             | <0,010             | <0,010             | <0,010           | <0,010             |
| PAH Övriga                     | -    | -    | <0,045           |                    | <0,045             |                    | <0,045             | <0,045             |                    | <0,045             | 0,018              | <0,045             | <0,045           | 0,062              |
| PAH L                          | 3    | 15   | <0,015           |                    | <0,015             |                    | <0,015             | <0,015             |                    | <0,015             | <0,015             | <0,015             | <0,015           | <0,015             |
| PAH M                          | 3,5  | 20   | <0,025           |                    | <0,025             |                    | <0,025             | <0,025             |                    | <0,025             | 0,018              | <0,025             | <0,025           | 0,062              |
| PAH H                          | 1    | 10   | <0,040           |                    | <0,040             |                    | <0,040             | <0,040             |                    | <0,040             | <0,040             | <0,040             | <0,040           | 0,011              |
| Antimon (Sb)                   | 12   | 30   |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
| Arsenik (As)                   | 10   | 25   | 3,44             |                    | 5,02               |                    | 7,25               | 5,91               |                    | 4,28               | 1,08               | <0,50              | <0,50            | 2,95               |
| Barium (Ba)                    | 200  | 300  |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
| Bly (Pb)                       | 50   | 400  | 6,8              |                    | 17,7               |                    | 17,9               | 16                 |                    | 17,5               | 7,5                | 3,7                | 3,7              | 14,5               |
| Kadmium (Cd)                   | 0,8  | 12   | <0,10            |                    | <0,10              |                    | 0,21               | 0,13               |                    | 0,26               | <0,10              | <0,10              | <0,10            | 0,19               |
| Kobolt (Co)                    | 15   | 35   | 7,1              |                    | 17,3               |                    | 17,3               | 16,2               |                    | 17,8               | 6,97               | 5,12               | 9,45             | 12,5               |
| Koppar (Cu)                    | 80   | 200  | 18,8             |                    | 32,4               |                    | 39                 | 36,8               |                    | 35,9               | 18,5               | 11                 | 23               | 28,8               |
| Krom tot (Cr tot)              | 80   | 150  | 13,4             |                    | 23,6               |                    | 26,8               | 25,9               |                    | 26,1               | 12,5               | 10,2               | 20               | 18,6               |
| Krom VI (Cr IV)                | 2    | 10   |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
| Kviksilver (Hg)                | 0,25 | 2,5  | <0,20            |                    | <0,20              |                    | <0,20              | <0,20              |                    | <0,20              | <0,20              | <0,20              | <0,20            | <0,20              |
| Molybden (Mo)                  | 40   | 100  |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
| Nickel (Ni)                    | 40   | 120  | 18,9             |                    | 36,2               |                    | 49,5               | 41,7               |                    | 58,6               | 16,5               | 9                  | 12,3             | 31                 |
| Vanadin (V)                    | 100  | 200  | 29,5             |                    | 61,3               |                    | 71                 | 64,1               |                    | 64,1               | 33,1               | 20,2               | 24,5             | 50,4               |
| Zink (Zn)                      | 250  | 500  | 37,6             |                    | 73,2               |                    | 83,8               | 78,2               |                    | 92,7               | 40,6               | 18,6               | 69,4             | 56,2               |
| Diklometan                     | 0,08 | 0,25 |                  | <0,080             |                    | <0,080             |                    |                    | <0,080             |                    |                    |                    | <0,080           | <0,080             |
| Dibromklometan                 | 0,5  | 2    |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
| Bromdiklometan                 | 0,06 | 1    |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
| Triklometan                    | 0,4  | 1,2  |                  | <0,030             |                    | <0,030             |                    |                    | <0,030             |                    |                    |                    | <0,030           | <0,030             |
| Koltetraklorid (Tetraklometan) | 0,08 | 0,35 |                  | <0,010             |                    | <0,010             |                    |                    | <0,010             |                    |                    |                    | <0,010           | <0,010             |
| 1,2-dikloreten                 | 0,02 | 0,06 |                  | <0,050             |                    | <0,050             |                    |                    | <0,050             |                    |                    |                    | <0,050           | <0,050             |
| 1,2-dibrometen                 | 0    | 0,03 |                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                  |                    |
| 1,1,1-trikloreten              | 5    | 30   |                  | <0,010             |                    | <0,010             |                    |                    | <0,010             |                    |                    |                    | <0,010           | <0,010             |
| Trikloretan                    | 0,2  | 0,6  |                  | <0,010             |                    | <0,010             |                    |                    | <0,010             |                    |                    |                    | <0,010           | <0,010             |
| Tetrakloretan                  | 0,4  | 1,2  |                  | <0,020             |                    | <0,020             |                    |                    | <0,020             |                    |                    |                    | <0,020           | <0,020             |

### 7.3.2 ANALYSRESULTAT GRUNDVATTENPROVER

För metaller har halterna jämförts mot SGU:s tillståndsklassning för grundvatten (SGU, 2013) och Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten där uppmätta halter har jämförts med riktvärdena för otjänligt dricksvatten (Livsmedelsverket, 2011). Sammanställningen redovisas i Tabell 3. Laboratoriets analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 4.

Tabell 3. Analysresultat av grundvattenprover jämfört med Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten och SGU:s tillståndsklassning för grundvatten

| Provtagningsdatum | 2018-10-16 | Livsmedels-<br>verket | SGU: tillståndsklassning |            |               |          |              | Provmärkning |         |         |
|-------------------|------------|-----------------------|--------------------------|------------|---------------|----------|--------------|--------------|---------|---------|
|                   |            |                       | 1                        | 2          | 3             | 4        | 5            |              |         |         |
| Stödparametrar    | Enhet      |                       | Mkt låg halt             | Låg halt   | Måttligt halt | Hög halt | Mkt hög halt | 18TYM01      | 18TYM03 | 18TYM07 |
| Konduktivitet     | mS/m       |                       | <10/25                   | 25-50      | 50-75         | 75-150   | ≥150         |              |         |         |
| pH                |            | 10,5                  | >8,5                     | 7,5-8,5    | 6,5-7,5       | 5,5-6,5  | ≤5,5         |              |         |         |
| Syrehalt          | mg/l       |                       | >10                      | 7,5-10     | 5-7,5         | 2,5-5    | ≤2,5         |              |         |         |
| Turbiditet        | FNU        |                       | <0,5                     | 0,5-1,5    | 1,5-3         | 3-6      | ≥6           |              |         |         |
| Temperatur        | °C         |                       | <0,5                     | 0,5-2      | 2-5           | 5-10     | ≥10          |              |         |         |
| <b>Metaller</b>   |            |                       |                          |            |               |          |              |              |         |         |
| Arsenik           | µg/l       | 10                    | <1                       | 1-2        | 2-5           | 5-10     | ≥10          | <2,0         | <2,0    | <2,0    |
| Barium            | µg/l       |                       |                          |            |               |          |              |              |         |         |
| Kadmium           | µg/l       | 5                     | <0,1                     | 0,1-0,5    | 0,5-1         | 1-5      | ≥5           | 0,2          | <0,10   | <0,10   |
| Kobolt            | µg/l       |                       |                          |            |               |          |              |              |         |         |
| Krom              | µg/l       | 50                    | <0,5                     | 0,5-5      | 5-10          | 10-50    | ≥50          | 11           | <0,8    | <0,8    |
| Koppar            | mg/l       | 2                     | <0,02                    | 0,02-0,2   | 0,2-1         | 1-2      | ≥2           | <0,001       | 0,0032  | <0,001  |
| Kviksilver        | µg/l       | 1                     | <0,005                   | 0,005-0,01 | 0,01-0,05     | 0,05-1   | ≥1           | <0,020       | <0,020  | <0,020  |
| Molybden          | µg/l       |                       |                          |            |               |          |              |              |         |         |
| Nickel            | µg/l       | 20                    | <0,5                     | 0,5-2      | 2-10          | 10-20    | ≥20          | 16,3         | <1,0    | <1,0    |
| Bly               | µg/l       | 10                    | <0,5                     | 0,5-1      | 1-2           | 2-10     | ≥10          | <1,0         | <1,0    | <1,0    |
| Zink              | mg/l       |                       | <0,005                   | 0,005-0,01 | 0,01-0,1      | 0,1-1    | ≥1           | 0,01         | <0,005  | <0,005  |
| Vanadin           | µg/l       |                       |                          |            |               |          |              |              |         |         |

I provtagningspunkt 18TYM01 har halter uppmätts i låg (klass 2), måttlig (klass 3) och hög halt (klass 4) enligt SGU:s tillståndsklassning för grundvatten. Kadmium har uppmätts i låg halt, zink i måttlig halt medan krom och nickel förekommer i hög halt.

Uppmätta halter av petroleumämnena har jämförts med Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten där uppmätta halter har jämförts med riktvärdena för otjänligt dricksvatten (Livsmedelsverket, 2011) och SPI:s rekommendationer (SPBI, 2011). Uppmätta halter av klorerade ämnen i grundvatten har jämförts med Livsmedelsverkets föreskrifter och holländska riktvärden (Staatscourant, 2013).

Sammanställningen redovisas i Tabell 4. Laboratoriets analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i Bilaga 4.

Tabell 4. Analysresultat av grundvattenprover jämfört med Livsmedelsverket (2011), SPI:s rekommendationer (2011) och Holländska riktvärden (2013)

| Provtagningsdatum           | 2018-10-16 | Livsmedels-<br>verket | SPI:s rekommendation |          | Holländska riktvärden |                      | Provmärkning |         |         |
|-----------------------------|------------|-----------------------|----------------------|----------|-----------------------|----------------------|--------------|---------|---------|
|                             |            |                       | Hälsa                | Miljö    |                       |                      |              |         |         |
| Petroleumämnena             | Enhet      |                       | Ångor i byggnader    | Ytvatten | Målvärde              | Ingripande-<br>värde | 18TYM01      | 18TYM03 | 18TYM07 |
| Alifater >C5-C8             | µg/l       |                       | 3000                 | 300      |                       |                      |              |         |         |
| PAH-M                       | µg/l       | 0,1                   | 10                   | 5        |                       |                      | <0,080       | 0,15    | <0,080  |
| PAH-H                       | µg/l       | 0,1                   | 300                  | 0,5      |                       |                      | 0,017        | 0,028   | 0,026   |
| Bensen                      | µg/l       | 1                     | 50                   | 500      |                       |                      |              |         |         |
| 1,1-dikloretan              | µg/l       |                       |                      |          | 7                     | 900                  | <0,10        | <0,10   | <0,10   |
| 1,2-dikloretan              | µg/l       | 3                     |                      |          | 7                     | 400                  | <0,50        | <0,50   | <0,50   |
| 1,1-dikloretan              | µg/l       |                       |                      |          | 0,01                  | 10                   |              |         |         |
| Trihalometaner              | µg/l       | 100                   |                      |          |                       |                      |              |         |         |
| 1,1,1-trikloretan           | µg/l       |                       |                      |          | 0,01                  | 300                  | <0,10        | <0,10   | <0,10   |
| 1,1,2-trikloretan           | µg/l       |                       |                      |          | 0,01                  | 130                  | <0,20        | <0,20   | <0,20   |
| Trikloretan (tri)           | µg/l       |                       |                      |          | 24                    | 500                  | <0,10        | <0,10   | <0,10   |
| Tetrakloretan (Per)         | µg/l       |                       |                      |          | 0,01                  | 40                   | <0,20        | <0,20   | <0,20   |
| Trikloretan + tetrakloretan | µg/l       | 10                    |                      |          |                       |                      |              |         |         |

I provtagningspunkt 18TYM03 uppmättes halter av PAH-M överstigande Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten. I övrigt uppmättes inga halter överstigande föreslagna riktvärden.

## 8 FÖRENKLAD RISKBEDÖMNING

### 8.1 FÖRORENINGSSITUATION

Analyserade jordprover visar på halter av kobolt och nickel överstigande Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM. Kobolt i halter över KM finns i fyra analyserade jordprover och nickel i halter över KM finns i tre analyserade jordprover. Föroreningen påträffas både i ytligare (0,5-1,0 m) och djupare prover (1,5-2,0 m). I övrigt bedöms jorden vara relativt homogen. Kobolt och nickel i jorden kan vara rester från textilindustrins processer, men kan också härröra från en naturligt avsatt lera.

Gällande grundvattnet har halter överskridande tillämpade riktvärden uppmätts i två grundvattenrör. Det är framförallt i 18TYM01 som klar grundvattenpåverkan påvisats, med uppmätta metallhalter motsvarande klass 2 till klass 4 enligt SGU:s tillståndsklassning för grundvatten. I 18TYM02 överstiger uppmätt halt av PAH-M Livsmedelsverkets riktvärde med 50 %. Livsmedelsverkets riktvärde baseras på gränsvärdet för otjänligt dricksvatten. Krom, zink och kadmium i grundvattnet kan vara rester från textilindustrins processer men kadmium kan också härröra från jordbruket som förekommit inom fastigheten.

### 8.2 KONCEPTUELL MODELL

Baserat på föroreningssituationen har en konceptuell modell tagits fram för det aktuella undersökningsområdet. Syftet med den konceptuella modellen är att identifiera potentiella föroreningskällor och aktuella föroreningar som kan ge upphov till hälso- och/eller miljörisker för identifierade skyddsobjekt. Vidare är syftet att kartlägga potentiella spridningsmekanismer och exponeringsvägar för aktuella föroreningar.

Den konceptuella modellen avser den framtida markanvändningen inom aktuella fastigheter och har baserats på resultaten av föreliggande undersökning. Modellen presenteras i Tabell 5 samt redovisas nedan.

Tabell 5. Konceptuell modell för framtida markanvändning på de aktuella fastigheterna

| Förorenings-källor    | Frigörelse-/spridnings-mekanismer                       | Exponerings-vägar                                        | Skyddsobjekt                          |                           |                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|-------------------------|
|                       |                                                         |                                                          | Människor                             | Markmiljö                 | Naturresurser           |
| Förorenad jord        | - Spridning via grundvattnet<br>- Spridning via damning | - Intag av jord/damm<br>- Hudupptag<br>- Intag av växter | Boende<br>Besökande<br>Yrkesverksamma | Markekosystem<br>Ytvatten | Grundvatten<br>Ytvatten |
| Förorenat grundvatten | - Spridning via grundvattnet                            | - Via grundvatten                                        |                                       | Markekosystem<br>Ytvatten | Grundvatten<br>Ytvatten |

#### 8.2.1 AKTUELLA FÖRORENINGAR OCH FÖRORENINGSKÄLLOR

Relativt få punkter har undersökts jämfört med storleken på aktuellt detaljplaneområde. Det kan inte uteslutas att högre halter eller andra föroreningar förekommer i jord eller grundvatten på platser som inte har ingått i föreliggande undersökning. De påvisade föroreningarna kan inte direkt kopplas till en tydlig föroreningskälla.

I jord har halter av kobolt och nickel över KM påträffas i ett flertal punkter. Föroreningarna förekommer på olika djup och någon begränsning i utbredning kan därför inte göras. Uppmätta halter av nickel motsvarar i en punkt hög halt enligt SGU:s tillståndsklassning av grundvatten. Analys med avseende på kobolt i grundvattnet har inte gjorts.

Marken på aktuellt detaljplaneområde består främst av naturligt avsatt lera.

### 8.2.2 SPRIDNINGSMEKANISMER FÖR AKTUELLA FÖRORENINGAR

Följande potentiella spridningsmekanismer har identifierats för aktuella föroreningar inom planområdet:

- Spridning via grundvattnet
- Spridning via damning

Geologin i området utgörs av siltig sand i den översta metern i flertalet av undersökningspunkterna. Under den siltiga sanden återfinns torrskorpelera ner till cirka två meter under markytan som underlagras av ett mäktigt lerlager. De geotekniska undersökningarna har avslutats mellan 21–45 meter under markytan utan att stopp mot berg erhållits. Berg i dagen återfinns som en liten knalle i den nordöstra delen av detaljplaneområdet. Spridningsförutsättningarna för grundvatten följer grundvattenströmningen som bedöms vara sydligt, östlig eller sydöstlig.

Föroreningar lösta i grundvatten kan potentiellt spridas med grundvatten till recipienter eller andra skyddsobjekt. Förutsättningarna för föroreningar i jord genom utlakning och spridning via grundvatten bedöms finnas.

Vid schaktning eller grävning kan föroreningar i jorden spridas via damning.

Utbredningen av PAH-M föroreningen i punkten 18TYM02 är inte utredd men generellt är lättare PAH-föreningar mer vattenlösliga och mer flyktiga. Med ökande molekyylvikt minskar lösligheten i vatten och flyktigheten, medan fettlösligheten ökar. De toxiska effekterna av PAH-föreningarna varierar också med molekylvikt, men är även beroende av föreningens struktur.

### 8.2.3 SKYDDSOBJEKT OCH EXPONERINGSVÄGAR

De skyddsobjekt som beaktas för området är framtida boende, besökande och yrkesverksamma i området. Vidare beaktas miljö och naturresurser som kan påverkas av det förorenade området. Respektive skyddsobjekt och exponeringsvägar behandlas nedan.

#### **Människor**

Människor kan exponeras för föroreningar från många olika källor, som exempelvis luft, föda, vatten, läkemedel med mera. Exponering från ett förorenat område bör därför inte motsvara hela det tolerabla dagliga intaget eller motsvarande toxikologiskt referensvärdet (Naturvårdsverket, 2009b). Från ett förorenat område kan exponering ske via hudupptag, intag av jord/ damm, intag av växter som odlats inom det förorenade området, inandning av ångor eller intag av dricksvatten.

Exponeringsvägarna varierar för bebyggda och obebyggda ytor, samt vilken verksamhet som är aktuell (tex. förskola). Potentiella exponeringsvägar för bebyggda ytor bedöms vara inandning av ångor inomhus. Inandning av ånga är en relevant exponeringsväg för klorerade lösningsmedel. Inga halter av klorerade lösningsmedel har detekterats i undersökningen och inandning som exponeringsväg bedöms därför inte vara relevant.

Potentiella exponeringsvägar för obebyggda ytor bedöms vara hudupptag, intag av jord/damm och intag av växter odlade inom aktuellt område vilka samtliga bedöms vara relevanta exponeringsvägar eftersom stora delar av området kommer att vara obebyggda i form av rabatter, planteringar, trädgårdar och andra grönytor. Exponeringsvägarna är också relevanta under schaktning eller grävning inom området.

Inga dricksvattenbrunnar har identifierats inom eller i anslutning till det aktuella området (SGU, 2018b). Planerad bebyggelse kommer att vara anslutet till kommunalt VA. Intag av dricksvatten bedöms därför inte vara en exponeringsväg för aktuella föroreningar i grundvattnet inom området.

#### **Markmiljö**

Skydd av markmiljö utgår från att ett områdes ekosystem ska förmå att utföra de funktioner som förväntas inom ramen för den tänkta markanvändningen (Naturvårdsverket 2009a).

Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM motsvarar ett skydd av 75 % av marklevande arter och de generella riktvärdena för MKM motsvarar ett skydd av 50 %. Då hela jordprofilen anses utgöra ett ekologiskt system definieras inte olika skyddsnivåer för olika markdjup.

I undersökta jordprover påträffas kobolt i halter över KM i fyra analyserade jordprover och nickel i halter över KM i tre analyserade jordprover. För både kobolt och nickel är det skydd av markmiljö som är styrande för Naturvårdsverkets generella riktvärden.

#### **Grundvatten**

Inga enskilda brunnar för dricksvatten finns inom eller i anslutning till det aktuella området (SGU, 2018b). Området ligger delvis inom vattenskyddsområde och grundvatten är i sig själv också en skyddsvärd naturresurs. Grundvatten beaktas därmed i riskbedömningen.

#### **Ytvatten**

Närmaste ytvattenrecipient är Viskan cirka 100 meter söder om fastigheten. Eventuell föroreningsspridning inom eller från fastigheten Skene 72:1 och 72:3 bedöms i dagsläget ske i sydlig eller sydöstlig riktning, via ravinerna. Spridning till ytvattnet sker även via dagvattennät. Ytvatten utgör en naturresurs som i sig är skyddsvärd och beaktas därmed i riskbedömningen.

## **9 SAMLAD RISKBEDÖMNING**

Markmiljöundersökningen har identifierat halter över riktvärdet för KM (känslig mark) av kobolt i fyra punkter och nickel i tre punkter. Exponering av förorening i marken bedöms kunna ske och risk kan föreligga för människa och miljö vid en framtida exploatering av området.

I grundvattnet har förhöjda halter av metaller uppmätts i punkten 18TYM01. Halterna förekommer i låg till hög halt enligt SGU:s tillståndsklassning (SGU, 2013) för grundvatten men samtliga halter ligger under Livsmedelsverkets (2011) riktvärden för otjänligt dricksvatten. I punkten 18TYM02 förekommer PAH-M över tillämpade riktvärden. Föroreningarna i grundvattnet bedöms härröra från tidigare industriverksamhet. Vid en kommande etablering av hus med dräneringar finns det en risk att föroreningar kan spridas in i kommande bostadsområde.

Som grundvatten betraktat bedöms föroreningarna inte utgöra någon risk för människor inom planområdet så länge inget dricksvattenuttag sker.

Föroreningar lösta i grundvatten kan potentiellt spridas med grundvatten till recipienter eller andra skyddsobjekt. Förutsättningarna för utlakning och spridning via grundvatten bedöms finnas.

## **10 SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER**

Kobolt och nickel har påträffats i halter överstigande det generella riktvärdet för KM men under riktvärdet för MKM. I grundvattnet har förhöjda halter krom, zink och nickel påträffats i en punkt. Grundvattenundersökningen har inte uppmätt några detekterbara halter av klorerade lösningsmedel. Det skall dock beaktas att undersökningen har varit översiktlig och endast inkluderat en punkt på den norra delen av fastigheten samt endast provtagning i tre grundvattenrör på den södra delen av fastigheten. I analys av grundvatten ingick inte analys med avseende på kobolt.

Resultatet av undersökningen begränsar inte planerad exploatering men kompletterande undersökningar krävs för att undersöka om halterna innebär en risk för miljö eller människors hälsa i samband med exploatering av området. Inför exploatering av området rekommenderas att en fördjupad riskbedömning görs med avseende på kobolt och nickel i mark. En utökad undersökning bör också utföras för att undvika föroreningsspridning i samband med exploatering av området. Planeringen av dagvattenledningar bör utföras så att föroreningar från ovan liggande fastighet inte sprids in i det kommande bostadsområdet.

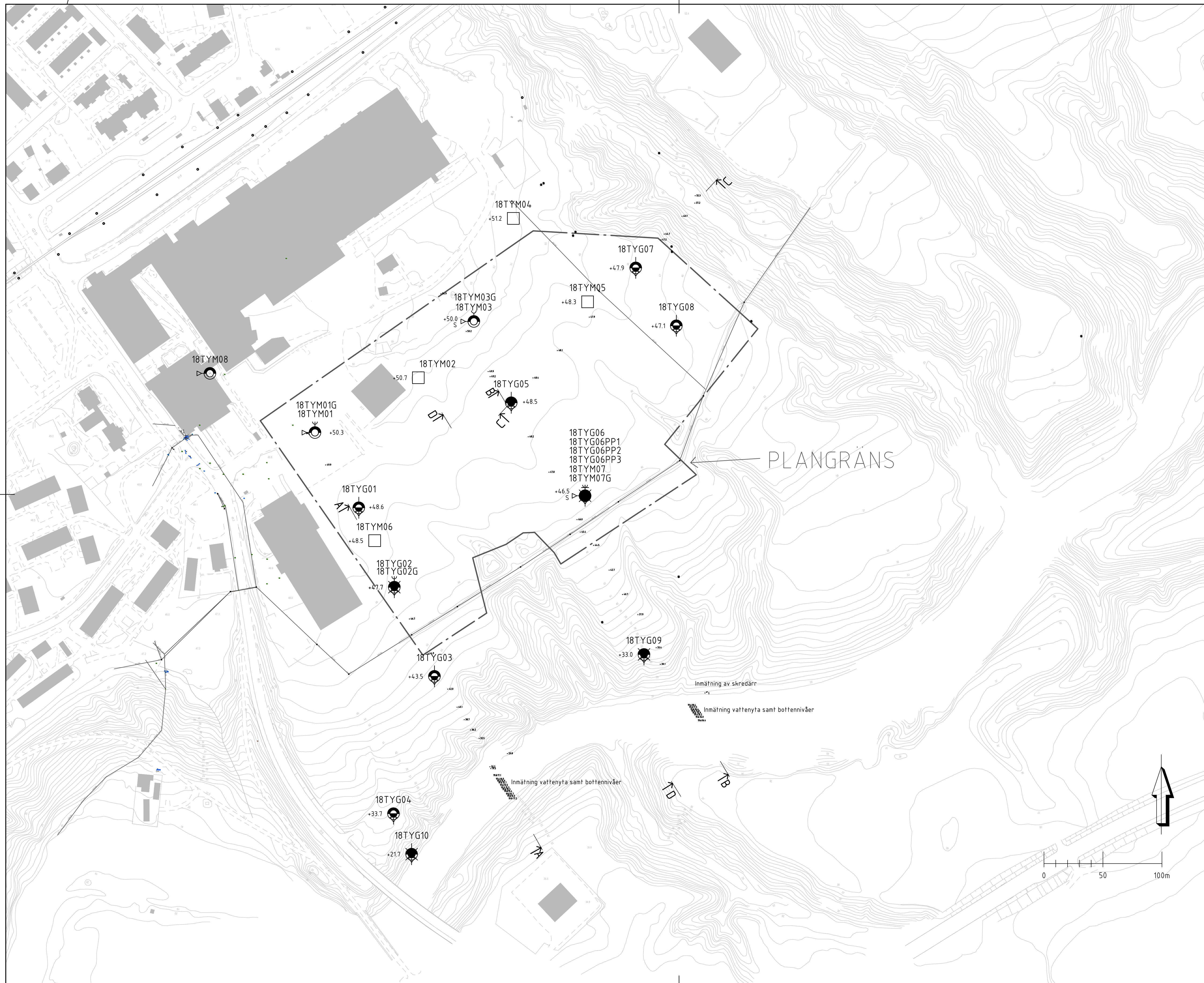
Då utförda undersökning endast inkluderar aktuellt planområde och inte den norra delen av fastigheten, samt bygger på stickprovstagning, kan det inte uteslutas att föroreningshalter kan förekomma, trots att detta inte har identifierats i denna undersökning.

I Miljöbalkens 10 avsnitt 11 § framgår att den som äger eller brukar en fastighet skall underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. *Att de ämnen och halter som påvisats inom fastigheten utgör skada eller olägenhet för människors hälsa där de ligger bedöms inte som sannolikt, dock rekommenderas att denna rapport delges tillsynsmyndigheten.*

All hantering av förorenade massor är anmälningspliktig verksamhet. Enligt 28 § förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (SFS 1998:899) skall en anmälan om avhjälpande åtgärder lämnas in till och godkännas av tillsynsmyndigheten.

## 11 REFERENSER

|                                                |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lantmäteriet, 2018                             | Standard kartor – Topografisk med gränser                                                                                                                                                                          |
| Livsmedelsverket, 2011                         | Livsmedelsverkets författningssamling. Föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten. LIVSFS 2011:3.                                                                    |
| Länsstyrelsen, 2018                            | Informationskartan för Länsstyrelsen i Västra Götalands län, kartskikt för riksintressen, miljö och vatten.                                                                                                        |
| Länsstyrelsen, 2008                            | MIFO-inventering av Länsstyrelsen i Västra Götalands län, dossiernummer 1463-MI01                                                                                                                                  |
| Länsstyrelsen, 2006                            | Förorenade områden, inventering av textilindustrier och garverier i Stockholms län. Rapport 2006:15                                                                                                                |
| Naturvårdsverket, 2009a                        | Riktvärden för förorenad mark - Modellbeskrivning och vägledning, Rapport 5976, 2009, rev. 2016.                                                                                                                   |
| Naturvårdsverket, 2009b                        | Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning. Rapport 5977.                                                                                                      |
| Naturvårdsverket, 1995                         | Branschkartläggningen, en översiktlig kartläggning av efterbehandlingsbehovet i Sverige. Rapport 4393                                                                                                              |
| SGU, 2018a                                     | SGUs Kartvisare – Jordarter 1:25000 – 1:100000                                                                                                                                                                     |
| SGU, 2018b                                     | SGUs Kartvisare – Brunnar                                                                                                                                                                                          |
| SGU, 2013                                      | Bedömningsgrunder för grundvatten. SGU-rapport 2013:01                                                                                                                                                             |
| Släktföreningen Annika och Torkel i Berg, 2018 | Att arbeta i textilindustrin på 1960-talet.<br><a href="http://annikaochtorkeliberg.se/att-arbeta-i-textilindustrin-pa-1960-talet/">http://annikaochtorkeliberg.se/att-arbeta-i-textilindustrin-pa-1960-talet/</a> |
| SPBI, 2011                                     | SPI rekommendation. Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar.                                                                                                                          |
| Staatscourant, 2013                            | Holländska integrerade riktvärden, Staatscourant 2013 nr. 16675, 2013.                                                                                                                                             |
| TEKOindustrierna, 2004                         | Utredning med anledning av Länsstyrelsens PM ang. förslag till detaljplan för Kungsfors Skene 72:2 m. fl. Dossienummer 402-36087-2004                                                                              |



|        |        |     |
|--------|--------|-----|
| SKALA  | NUMMER | BET |
| 1:1500 | G01    |     |

**Provtagningsprotokoll och resultat från XRF- och PID-mätningar**

Uppdrag: 288428

Beställare: Kungsfors köpcentrum AB

Provtagningsredskap/metod: Miljöskruv, provgrop

Datum för provtagning: 2018-10-12

| Provpunkt | Avser<br>m. u. my | Jordart   | Prov<br>m. u. my | Anmärkning<br>(t.ex. lukt, gvy) | Laboratorie-<br>analyser | XRF <sup>1</sup> |             |             |             | PID <sup>2</sup> |
|-----------|-------------------|-----------|------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
|           |                   |           |                  |                                 |                          | Pb<br>mg/kg      | As<br>mg/kg | Zn<br>mg/kg | Cu<br>mg/kg | VOC<br>ppm       |
| 18TYM01   | 0,1-0,5           | Bergkross | 0,1-0,5          | Grå                             |                          |                  |             |             |             |                  |
|           | 0,5-1,0           | si Sa     | 0,5-1,0          | Brun, fuktig, gv på ca 1 m      | SP: Soil-pack 2 ek       | 16               | u d         | 48          | 11          | <5               |
|           | 1,0-2,0           | sa si Let | 1,0-1,5          | Brun/grå                        |                          | 9,8              | u d         | 25          | 14          | <5               |
|           |                   |           | 1,5-2,0          | Brun/grå                        | OJ-6a                    | 17,6             | u d         | 45          | 19          | <5               |
| 18TYM02   | 0-0,4             | Bergkross | 0-0,4            | 0-150 mm                        |                          |                  |             |             |             |                  |
|           | 0,4-2,0           | si Sa     | 0,4-1,0          | Brun                            | Soil-pack 2 ek           | 13               | 6           | 81          | u d         | <5               |
|           |                   | si Let    | 1,0-1,5          | Brun, gv på 1,5 m               |                          | 13               | 6           | 90          | 14          | <5               |
|           |                   | si Let    | 1,5-2,0          | Brun                            | OJ-6a                    | 12               | 6,7         | 91          | 23          | <5               |
| 18TYM03   | 0,0-0,5           | Bergkross | 0,0-0,5          |                                 |                          |                  |             |             |             |                  |
|           | 0,5-2,0           | si Let    | 0,5-1,0          | Brun/grå                        | Soil-pack 2 ek           | 16               | 8,5         | 76          | 19          | <5               |
|           |                   | si Let    | 1,0-1,5          | Brun/grå                        |                          | 18               | u d         | 84          | 17          | <5               |
|           |                   | si Let    | 1,5-2,0          | Brun/grå                        |                          | 15               | u d         | 75          | 19          | <5               |
| 18TYM04   | 0-0,5             | sa Mu     | 0-0,5            |                                 |                          | 15               | u d         | 68          | u d         | <5               |
|           | 0,5-0,9           | si Sa     | 0,5-0,9          | Brun                            |                          | 15,1             | u d         | 39          | u d         | <5               |
|           | 0,9-2,0           | si Let    | 0,9-1,5          | Brun, gv på 1,3 m               | Soil-pack 2 ek           | 15               | 6,3         | 69          | 19          | <5               |
|           |                   | si Let    | 1,5-2,0          | Brun                            | OJ-6a                    | 15               | u d         | 63          | 14          | <5               |
| 18TYM05   | 0-0,3             | sa Mu     | 0-0,3            |                                 |                          | 15,4             | u d         | 44          | u d         | <5               |
|           | 0,3-0,7           | si Sa     | 0,3-0,7          | Brun                            |                          | 17,3             | u d         | 58          | 11          | <5               |
|           | 0,7-2,0           | si Let    | 0,7-1,5          | Brun/grå, gv på 1,3 m           |                          | 17               | u d         | 78          | 21          | <5               |
|           |                   | si Let    | 1,5-2,0          |                                 | Soil-pack 2 ek           | 15,2             | 8           | 83          | 16          | <5               |
| 18TYM06   | 0-0,3             | sa Mu     | 0-0,3            | Brun                            |                          | 12,6             | u d         | 46          | u d         | <5               |
|           | 0,3-1,0           | si Sa     | 0,3-1,0          | Brun/grå                        |                          | 10,2             | u d         | 37          | u d         | <5               |
|           | 1,0-1,6           | sa Si     | 1,0-1,6          | Grå, gv på 1,5 m                |                          | 9                | u d         | 38          | u d         | <5               |
|           | 1,6-2,0           | si Let    | 1,6-2,0          |                                 | Soil-pack 2 ek           | 16,3             | u d         | 55          | 14          | <5               |
| 18TYM07   | 0-0,3             | sa Mu     | 0-0,3            |                                 |                          | 12               | u d         | 41          | 9           | <5               |
|           | 0,3-1,2           | si Sa     | 0,3-1,2          | Brun, gv på 1,2 m               |                          | 9,4              | u d         | 41          | 9           | <5               |
|           | 1,2-2,0           | sa si Le  | 1,2-1,5          | Brun/grå, fuktig                | Soil-pack 2 ek           | 12,5             | u d         | 53          | u d         | <5               |
|           |                   | sa si Le  | 1,5-2,0          | Brun/grå, fuktig                |                          | 11,5             | u d         | 35          | u d         | <5               |
| 18TYM08   | 0-2               | sa Gr     | 0-1              | Brun/grå                        | Soil-pack 2 ek           | 10               | u d         | 62          | 21          | 5,8              |
|           |                   | sa Gr     |                  |                                 |                          |                  |             |             |             |                  |
|           | 2,0-4,0           | sa Le     | 2,0-3,0          | Brun/grå                        | Soil-pack 2 ek           | 12               | u d         | 44          | 14          | <5               |
|           |                   | sa Le     | 3,0-4,0          | Brun/grå                        |                          | 19               | u d         | 67          | 16          | <5               |

<sup>1</sup>XRF: Pb=bly, As=arsenik, Zn=zink, Cu=koppar, u d = under detektionsgräns

<sup>2</sup>PID: mäter VOC=Volatile organic compounds, lättflyktiga kolväten

SP Samlingsprov samtliga niver

Soil-pack 2 ek Metaller, olja, PAH

OJ-6a Klorerade alifater

## Sammanställning av grundvattenrörinstallation och fältprovtagning

Uppdrag: 288428

Beställare: Kungsfors köpcentrum AB

| Parametrar                  | Provpunkt                             |            |            |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------|------------|
|                             | 18TYM01                               | 18TYM03    | 18TYM07    |
| Installation                |                                       |            |            |
| Installationsdatum          | 2018-10-10                            | 2018-10-10 | 2018-10-10 |
| Marknivå                    | 50,339                                | 50,014     | 46,983     |
| Rör-överkant (m ö my)       | 0                                     | 1          | 1          |
| Nivå rör överkant           | 50,339                                | 51,014     | 47,983     |
| Rörlängd exkl. filter (m)   | 1                                     | 2          | 2          |
| Filterlängd (m)             | 1,0                                   | 1,0        | 1,0        |
| Rörmaterial                 | 63 mm PEH                             | 63 mm PEH  | 63 mm PEH  |
| Typ av lock                 | dexel                                 | lock       | lock       |
| Mätning och provtagning     |                                       |            |            |
| Grundvattennivå datum       | 2018-10-24                            | 2018-10-24 | 2018-10-24 |
| Grundvattenyta (från r ö k) | 1,50                                  | 1,12       | 2,01       |
| Grundvattenyta (m u my)     | 1,50                                  | 0,12       | 1,01       |
| Grundvattenyta (nivå)       | 48,839                                | 49,894     | 46,973     |
| Provtagningsdatum           | 2018-10-24                            | 2018-10-24 | 2018-10-24 |
| Provtagningsredskap         | Bailer                                | Bailer     | Bailer     |
| Omsättning (l)              | Provtagning även på omsättningsvatten |            |            |
| pH                          | 6,26                                  | 6,7        | 5,8        |
| Konduktivitet (mS/m)        | 85                                    | 64         | 10,9       |
| Temperatur (°C)             | 13,4                                  | 12,4       | 11,4       |
| Redox (mV)                  |                                       |            |            |
| Anmärkning                  |                                       |            |            |



Ankomstdatum **2018-10-25**  
Utfärdad **2018-11-07**

**Tyréns AB**  
**Nathalie Hansson**

**Lilla Badhusgatan 2**  
**411 21 Göteborg**  
**Sweden**

Projekt **288428**  
Bestnr **288428-3.4-NH**

## Analys av fast prov

| Er beteckning                          | <b>18TYM01</b>          |               |          |       |     |      |
|----------------------------------------|-------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
|                                        | <b>1,5-2,0</b>          |               |          |       |     |      |
| Provtagare                             | <b>Nathalie Hansson</b> |               |          |       |     |      |
| Provtagningsdatum                      | <b>2018-10-10</b>       |               |          |       |     |      |
| Labnummer                              | <b>O11063023</b>        |               |          |       |     |      |
| Parameter                              | Resultat                | Osäkerhet (±) | Enhet    | Metod | Utf | Sign |
| <b>TS_105°C</b>                        | <b>74.2</b>             | 4.48          | %        | 1     | 1   | VITA |
| <b>diklormetan</b>                     | <b>&lt;0.080</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>1,1-dikloreten</b>                  | <b>&lt;0.010</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>1,2-dikloreten</b>                  | <b>&lt;0.050</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>trans-1,2-dikloreten</b>            | <b>&lt;0.010</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>cis-1,2-dikloreten</b>              | <b>&lt;0.020</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>1,2-diklorpropan</b>                | <b>&lt;0.10</b>         |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>triklormetan</b>                    | <b>&lt;0.030</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>tetraklormetan (koltetraklorid)</b> | <b>&lt;0.010</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>1,1,1-trikloreten</b>               | <b>&lt;0.010</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>1,1,2-trikloreten</b>               | <b>&lt;0.040</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>trikloreten</b>                     | <b>&lt;0.010</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>tetrakloreten</b>                   | <b>&lt;0.020</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>vinylklorid</b>                     | <b>&lt;0.10</b>         |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| <b>1,1-dikloreten</b>                  | <b>&lt;0.010</b>        |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |



| Er beteckning                   | <b>18TYM02</b>          |               |          |       |     |      |
|---------------------------------|-------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
|                                 | <b>1,5-2,0</b>          |               |          |       |     |      |
| Provtagare                      | <b>Nathalie Hansson</b> |               |          |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | <b>2018-10-10</b>       |               |          |       |     |      |
| Labnummer                       | O11063024               |               |          |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat                | Osäkerhet (±) | Enhet    | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C                        | 73.3                    | 4.43          | %        | 1     | 1   | VITA |
| diklormetan                     | <0.080                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,1-dikloreten                  | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,2-dikloreten                  | <0.050                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.020                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,2-diklorpropan                | <0.10                   |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| triklormetan                    | <0.030                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.040                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| trikloreten                     | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| tetrakloreten                   | <0.020                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| vinylklorid                     | <0.10                   |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,1-dikloreten                  | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |

| Er beteckning                   | <b>18TYM04</b>          |               |          |       |     |      |
|---------------------------------|-------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
|                                 | <b>1,5-2,0</b>          |               |          |       |     |      |
| Provtagare                      | <b>Nathalie Hansson</b> |               |          |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | <b>2018-10-10</b>       |               |          |       |     |      |
| Labnummer                       | O11063025               |               |          |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat                | Osäkerhet (±) | Enhet    | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C                        | 72.6                    | 4.39          | %        | 1     | 1   | VITA |
| diklormetan                     | <0.080                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,1-dikloreten                  | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,2-dikloreten                  | <0.050                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.020                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,2-diklorpropan                | <0.10                   |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| triklormetan                    | <0.030                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.040                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| trikloreten                     | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| tetrakloreten                   | <0.020                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| vinylklorid                     | <0.10                   |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |
| 1,1-dikloreten                  | <0.010                  |               | mg/kg TS | 1     | 1   | VITA |



| Er beteckning            | 18TYM01<br>SP    |               |          |       |     |      |
|--------------------------|------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare               | Nathalie Hansson |               |          |       |     |      |
| Provtagningsdatum        | 2018-10-10       |               |          |       |     |      |
| Labnummer                | O11063026        |               |          |       |     |      |
| Parameter                | Resultat         | Osäkerhet (±) | Enhet    | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C                 | 82.8             | 5.00          | %        | 2     | 1   | VITA |
| naftalen                 | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaftylen              | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaften                | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoren                  | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fenantren                | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| antracen                 | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoranten               | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| pyren                    | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)antracen          | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| krysen                   | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(b)fluoranten        | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(k)fluoranten        | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)pyren             | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| dibens(ah)antracen       | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| benso(ghi)perylene       | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| indeno(123cd)pyren       | <0.010           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa 16 *          | <0.080           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa cancerogena * | <0.035           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa övriga *      | <0.045           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa L *           | <0.015           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa M *           | <0.025           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa H *           | <0.040           |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                  |               |          |       |     |      |
| oljeindex >C10-<C40      | <50              |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C10-C12        | <2.0             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C12-C16        | <3.0             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C16-C35        | <10              |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C35-<C40       | <5.0             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                  |               |          |       |     |      |
| As                       | 3.44             | 0.69          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cd                       | <0.10            |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Co                       | 7.10             | 1.42          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cr                       | 13.4             | 2.69          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cu                       | 18.8             | 3.76          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Hg                       | <0.20            |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Ni                       | 18.9             | 3.8           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Pb                       | 6.8              | 1.4           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| V                        | 29.5             | 5.90          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Zn                       | 37.6             | 7.5           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |



| Er beteckning            | <b>18TYM02</b>          |               |          |       |     |      |
|--------------------------|-------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
|                          | <b>0,5-1,0</b>          |               |          |       |     |      |
| Provtagare               | <b>Nathalie Hansson</b> |               |          |       |     |      |
| Provtagningsdatum        | <b>2018-10-10</b>       |               |          |       |     |      |
| Labnummer                | <b>O11063027</b>        |               |          |       |     |      |
| Parameter                | Resultat                | Osäkerhet (±) | Enhet    | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C                 | 76.7                    | 4.63          | %        | 2     | 1   | VITA |
| naftalen                 | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaftylen              | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaften                | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoren                  | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fenantren                | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| antracen                 | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoranten               | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| pyren                    | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)antracen          | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| krysen                   | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(b)fluoranten        | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(k)fluoranten        | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)pyren             | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| dibens(ah)antracen       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| benso(ghi)perylene       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| indeno(123cd)pyren       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa 16 *          | <0.080                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa cancerogena * | <0.035                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa övriga *      | <0.045                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa L *           | <0.015                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa M *           | <0.025                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa H *           | <0.040                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                         |               |          |       |     |      |
| oljeindex >C10-<C40      | <50                     |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C10-C12        | <2.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C12-C16        | <3.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C16-C35        | <10                     |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C35-<C40       | <5.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                         |               |          |       |     |      |
| As                       | 5.02                    | 1.00          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cd                       | <0.10                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Co                       | 17.3                    | 3.46          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cr                       | 23.6                    | 4.72          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cu                       | 32.4                    | 6.48          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Hg                       | <0.20                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Ni                       | 36.2                    | 7.2           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Pb                       | 17.7                    | 3.5           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| V                        | 61.3                    | 12.3          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Zn                       | 73.2                    | 14.6          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |



| Er beteckning            | 18TYM03<br>0,5-1,0 |               |          |       |     |      |
|--------------------------|--------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
| Provtagare               | Nathalie Hansson   |               |          |       |     |      |
| Provtagningsdatum        | 2018-10-10         |               |          |       |     |      |
| Labnummer                | O11063028          |               |          |       |     |      |
| Parameter                | Resultat           | Osäkerhet (±) | Enhet    | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C                 | 69.5               | 4.20          | %        | 2     | 1   | VITA |
| naftalen                 | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaftylen              | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaften                | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoren                  | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fenantren                | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| antracen                 | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoranten               | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| pyren                    | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)antracen          | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| krysen                   | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(b)fluoranten        | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(k)fluoranten        | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)pyren             | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| dibens(ah)antracen       | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| benso(ghi)perylene       | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| indeno(123cd)pyren       | <0.010             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa 16 *          | <0.080             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa cancerogena * | <0.035             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa övriga *      | <0.045             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa L *           | <0.015             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa M *           | <0.025             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa H *           | <0.040             |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                    |               |          |       |     |      |
| oljeindex >C10-<C40      | <50                |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C10-C12        | <2.0               |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C12-C16        | <3.0               |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C16-C35        | <10                |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C35-<C40       | <5.0               |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                    |               |          |       |     |      |
| As                       | 7.25               | 1.45          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cd                       | 0.21               | 0.04          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Co                       | 17.3               | 3.47          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cr                       | 26.8               | 5.36          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cu                       | 39.0               | 7.81          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Hg                       | <0.20              |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Ni                       | 49.5               | 9.9           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Pb                       | 17.9               | 3.6           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| V                        | 71.0               | 14.2          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Zn                       | 83.8               | 16.8          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |

# Rapport

**T1833391**

Sida 6 (11)

14YGDMV1ERE



| Er beteckning            | <b>18TYM04</b>          |               |          |       |     |      |
|--------------------------|-------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
|                          | <b>1,0-1,5</b>          |               |          |       |     |      |
| Provtagare               | <b>Nathalie Hansson</b> |               |          |       |     |      |
| Provtagningsdatum        | <b>2018-10-10</b>       |               |          |       |     |      |
| Labnummer                | <b>O11063029</b>        |               |          |       |     |      |
| Parameter                | Resultat                | Osäkerhet (±) | Enhet    | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C                 | 71.7                    | 4.33          | %        | 2     | 1   | VITA |
| naftalen                 | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaftylen              | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaften                | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoren                  | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fenantren                | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| antracen                 | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoranten               | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| pyren                    | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)antracen          | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| krysen                   | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(b)fluoranten        | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(k)fluoranten        | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)pyren             | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| dibens(ah)antracen       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| benso(ghi)perylene       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| indeno(123cd)pyren       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa 16 *          | <0.080                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa cancerogena * | <0.035                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa övriga *      | <0.045                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa L *           | <0.015                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa M *           | <0.025                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa H *           | <0.040                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                         |               |          |       |     |      |
| oljeindex >C10-<C40      | <50                     |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C10-C12        | <2.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C12-C16        | <3.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C16-C35        | <10                     |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C35-<C40       | <5.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                         |               |          |       |     |      |
| As                       | 5.91                    | 1.18          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cd                       | 0.13                    | 0.03          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Co                       | 16.2                    | 3.23          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cr                       | 25.9                    | 5.18          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cu                       | 36.8                    | 7.35          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Hg                       | <0.20                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Ni                       | 41.7                    | 8.3           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Pb                       | 16.0                    | 3.2           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| V                        | 64.1                    | 12.8          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Zn                       | 78.2                    | 15.6          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |

Tillhör nämndsbeslut 2024-11-21 BWN §187 PLAN 2016.774



| Er beteckning            | <b>18TYM05</b>          |               |          |       |     |      |
|--------------------------|-------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
|                          | <b>1,5-2,0</b>          |               |          |       |     |      |
| Provtagare               | <b>Nathalie Hansson</b> |               |          |       |     |      |
| Provtagningsdatum        | <b>2018-10-10</b>       |               |          |       |     |      |
| Labnummer                | <b>O11063030</b>        |               |          |       |     |      |
| Parameter                | Resultat                | Osäkerhet (±) | Enhet    | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C                 | 74.8                    | 4.52          | %        | 2     | 1   | VITA |
| naftalen                 | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaftylen              | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaften                | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoren                  | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fenantren                | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| antracen                 | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoranten               | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| pyren                    | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)antracen          | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| krysen                   | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(b)fluoranten        | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(k)fluoranten        | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)pyren             | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| dibens(ah)antracen       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| benso(ghi)perylene       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| indeno(123cd)pyren       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa 16 *          | <0.080                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa cancerogena * | <0.035                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa övriga *      | <0.045                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa L *           | <0.015                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa M *           | <0.025                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa H *           | <0.040                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                         |               |          |       |     |      |
| oljeindex >C10-<C40      | <50                     |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C10-C12        | <2.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C12-C16        | <3.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C16-C35        | <10                     |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C35-<C40       | <5.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                         |               |          |       |     |      |
| As                       | 4.28                    | 0.86          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cd                       | 0.26                    | 0.05          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Co                       | 17.8                    | 3.56          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cr                       | 26.1                    | 5.21          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cu                       | 35.9                    | 7.19          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Hg                       | <0.20                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Ni                       | 58.6                    | 11.7          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Pb                       | 17.5                    | 3.5           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| V                        | 64.1                    | 12.8          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Zn                       | 92.7                    | 18.5          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |

# Rapport

**T1833391**

Sida 8 (11)

14YGDMV1ERE



| Er beteckning            | <b>18TYM06</b>          |               |          |       |     |      |
|--------------------------|-------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
|                          | <b>1,5-2,0</b>          |               |          |       |     |      |
| Provtagare               | <b>Nathalie Hansson</b> |               |          |       |     |      |
| Provtagningsdatum        | <b>2018-10-10</b>       |               |          |       |     |      |
| Labnummer                | <b>O11063031</b>        |               |          |       |     |      |
| Parameter                | Resultat                | Osäkerhet (±) | Enhet    | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C                 | 71.8                    | 4.34          | %        | 2     | 1   | VITA |
| naftalen                 | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaftilen              | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaften                | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoren                  | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fenantren                | 0.018                   | 0.005         | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| antracen                 | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoranten               | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| pyren                    | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)antracen          | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| krysen                   | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(b)fluoranten        | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(k)fluoranten        | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)pyren             | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| dibens(ah)antracen       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| benso(ghi)perylene       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| indeno(123cd)pyren       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa 16 *          | 0.018                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa cancerogena * | <0.035                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa övriga *      | 0.018                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa L *           | <0.015                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa M *           | 0.018                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa H *           | <0.040                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                         |               |          |       |     |      |
| oljeindex >C10-<C40      | <50                     |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C10-C12        | <2.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C12-C16        | 4.3                     | 1.3           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C16-C35        | 16                      | 5             | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C35-<C40       | <5.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                         |               |          |       |     |      |
| As                       | 1.08                    | 0.22          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cd                       | <0.10                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Co                       | 6.97                    | 1.39          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cr                       | 12.5                    | 2.50          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cu                       | 18.5                    | 3.71          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Hg                       | <0.20                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Ni                       | 16.5                    | 3.3           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Pb                       | 7.5                     | 1.5           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| V                        | 33.1                    | 6.62          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Zn                       | 40.6                    | 8.1           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |

Tillhör nämndsbeslut 2024-11-21 BWN §187 PLAN 2016.774



| Er beteckning            | <b>18TYM07</b>          |               |          |       |     |      |
|--------------------------|-------------------------|---------------|----------|-------|-----|------|
|                          | <b>1,0-1,5</b>          |               |          |       |     |      |
| Provtagare               | <b>Nathalie Hansson</b> |               |          |       |     |      |
| Provtagningsdatum        | <b>2018-10-10</b>       |               |          |       |     |      |
| Labnummer                | <b>O11063032</b>        |               |          |       |     |      |
| Parameter                | Resultat                | Osäkerhet (±) | Enhet    | Metod | Utf | Sign |
| TS_105°C                 | 86.1                    | 5.20          | %        | 2     | 1   | VITA |
| naftalen                 | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaftylen              | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| acenaften                | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoren                  | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fenantren                | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| antracen                 | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fluoranten               | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| pyren                    | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)antracen          | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| krysen                   | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(b)fluoranten        | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(k)fluoranten        | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)pyren             | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| dibens(ah)antracen       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| benso(ghi)perylene       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| indeno(123cd)pyren       | <0.010                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa 16 *          | <0.080                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa cancerogena * | <0.035                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa övriga *      | <0.045                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa L *           | <0.015                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa M *           | <0.025                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa H *           | <0.040                  |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                         |               |          |       |     |      |
| oljeindex >C10-<C40      | <50                     |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C10-C12        | <2.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C12-C16        | <3.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C16-C35        | <10                     |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C35-<C40       | <5.0                    |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
|                          |                         |               |          |       |     |      |
| As                       | <0.50                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cd                       | <0.10                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Co                       | 5.12                    | 1.02          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cr                       | 10.2                    | 2.04          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Cu                       | 11.0                    | 2.21          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Hg                       | <0.20                   |               | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Ni                       | 9.0                     | 1.8           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Pb                       | 3.7                     | 0.7           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| V                        | 20.2                    | 4.04          | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |
| Zn                       | 18.6                    | 3.7           | mg/kg TS | 2     | 1   | VITA |



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

|   | Metod                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>Paket OJ-6A inkl. vinylklorid.<br/>Bestämning av klorerade kolväten, enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, MADEP 2004, rev. 1.1 och ISO 15009.<br/>Mätningen utförs med GC-FID och GC-MS.</p> <p>Rev 2013-09-19</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2 | <p>Paket Soilpack-2EK<br/>Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA) enligt metod baserad på US EPA 8270 och ISO 18287.<br/>Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen.<br/>Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren<br/>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)perylene<br/>Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Bestämning av oljeindex enligt metod CSN EN 14039 och TNRCC metod 1006.<br/>Mätning utförs med GC-FID.</p> <p>Bestämning av metaller enligt metod baserad på US EPA 200.7 och ISO 11885.<br/>Mätning utförs med ICP- AES.<br/>Provet torkas och siktas före analys.<br/>Vid expressanalys har upplösning skett på vått samt osiktat/omalt prov.</p> <p>Rev 2015-12-29</p> |

|      | Godkännare      |
|------|-----------------|
| VITA | Viktoria Takacs |

|   | 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.</p> <p>Laboratorierna finns lokaliserade i;<br/>Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9,<br/>Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa,<br/>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 anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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 **2018-10-25**  
 Utfärdad **2018-11-07**

Tyréns AB  
 Nathalie Hansson

Lilla Badhusgatan 2  
 411 21 Göteborg  
 Sweden

Projekt **288428**  
 Bestnr **288428-3.4-NH**

## Analys av grundvatten

| Er beteckning                  | <b>18TYM01</b>    |               |       |       |     |      |
|--------------------------------|-------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                     | <b>Nathalie</b>   |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum              | <b>2018-10-16</b> |               |       |       |     |      |
| Labnummer                      | <b>O11065342</b>  |               |       |       |     |      |
| Parameter                      | Resultat          | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| filtrering 0,45 µm; metaller * | ja                |               |       | 1     | 1   | VITA |
| naftalen                       | <0.100            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| acenaftylen                    | <0.010            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| acenaften                      | <0.010            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fluoren                        | <0.020            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fenantren                      | <0.030            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| antracen                       | <0.020            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fluoranten                     | <0.030            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| pyren                          | <0.060            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)antracen                | 0.017             | 0.005         | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| krysen                         | <0.010            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(b)fluoranten              | <0.010            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(k)fluoranten              | <0.010            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)pyren                   | <0.020            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| dibenso(ah)antracen            | <0.010            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| benso(ghi)perylene             | <0.010            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| indeno(123cd)pyren             | <0.010            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa 16 *                | 0.017             |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa cancerogena *       | 0.017             |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa övriga *            | <0.15             |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa L *                 | <0.10             |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa M *                 | <0.080            |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa H *                 | 0.017             |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| oljeindex                      | <50.0             |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C10-C12              | <5.0              |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C12-C16              | <5.0              |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C16-C35              | <30.0             |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C35-<C40             | <10.0             |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| filtrering 0,45 µm; metaller * | ja                |               |       | 2     | 1   | VITA |
| As                             | <2.0              |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Cd                             | 0.20              | 0.02          | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Cr                             | 11.0              | 1.1           | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Cu                             | <1.0              |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |

# Rapport

T1834020

Sida 2 (8)

14YMW3XZ9W4



Er beteckning **18TYM01**

Provtagare **Nathalie**  
Provtagningsdatum **2018-10-16**

Labnummer **O11065342**

| Parameter                       | Resultat | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
|---------------------------------|----------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Ni                              | 16.3     | 1.6           | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Pb                              | <1.0     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Zn                              | 10.0     | 1.0           | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Hg                              | <0.020   |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| diklormetan                     | <2.0     |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0     |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| triklormetan (kloroform)        | <0.30    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.10    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.20    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| trikloreten                     | <0.10    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| tetrakloreten                   | <0.20    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| vinylklorid                     | <1.0     |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |

Tillhör nämndsbeslut 2024-11-21 BWN §187 PLAN 2016.774



| Er beteckning                   | 18TYM03    |               |       |       |     |      |
|---------------------------------|------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Nathalie   |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2018-10-16 |               |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O11065343  |               |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat   | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| filtrering 0,45 µm; metaller *  | ja         |               |       | 1     | 1   | VITA |
| naftalen                        | <0.100     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| acenaftylen                     | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| acenaften                       | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fluoren                         | 0.029      | 0.007         | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fenantren                       | 0.088      | 0.023         | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| antracen                        | <0.020     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fluoranten                      | 0.034      | 0.010         | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| pyren                           | <0.060     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)antracen                 | 0.028      | 0.008         | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| krysen                          | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(b)fluoranten               | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(k)fluoranten               | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)pyren                    | <0.020     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| dibenso(ah)antracen             | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| benso(ghi)perylene              | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| indeno(123cd)pyren              | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa 16 *                 | 0.18       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa cancerogena *        | 0.028      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa övriga *             | 0.15       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa L *                  | <0.10      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa M *                  | 0.15       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa H *                  | 0.028      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
|                                 |            |               |       |       |     |      |
| oljeindex                       | <50.0      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C10-C12               | <5.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C12-C16               | <5.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C16-C35               | <30.0      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C35-<C40              | <10.0      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
|                                 |            |               |       |       |     |      |
| filtrering 0,45 µm; metaller *  | ja         |               |       | 2     | 1   | VITA |
| As                              | <2.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Cd                              | <0.10      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Cr                              | <0.8       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Cu                              | 3.2        | 0.3           | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Ni                              | <1.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Pb                              | <1.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Zn                              | <5.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Hg                              | <0.020     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| diklormetan                     | <2.0       |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0       |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| triklormetan (kloroform)        | <0.30      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |



| Er beteckning            | <b>18TYM03</b>    |                     |                 |       |     |      |
|--------------------------|-------------------|---------------------|-----------------|-------|-----|------|
| Provtagare               | <b>Nathalie</b>   |                     |                 |       |     |      |
| Provtagningsdatum        | <b>2018-10-16</b> |                     |                 |       |     |      |
| Labnummer                | <b>O11065343</b>  |                     |                 |       |     |      |
| Parameter                | Resultat          | Osäkerhet ( $\pm$ ) | Enhet           | Metod | Utf | Sign |
| <b>1,1,1-trikloreten</b> | <b>&lt;0.10</b>   |                     | $\mu\text{g/l}$ | 3     | 1   | VITA |
| <b>1,1,2-trikloreten</b> | <b>&lt;0.20</b>   |                     | $\mu\text{g/l}$ | 3     | 1   | VITA |
| <b>trikloreten</b>       | <b>&lt;0.10</b>   |                     | $\mu\text{g/l}$ | 3     | 1   | VITA |
| <b>tetrakloreten</b>     | <b>&lt;0.20</b>   |                     | $\mu\text{g/l}$ | 3     | 1   | VITA |
| <b>vinylklorid</b>       | <b>&lt;1.0</b>    |                     | $\mu\text{g/l}$ | 3     | 1   | VITA |
| <b>1,1-dikloreten</b>    | <b>&lt;0.10</b>   |                     | $\mu\text{g/l}$ | 3     | 1   | VITA |

# Rapport

T1834020

Sida 5 (8)

14YMW3XZ9W4



| Er beteckning                   | 18TYM07    |               |       |       |     |      |
|---------------------------------|------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Nathalie   |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2018-10-16 |               |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O11065344  |               |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat   | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| filtrering 0,45 µm; metaller *  | ja         |               |       | 1     | 1   | VITA |
| naftalen                        | <0.100     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| acenaftylen                     | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| acenaften                       | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fluoren                         | <0.020     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fenantren                       | <0.030     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| antracen                        | <0.020     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fluoranten                      | <0.030     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| pyren                           | <0.060     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)antracen                 | 0.026      | 0.007         | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| krysen                          | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(b)fluoranten               | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(k)fluoranten               | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| bens(a)pyren                    | <0.020     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| dibenso(ah)antracen             | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| benso(ghi)perylene              | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| indeno(123cd)pyren              | <0.010     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa 16 *                 | 0.026      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa cancerogena *        | 0.026      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa övriga *             | <0.15      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa L *                  | <0.10      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa M *                  | <0.080     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| PAH, summa H *                  | 0.026      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
|                                 |            |               |       |       |     |      |
| oljeindex                       | <50.0      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C10-C12               | <5.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C12-C16               | 7.9        | 2.4           | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C16-C35               | <30.0      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| fraktion >C35-<C40              | <10.0      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
|                                 |            |               |       |       |     |      |
| filtrering 0,45 µm; metaller *  | ja         |               |       | 2     | 1   | VITA |
| As                              | <2.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Cd                              | <0.10      |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Cr                              | <0.8       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Cu                              | <1.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Ni                              | <1.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Pb                              | <1.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Zn                              | <5.0       |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| Hg                              | <0.020     |               | µg/l  | 2     | 1   | VITA |
| diklormetan                     | <2.0       |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0       |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| triklormetan (kloroform)        | <0.30      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10      |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |



| Er beteckning            | <b>18TYM07</b>    |               |       |       |     |      |
|--------------------------|-------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare               | <b>Nathalie</b>   |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum        | <b>2018-10-16</b> |               |       |       |     |      |
| Labnummer                | <b>O11065344</b>  |               |       |       |     |      |
| Parameter                | Resultat          | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| <b>1,1,1-trikloreten</b> | <b>&lt;0.10</b>   |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| <b>1,1,2-trikloreten</b> | <b>&lt;0.20</b>   |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| <b>trikloreten</b>       | <b>&lt;0.10</b>   |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| <b>tetrakloreten</b>     | <b>&lt;0.20</b>   |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| <b>vinylklorid</b>       | <b>&lt;1.0</b>    |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |
| <b>1,1-dikloreten</b>    | <b>&lt;0.10</b>   |               | µg/l  | 3     | 1   | VITA |



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

|   | Metod                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>Provberedning: filtrering före analys av metaller.</p> <p>Rev 2013-09-19</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2 | <p>Paket Waterpack-8ek</p> <p>Bestämning av Hg enligt metod baserad på US EPA 245.7, EPA 1631, EN ISO 17852, EN 13370.</p> <p>Mätning utförs med atomfluorescensspektrometri.</p> <p>Bestämning av övriga metaller enligt metod baserad på US EPA 200.8, CSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020.</p> <p>Mätning utförs med ICP-MS</p> <p>Bestämning av oljeindex enligt metod CSN EN ISO 9377-2, Z1 och TNRCC metod 1006.</p> <p>Mätning utförs med GC-FID.</p> <p>Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA), enligt metod baserad på US EPA 8270 och CSN EN ISO 6468.</p> <p>Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten; summa PAH L, summa PAH M och summa PAH H.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen.</p> <p>Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren</p> <p>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)perylene</p> <p>Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008</p> <p>Rev 2013-09-24</p> |
| 3 | <p>Paket OV-6A.</p> <p>Bestämning av klorerade kolväten inklusive vinylklorid, enligt metod baserad på US EPA 624, US EPA 8260, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev.1.1.</p> <p>Mätning utförs med GC-FID och GC-MS.</p> <p>Om ett prov innehåller sediment så kommer det att dekanteras innan analys.</p> <p>Rev 2018-03-27</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|      | Godkännare      |
|------|-----------------|
| VITA | Viktoria Takacs |

|   | 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.</p> <p>Laboratorierna finns lokaliserade i;</p> <p>Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9,</p> <p>Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 01 Ceska Lipa,</p> <p>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).



|  |                  |
|--|------------------|
|  | Utf <sup>1</sup> |
|  |                  |

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 anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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.