

Liljewall Arkitekter AB

# Kompletterande undersökning och översiktlig åtgärdsutredning avseende klorerade kolväten

Gibraltarvallen, Göteborg



Uppdragsnr: 105 04 47 Version: 1  
2017-11-10

**Uppdragsgivare:** Liljewall Arkitekter AB  
**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Leif Bergkvist  
**Konsult:** Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg  
**Uppdragsledare:** Rebecka Olsén  
**Teknikansvarig:** Sander Anfinset  
**Handläggare:** Rebecka Olsén

| 1       | 2017-11-10 |             | Rebecka Olsén | Sander Anfinset | Sander Anfinset |
|---------|------------|-------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Version | Datum      | Beskrivning | Upprättat     | Granskat        | Godkänt         |

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

## Sammanfattning

Norconsult AB (Norconsult) har på uppdrag av Liljewalls Arkitekter AB utfört en kompletterande utredning av förekomst av klorerade alifatiska kolväten vid Gibraltarvallen. Syftet med uppdraget var att avgränsa påträffad förorening av klorerade alifater inom planområdets sydöstra del samt att översiktligt utreda lämpliga tekniska åtgärder i samband med nybyggnation för att förhindra hälsorisker. Organisationen från Norconsult har bestått av Rebecka Olsén som projektledare och handläggare och Sander Anfinset som teknikansvarig och kvalitetssäkrare. Fältarbetet har utförts av Hans Diechle.

Kompletterande undersökning av klorerade alifater i träd, porluft och grundvatten har utförts inom och i anslutning till planområdets sydöstra del. Undersökningarna har resulterat i en avgränsning av källområdet. Uppmätta maxhalter i grundvatten bedöms därmed vara i samma storleksordning som reella maxhalter. De detekterade maxhalterna av klorerade alifater påvisar inte att fri fas av ämnena finns inom källområdet.

En risk för människors hälsa föreligger vid byggnation av bostäder på grund av den teoretiskt beräknade halten i porgas vid maximal avgång från grundvatten som tidigare har beräknats (Norconsult, 2017d). För att uppnå en erforderlig riskreducering behöver en utspädning av tetrakloreten genom golvplattan uppgå till minst 2 900 gånger. Hälsorisker föreligger även vid markarbeten. Utöver hälsorisker avseende klorerade alifater har även metaller och PAH påträffats inom detaljplaneområdet.

Tätning av bottenplattan med ett membran innehållande ett 12 µm aluminiumskikt eller likvärdigt tätskikt skulle ge en erforderlig effekt för att reducera föreliggande hälsorisker avseende klorerade kolväten. Det är mycket viktigt att tätning av membranet mot balkar, rör och genomträngningar i plattan utförs korrekt för att den eftersträlvade effekten ska uppnås.

Vid byggnation bör även ett passivt dräneringssystem, tex i form av ett dränerande makadamlager med perforerade PVC-rör installeras för att motverka ansamling av gaser under byggnad eller att ett övertryck uppstår. Båda tillstånden ökar risken för ånginträngning i byggnaderna. Överskottsmassor vid byggnation från detekterat källområde måste provtas med avseende på klorerade kolväten för korrekt masshantering.

En avhjälpandeåtgärd ska enligt 28 § förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd anmälas till tillsynsmyndigheten innan en åtgärd påbörjas. En oberoende miljökontrollant ska utses för kvalitetssäkring av projektet.

## Innehåll

|          |                                                    |           |
|----------|----------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Inledning</b>                                   | <b>7</b>  |
| 1.1      | Uppdrag och syfte                                  | 7         |
| 1.2      | Organisation                                       | 7         |
| 1.3      | Omfattning och avgränsningar                       | 7         |
| <b>2</b> | <b>Bakgrund och syfte</b>                          | <b>8</b>  |
| <b>3</b> | <b>Områdesbeskrivning</b>                          | <b>9</b>  |
| 3.1      | Översiktlig områdesbeskrivning                     | 9         |
| 3.2      | Geologi och hydrogeologi                           | 9         |
| 3.3      | Historik                                           | 10        |
| 3.4      | Tidigare utförda undersökningar                    | 10        |
| <b>4</b> | <b>Jämförvärden</b>                                | <b>11</b> |
| 4.1      | Grundvatten                                        | 11        |
| 4.2      | Luft                                               | 11        |
| 4.3      | Träd                                               | 11        |
| <b>5</b> | <b>Genomförandebeskrivning</b>                     | <b>12</b> |
| 5.1      | Provtagningsplan                                   | 12        |
| 5.2      | Sondering och installation av grundvattenrör       | 12        |
| 5.3      | Provtagning av grundvatten                         | 12        |
| 5.4      | Provtagning av porluft                             | 12        |
| 5.5      | Provtagning av träd                                | 13        |
| <b>6</b> | <b>Resultat undersökning</b>                       | <b>15</b> |
| 6.1      | Sondering                                          | 15        |
| 6.2      | Fältobservationer                                  | 15        |
| 6.3      | Laboratorieanalyser grundvatten                    | 15        |
| 6.4      | Laboratorieanalyser porluft                        | 16        |
| 6.5      | Laboratorieanalyser träd                           | 16        |
| <b>7</b> | <b>Föroreningssituation och problembeskrivning</b> | <b>17</b> |
| 7.1      | Aktuella föroreningsparametrar                     | 17        |
| 7.1.1    | Triklormetan                                       | 17        |
| 7.1.2    | Kloretener                                         | 17        |
| 7.2      | Utbredning i plan                                  | 17        |
| 7.3      | Trender                                            | 19        |
| 7.4      | Komplettering av konceptuell modell                | 20        |

|           |                                          |           |
|-----------|------------------------------------------|-----------|
| <b>8</b>  | <b>Komplettering av riskbedömning</b>    | <b>22</b> |
| 8.1       | Triklormetan                             | 22        |
| 8.2       | Kloretener                               | 22        |
| 8.3       | Behov av riskreduktion                   | 22        |
| <b>9</b>  | <b>Översiktlig åtgärdsutredning</b>      | <b>23</b> |
| 9.1       | Förutsättningar                          | 23        |
| 9.2       | Åtgärder                                 | 23        |
| 9.2.1     | Tätskikt                                 | 24        |
| 9.2.2     | Ventilation/luftningssystem              | 24        |
| 9.2.3     | Påverkan av lufttryck                    | 25        |
| 9.3       | Utvärdering av byggnadstekniska åtgärder | 25        |
| 9.4       | Anmälningar och tillstånd                | 26        |
| <b>10</b> | <b>Slutsatser och rekommendationer</b>   | <b>27</b> |
|           | <b>Referenser</b>                        | <b>28</b> |

**Bilagor**

- Bilaga 1 – Situationsplan provpunkter
- Bilaga 2 – Koordinatlista provpunkter
- Bilaga 3a – Fältprotokoll grundvattenprovtagning
- Bilaga 3a – Fältprotokoll porluftsprovtagning
- Bilaga 3a – Fältprotokoll trädprovtagning
- Bilaga 4 – Sonderingsprofiler
- Bilaga 5 – Fältprotokoll installation grundvattenrör
- Bilaga 6a – Sammanställning analysresultat grundvatten
- Bilaga 6b – Sammanställning analysresultat porluft
- Bilaga 6c – Sammanställning analysresultat träd
- Bilaga 7a – Originalrapporter laboratorium grundvattenanalyser
- Bilaga 7b – Originalrapporter laboratorium porluftsanalyser
- Bilaga 7c – Originalrapporter laboratorium trädanalyser

# 1 Inledning

## 1.1 Uppdrag och syfte

Norconsult AB (Norconsult) har på uppdrag av Liljewalls Arkitekter AB utfört en kompletterande utredning av förekomst av klorerade alifatiska kolväten vid Gibraltarvallen. Syftet med uppdraget var att avgränsa påträffad förorening av klorerade alifater inom planområdets sydöstra del samt att översiktligt utreda lämpliga byggnadstekniska åtgärder för att minimera risker för människors hälsa vid byggnation av bostäder inom det förorenade området.

## 1.2 Organisation

Organisationen från Norconsult har bestått av Rebecka Olsén som projektledare och handläggare och Sander Anfinset som teknikansvarig och kvalitetssäkrare. Fältarbetet har utförts av Hans Diechle.

## 1.3 Omfattning och avgränsningar

Projektet har omfattat följande moment:

- Inläsning av befintligt material.
- Provtagning av träd, porluft och grundvatten.
- Utvärdering av resultat.
- Komplettering av konceptuell modell och riskbedömning.
- Översiktlig åtgärdsutredning.

## 2 Bakgrund och syfte

Liljewall arkitekter utvecklar tillsammans med Göteborgs stad detaljplanen för Gibraltarvallen med syfte att innefatta byggnation av bostäder. Inledande provtagningar inom detaljplaneområdet för Gibraltarvallen och närliggande delar av Chalmersområdet, utfördes av Norconsult 2014 och förhöjda halter av metaller och PAH påträffades i fyllnadsmassor. Kompletterande provtagningar för avgränsning av påträffade föroreningar i fyllnadsmassor rekommenderades och i samband med framtagande av provtagningsplanen utfördes även en historisk inventering av tre kemptvättar i närområdet (Norconsult, 2016a). Då risk för klorerade alifatiska kolväten bedömdes föreligga, utfördes provtagning av grundvatten i tre befintliga grundvattenrör i juni 2016. Resultaten påvisade förhöjda halter av cis-1,2-dikloreten och vinylklorid i en provpunkt. Provpunkten där klorerade kolväten detekterades i grundvattnet är lokaliserat inom detaljplaneområdets sydöstra del (Norconsult, 2016b).

På Miljöförvaltningens anmodan utfördes kompletterande provtagningar av grundvatten för att avgränsa förekomsten av påträffade klorerade kolväten i grundvatten inom detaljplaneområdet (Norconsult, 2017a). Klorerade alifater detekterades i grundvatten i fem av sju provpunkter och fördjupade utredningar efterfrågades.

En fördjupad undersökning innefattade en utökad historisk inventering utfördes våren 2017 (Norconsult, 2017b). I den historiska inventeringen identifierades tre potentiella källor; en nedlagd kemptvätt sydost om källområdet med verksamhetsår 1971 till 1994, en motorklubb innefattande mekanisk verkstad för hobbyverksamhet, som legat i nära anslutning till detekterad förorening och var aktiv under 60-talet, samt Chalmers mekaniska laboratorieverkstäder som funnits på platsen från 60-talet. Inga uppgifter påträffades som har kunnat styrka att klorerade alifatiska kolväten har använts i någon av verksamheterna, dock föreligger en verksamhetstypisk risk.

Den fördjupade undersökningen avseende förekomst av klorerade alifatiska kolväten innefattade kompletterande provtagningar av träd, porluft och grundvatten samt en fördjupad riskbedömning (Norconsult, 2017d).

Utvärdering av resultaten i grundvatten visade på en tydlig spridning av klorerade lösningsmedel i en plym i grundvattnet. Plymen bedöms vara drygt 200 meter lång med högst koncentrationer i undersökningsområdets sydöstra hörn. Tetrakloreten förekom i högst koncentration men även tri- och dikloreten samt vinylklorid förekom. Även kloreternas nedbrytningsmönster från tetrakloreten följde plymens utbredning och indikation på läge till ursprunglig källa i det sydöstra hörnet (Norconsult, 2017d). Vidare detekterades tetra- och trikloreten i porgas inom läget för plymen med klorerade alifater (Norconsult, 2017d). Ursprunget till porgasernas innehåll av tetra- och trikloreten är sannolikt grundvattnet och spridning via förångning till porgasen. Inga halter detekterades i trädprover.

Bedömning av risken för spridning och exponering med risk för människors hälsa visade på störst spridningsrisk via grundvatten och förångning till luften i byggnader. Inandning av ånga i inomhusluften identifierades som den största risken för exponering för människor som vistas i området. Intag av växter som odlas inom området fanns också som en identifierad risk men sannolikheten för en betydande påverkan bedömdes som mycket liten.

Då ingen avgränsning av påträffad förorening i sydväst, syd och öst har utförts och källan till föroreningen är okänd finns en risk att de maxhalter som uppmäts inom planområdets sydöstra del inte är i storleksordning med reella maxhalter. En inledande och en utökad historisk inventering har utförts utan att ursprunget av föroreningen har kunnat hittas (Norconsult 2016a och 2017c). På grund av detta är det av extra vikt att avgränsa föroreningen i samtliga riktningar för att kunna bedöma om föroreningssituationen, i form av utbredning och halter, kan komma att förändras. Kompletterande undersökning syftar därför till att avgränsa föroreningen i sydvästlig, syd och östlig riktning.

Riskreducerande åtgärder krävs för att minska risken om byggnader för bostadsändamål ska uppföras. Syftet med föreliggande utredning är även att ge förslag på lämpliga åtgärder.



## 3 Områdesbeskrivning

### 3.1 Översiktlig områdesbeskrivning

Området för detaljplanen är cirka fem hektar stort och utgörs av Gibraltarvallen, en mindre yta norr om Chalmers bibliotek, Chalmers tvärgata och området kring Elektrovägen. Området redovisas i Figur 3.1 nedan. Undersökningsområdet sträcker sig även inom kommunens mark söder om detaljplaneområdet mot Eklandagatan.



Figur 3.1. Det aktuella planområdets läge (blåmarkerat) och undersökningsområdet (rödmarkerat) i centrala Göteborg.

Gibraltarvallen utgörs av en stor parkeringsplats med inslag av mindre grönytor bestående av gräs och träd. Planområdet innefattar även lokalgator. Området gränsar i väst till universitetsbyggnader och i nord, öst och syd till befintliga bostäder. Viss företagsverksamhet är även lokaliserad inom området. Undersökningsområdet har i föreliggande utredning utvidgats mot Eklandagatan i söder. Eklandagatan utgör en högpunkt inom undersökningsområdet.

### 3.2 Geologi och hydrogeologi

Berggrunden i området består främst av en sur intrusiv bergart och plastiska deformationer och den naturliga jordarten i området är glacial lera (SGU, 2016a; SGU, 2016b). Vid tidigare markundersökningar inom området har fyllnadsmassor av grus, sand och lera noterats till mellan en och tre meters djup (Norconsult, 2016b). Geotekniska undersökningar inom området påvisar en kuperad berggrund. Berggrunden går från berg i dagen i samtliga väderstreck kring undersökningsområdet ned till 17 meter under markytan i de centrala delarna.

Vid tidigare utförda grundvattenundersökningar har grundvattenytan noterats från 1,4 till 3,5 meter under markytan. Beaktat markytans nivå innebär det att grundvattnet påträffats mellan +49,61 till +52,55 meter över havet med en strömningsriktning åt nordväst.

### 3.3 Historik

Se utökad historisk inventering (Norconsult, 2017b).

### 3.4 Tidigare utförda undersökningar

Följande undersökningar och utredningar avseende markens miljöstatus har utförts på Gibraltarvallen, Göteborg:

- Norconsult, 2014. PM Miljöteknisk markundersökning på Gibraltarvallen och delar av Chalmers, Göteborg. Uppdragsnummer 103 30 41. 2014-12-12.
- Norconsult, 2016a. Gibraltarvallen, Göteborg. Arkivstudie och preliminär provtagningsplan. Uppdragsnummer 104 26 90. 2016-06-03.
- Norconsult, 2016b. Gibraltarvallen, Göteborg. Kompletterande miljöteknisk markundersökning. Uppdragsnummer 104 26 90. 2016-08-28.
- Norconsult, 2017a. Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende förekomst av klorerade alifatiska kolväten. Gibraltarvallen, Göteborg. Uppdragsnummer 104 36 67. 2017-02-02.
- Norconsult, 2017b. Gibraltarvallen. Utökad historisk inventering. Uppdragsnummer 1050447. 2017-04-10.
- Norconsult, 2017d. Fördjupad undersökning av avseende förekomst av klorerade alifatiska kolväten. Gibraltarvallen, Göteborg. Uppdragsnummer 1050447. 2017-05-31.

## 4 Jämförvärden

### 4.1 Grundvatten

Generella riktvärden för klorerade alifatiska kolväten i grundvatten i Sverige finns ej. En jämförelse görs därför med holländska riktvärden för grundvatten (RIVM, 2013).

Holländska riktvärden utgörs av två klasser; *Target values* och *Intervention values*, där *Target values* innebär en acceptabel halt avseende påverkan (ingen påverkan) på människors hälsa och miljö och *Intervention values* är den halt där en åtgärd bör övervägas (kraftig påverkan). De holländska riktvärdena är inte direkt applicerbara på svenska förhållanden men är rekommenderade och beskrivna av Naturvårdsverket (Naturvårdsverket, 2016).

### 4.2 Luft

Riktvärden för luftkvalitet finns framtagna av WHO för inomhusluft i boendemiljö samt av Arbetsmiljöverket för yrkesmässig exponering.

Arbetsmiljöverkets *nivågränsvärde (NGV) 8 timmar* anger den koncentration av ämnet som får förekomma i luften under en arbetsdag. I Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2015:7 Hygieniska gränsvärden listas de ämnen som har antagna NGV.

För att bedöma risknivån för ämnen med tröskeleffekter används tröskeldos för exponering genom inandning av en referenskoncentration i luften (RfC, mg/m<sup>3</sup>). Även riskbaserad koncentration vid inhalation (RISK<sub>inh</sub>) kan användas. WHO har tagit fram riktvärden för RfC och RISK<sub>inh</sub> och europeiska förhållanden (WHO 2010).

### 4.3 Träd

Inga riktvärden finns att tillgå för klorerade alifatiska kolväten i träd. Ingen kvantitativ bedömning av föroreningshalter görs. Trädprovtagning syftar enbart till att avgränsa eventuellt detekterade föroreningar.

## 5 Genomförandebeskrivning

### 5.1 Provtagningsplan

En provtagningsplan för grundvatten, porluft och träd togs fram av Norconsult och redovisades för Göteborgs stad. Provpunkternas lokalisering presenterades då i en situationsplan. Lokalisering har justerats i fält med anledning av ledningar i mark och tillgänglighet. Provpunkternas slutgiltiga lokalisering redovisas på en situationsplan i Bilaga 1, och en koordinatlista redovisas i Bilaga 2.

### 5.2 Sondering och installation av grundvattenrör

Grundvattenrör har installerats i fyra punkter (benämnda NC1730, NC1731, NC1733 och NC1734) den 8 september 2017. Planerad provpunkt NC1731 utgick på grund av ledningar i mark och berg i dagen. Inför installation av respektive grundvattenrör utfördes trycksondering för att få en bild av jordlagerföljden inom området och för att utreda förekomst av eventuella tätskikt, djup till berggrund och eventuellt vattenförande lager ovan berggrund.

Grundvattenrör av 63 mm PEH med slitsat filter i nederkant, installerades med hjälp av skruvborr monterad på en borrhandsvagn. Filtren omslöt av filtersand och rören tätades mot inläckage av ytvatten med bentonitlera. Efter installation rensumpades rören med hjälp av en peristaltisk pump.

### 5.3 Provtagning av grundvatten

Provtagning av grundvatten från provpunkt NCGV1601, NCGV1603-NCGV1607, G14FB, G25A, G40A, NC1701, NC1702, NC1704, NC1730-NC1731 och NC1734 utfördes mellan den 12 och 21 september 2017. Låga grundvattennivåer har inneburit att en erforderlig mängd vatten för analys inte var möjligt att erhållas ur alla grundvattenrör (NCGV1602, NC1703, NC1705, NC1733).

Inför provtagningen utfördes nedmätning av grundvattenytan i samtliga rör. Rören omsättningspumpades sedan tills klart vatten erhöles, minst tre brunnsvolymer. Vid låg tillrinning av vatten tömdes rören en gång (pumpades torrt).

Grundvattenprovtagningen utfördes med hjälp av peristaltisk pump i alla punkter utom en, i vilken man på grund av grundvattenytans nivå provtog med hjälp av bailer. Vattenprover togs direkt i vialer, med tillsatt NaHSO<sub>4</sub> för konservering, tillhandahållna av laboratoriet. Proverna förpackades mörkt och svalt och transporterades till ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia AB) samma dag som provtagningen utfördes för analys avseende klorerade alifatiska kolväten inklusive vinylklorid.

Fältprotokoll från grundvattenprovtagning presenteras i Bilaga 3a.

### 5.4 Provtagning av porluft

Porluftprovtagning har utförts i nio provpunkter (NC1735-NC1741, NC1743 och NC1744). På grund av ledningar i mark har provpunkt NC1742 utgått.

Porluftsspetsarna drevs ned till cirka 70 cm under markytan och vid behov utfördes tätning med bentonit för att förhindra insug av atmosfärsluft. Samtliga porluftsspetsar omsättningspumpades i cirka 5 minuter, varpå aktiv provtagning med pump och absorbertrör (kolrör) utfördes i cirka 100 minuter. I Figur 5.1 visas ett exempel på aktiv provtagning av porluft.



Samtliga prover har skickats till ALS Scandinavia AB för analys avseende klorerade alifatiska kolväten inklusive vinylklorid.



Figur 5.1 Installerad porluftsspets och pump för aktiv provtagning av porluft genom kolrör.

Fältprotokoll från porluftsprovtagningen presenteras i Bilaga 3b.

## 5.5 Provtagning av träd

Trädprovtagning har utförts i fem stycken träd på den sida trädstammen som är riktad mot grundvattnets flödesriktning. Trädprovtagning har utförts med en tillväxtborr och en fem centimeters vedkärna har borrats ut ur trädet en halvmeter ovan mark. Vedkärnan överfördes sedan omedelbart till en vial som förslöts. I figur 5.3 visas provtagning av träd med hjälp av tillväxtborr.



Figur 5.2. Provtagning av träd med hjälp av tillväxtborr.

Provtagning av träd inkluderade provtagning av körsbär, lönn och björk med en diameter på mellan 1,1 och 1,6 meter, kronradien varierade mellan 7 och 11 meter och trädets höjd mellan 9 och 20 meter.

Samtliga prover har skickats till ALS Scandinavia AB för analys avseende klorerade alifatiska kolväten inklusive vinylklorid.

Fältprotokoll från trädprovtagningen presenteras i Bilaga 3c.

## 6 Resultat undersökning

### 6.1 Sondering

Utifrån resultaten från utförd trycksondering bedöms den generella jordlagerföljden i området bestå av ett en till två meter mäktigt lager av fyllnadsmassor och ett efterföljande lager av kohesionsjord (främst lera med även till viss del silt) innehållande tunnare skikt av friktionsmaterial (främst sand- och grusfraktioner). Närmast berggrunden, som noterats mellan cirka 1,5 och 17 meter under markytan, påträffas friktionsmaterial.

Stopp mot berg, block eller sten påträffades mellan en och sex meter under markytan varefter grundvattenrör installerades. I punkt NC1733 påträffades stopp vid två meter under markytan, och cirka 20 centimeter friktionsmaterial påträffades ovan bergets överyta. I NC1730 och NV1734 kunde sondering utföras ned till sex respektive fyra meter under markytan och 50 cm friktionsmaterial ovanliggande bergets överyta noterades. I NC1732 påträffades borrstopp redan vid en meters djup och hela jordlagerföljden utgjordes där av fyllnadsmaterial.

Resultaten från sondering (profiler) återfinns i Bilaga 4 och fältprotokoll i Bilaga 5.

### 6.2 Fältobservationer

Nedmätningar av grundvattenytan gjordes vid provtagningstillfället till mellan en och fyra meter under markytan vilket med markytans nivå i beaktande resulterar i en grundvattennivå på mellan +46 och +54 meter över havet.

I fyra av rören (NCGV1602, NC1703, NC1705 och NC1733) påträffades inget grundvatten och grundvattenprov kunde därmed inte uttas. I grundvattenrör NCGV1605 var grundvattennivån mycket hög, vilket indikerar på ett inflöde av ytvatten. Vid jämförelse med grundvattennivåer från den senaste provtagningen i maj 2017 bedöms grundvattennivåerna som något lägre vid föreliggande provtagning.

Vid tillfället för porluftsprovtagning var temperaturen cirka 15°C, vädret klart och lufttrycket 1 008 kPa. Provtagningstillfället hade föregåtts av flera dagar med riklig nederbörd.

### 6.3 Laboratorieanalyser grundvatten

Totalt har 15 stycken grundvattenprover från 15 provpunkter analyserats med avseende på klorerade alifatiska kolväten.

I grundvattenprover från sju provpunkter (NCGV1601, NCGV1605, NCGV1606, G25A, G40A, NC1701, NC1730) har klorerade alifatiska kolväten detekterats, och i två av dessa sju provpunkter överskrider uppmätta halter holländska *Intervention values* (G25A och NC1701).

Halter av tetrakloreten och dikloreten har detekterats i halter överstigande holländska *Intervention values* i en provpunkt (NCGV1701) och en halt av tetrakloreten har detekterats överstigande holländska *Intervention values* i en provpunkt (G25A).

Halten av tetrakloreten i provpunkt NC1701 överskrider riktvärdet 25 gånger och halten av dikloreten överstiger riktvärdet sex gånger. I provpunkt G25A har den högsta halten av dikloreten påträffats, vilken överskrider riktvärde cirka sju gånger.

Tetrakloreten har påträffats i halter överskridande holländska *Target values* i NCGV1601, G40A och NC1730. Trikloreten har påträffats i halter överskridande holländska *Target values* i provpunkt NC1701, dikloreten i NCGV1601, NCGV1605, NCGV1606, G40A och NC1730 samt vinylklorid i NCGV1605 och G25A.

Då NCGV1605, på grund av den mycket höga grundvattennivån, bedömdes som ytvattenpåverkad kan den faktiska halten av klorerade alifater i punkten antas vara högre än den uppmätta.

I övriga provtagna punkter (NCGV1603, NCGV1604, NCGV1607, G14FB, NC1702, NC1704, NC1731 och NC1734) har inga halter av klorerade alifatiska kolväten detekterats. Inga halter av klorerade etaner eller metaner har påträffats i grundvattnet.

Resultat av laboratorieanalyser med en jämförelse mot gräns- och riktvärden presenteras i Bilaga 6a. I Bilaga 7a återfinns originalrapporter från ALS Scandinavia AB.

## 6.4 Laboratorieanalyser porluft

Porgas från nio provpunkter har analyserats med avseende på klorerade alifater. I två av proverna har tetrakloreten detekterats. Inga nedbrytningsprodukter till tetrakloreten har detekterats i proverna.

I sex av nio provpunkter har triklormetan detekterats. Halterna påträffas främst kring nivån 1 µg/m<sup>3</sup>. I ett prov (NC1737) detekterades emellertid en halt på 7,8 µg/m<sup>3</sup>.

Resultat av laboratorieanalyser presenteras i Bilaga 6b. I Bilaga 7b återfinns originalrapporter från ALS Scandinavia AB.

## 6.5 Laboratorieanalyser träd

Fem trädprover har analyserats med avseende på klorerade alifatiska kolväten (inklusive vinylklorid). Inga halter har detekterats i de analyserade trädproverna.

Resultat av laboratorieanalyser presenteras i Bilaga 6c. I Bilaga 7c återfinns originalrapporter från ALS Scandinavia AB.



## 7 Föroreningssituation och problembeskrivning

### 7.1 Aktuella föroreningsparametrar

#### 7.1.1 Triklormetan

Utöver de aktuella föroreningsparametrar som ingick i tidigare utförd fördjupad riskbedömning har även halter av triklormetan detekterats i porluft, med en maxhalt på 7,8 µg/m<sup>3</sup>.

Triklormetan har använts som lösningsmedel inom industrin. En användning som i stort sett upphört i Sverige (Naturvårdsverket, 2007). Den har även använts, om än i liten utsträckning, som fläckborttagningsmedel i kemtvätsverksamhet och används fortfarande i laboratorieverksamhet (Naturvårdsverket, 2007).

#### 7.1.2 Kloreter

I tidigare utförd riskbedömning har kloreter detekterats i halter som kan utgöra en risk för människors hälsa. För att bedöma den aktuella relevansen av utförd riskbedömning har tidigare uppmätta maxhalter jämförts med uppmätta maxhalter i föreliggande undersökning, halterna redovisas i Tabell 7.1.

Tabell 7.1. Maxhalter uppmätta vid undersökning utförd av Norconsult, 2017d och vid föreliggande undersökning. Halterna anges i µg/l.

| <b>KLORERADE KOLVÄTEN</b>   | <b>Provpunkt</b> | <b>Maxhalt<br/>Norconsult, 2017d</b> | <b>Maxhalt</b> |
|-----------------------------|------------------|--------------------------------------|----------------|
| <i>Tetrakloreten</i>        | <i>NC1701</i>    | 803                                  | 1020           |
| <i>Triklореten</i>          | <i>NC1701</i>    | 80                                   | 152            |
| <i>Trans-1,2-dikloreten</i> | <i>NC1701</i>    | 4                                    | <1             |
| <i>Cis-1,2-dikloreten</i>   | <i>G25A</i>      | 118                                  | 124            |
| <i>Summa 1,2-dikloreten</i> | <i>G25A</i>      | 119                                  | 125            |
| <i>Vinylklorid</i>          | <i>NCGV1605</i>  | 5                                    | 3,6            |

Tabellen 7.1 visar att halter av tetrakloreten, triklореten och cis-1,2-dikloreten har ökat i föreliggande undersökning, medan halter av trans-1,2-dikloreten och vinylklorid har minskat. Halterna bedöms emellertid vara i samma storleksordning som vid tidigare utförd undersökning.

### 7.2 Utbredning i plan

Den detekterade föroreningen av klorerade etener har vid tidigare undersökningar avgränsats i nordvästlig, och nordlig riktning. Föreliggande undersökning har syftat till att avgränsa föroreningen i övriga väderstreck.

Begränsade provtagningsmöjligheter föreligger på ett flertal platser inom och i anslutning till planområdet och till påträffad förorening på grund av berg i dagen. Klorerade kolväten kan spridas i sprickzoner i berg. Inga sprickzoner har identifierats vid genomgång av befintliga geotekniska utredningar (Norconsult, 2017c). Berg i dagen kan därför antas medföra vissa begränsade möjligheter till spridning inom Gibraltarvallen.

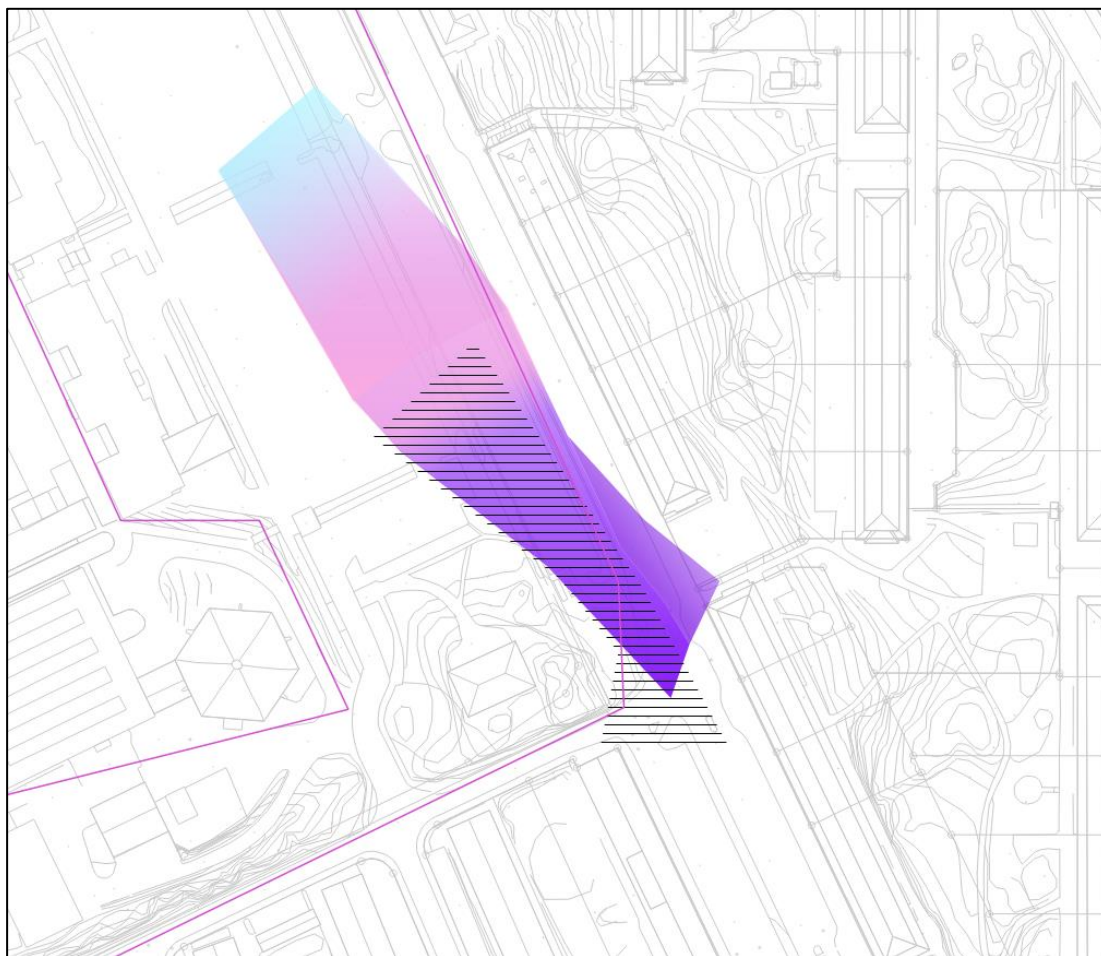
Provtagning av grundvatten har gjorts söder och öster om detekterad föroreningsplym. Provtagning av porluft och träd har utförts inom samt söder, öster och väster om detekterad föroreningsplym.

Resultat från analys av grundvatten med avseende på klorerade etener visar att den detekterade föroreningen inom planområdets sydöstra del har avgränsats i sydlig riktning. I östlig riktning har en förhöjd halt av tetra-, tri- och dikloreten detekterats. Halterna av tetrakloreten och cis-1,2-dikloreten överstiger holländska *Target values*, men är 1 000 respektive 20 gånger lägre än de maxhalter som har detekterats inom planområdet.

En korrelation mellan förhöjda halter av tetra- och trikloretener i grundvattnet och i porluft har konstaterats vid tidigare undersökning (Norconsult, 2017d). Resultatet av analyser med avseende på klorerade alifater i porluft väster om identifierat påverkansområdet har inte påvisat några halter och bedöms därmed begränsa källområdet i västlig riktning.

Detekterad förorening av klorerade etener bedöms därmed vara avgränsad i samtliga riktningar och detekterad maxhalt bedöms ligga i samma storleksordning som den reella maxhalten.

Spridning i plan presenteras i Figur 7.1.

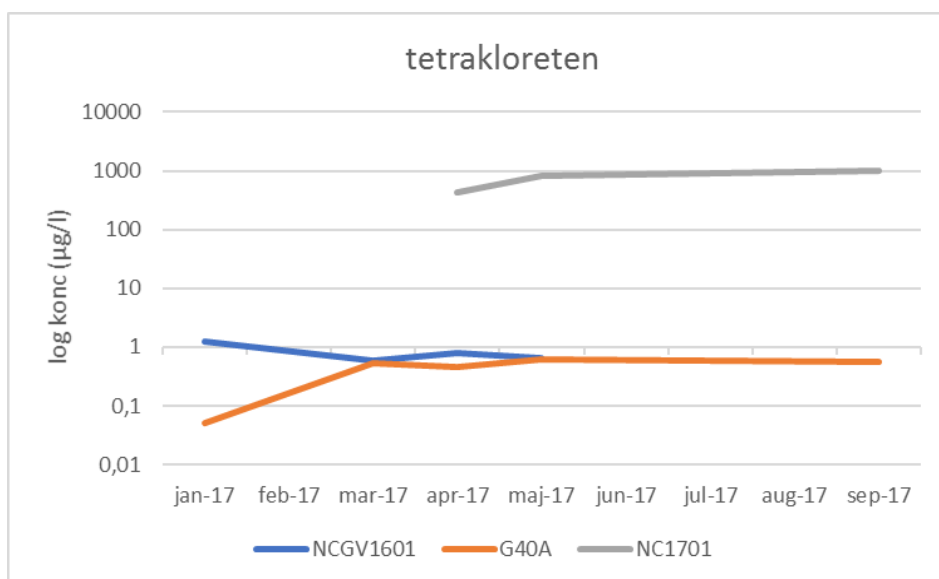


Figur 7.1 Utbredning av klorerade alifater i grundvatten (färg) och porluft (raster). Dominerande halt av tetra- och trikloretener (lila), dikloreten (rosa) och vinylklorid (blått) illustreras. Område markerat med raster avser de område där tetra- och trikloretener har detekterats i porluft.

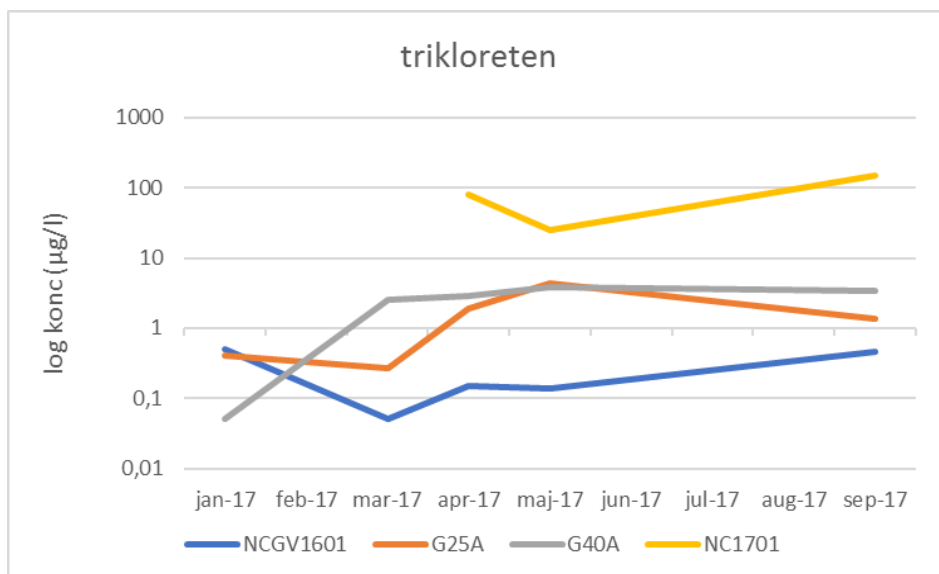
Vid provtagning av porluft har en halt av triklorometan påträffats i sex av nio prov. Detekterade halter i porluft har inte avgränsats. Inga halter av klorerade metaner har påträffats i grundvatten i anslutning till dessa punkter i föreliggande undersökning.

### 7.3 Trender

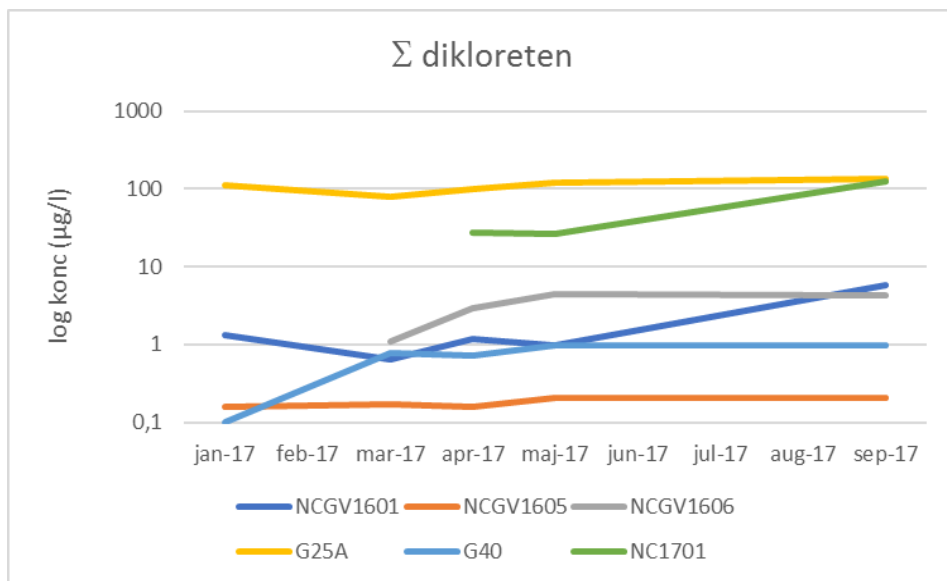
Provtagning av grundvatten och analys med avseende på klorerade alifatiska kolväten inom och i anslutning till planerat planområde har utförts vid fem tillfällen; januari, mars, april, maj och september 2017. För att bedöma eventuell förändring av halter över tid har uppmätta halter av tetra-, tri-, och dikloreten samt vinylklorid från tillämpbara provpunkter plottats i ett diagram, se Figur 7.2 till 7.5. Tillämpbara provpunkter bedöms vara där halter detekterats vid samtliga provtagningstillfällen.



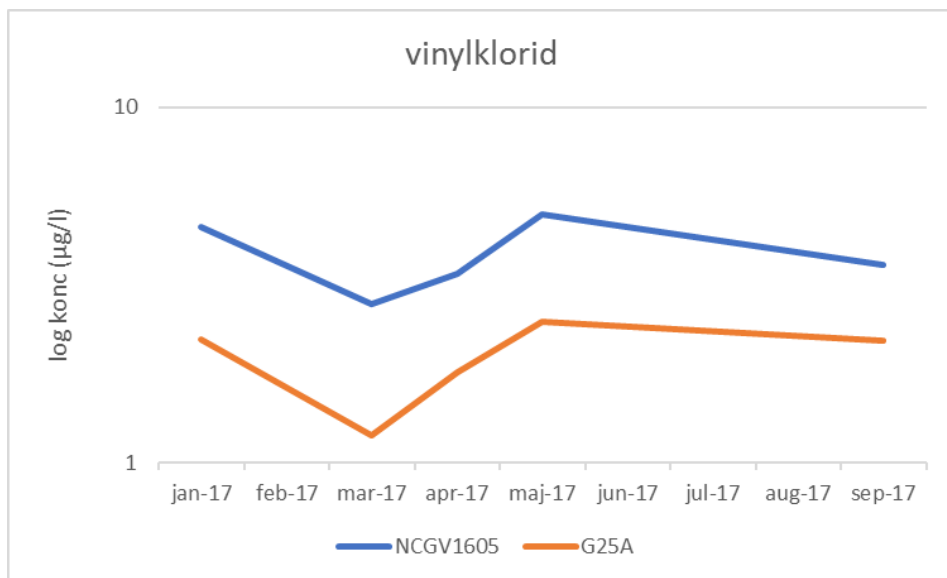
Figur 7.2. Halter av tetrakloreten över tid, Gibraltarvallen.



Figur 7.3. Halter av trikloreten över tid, Gibraltarvallen.



Figur 7.4. Halter av summa dikloreten över tid, Gibraltarvallen.



Figur 7.5. Halter av vinylklorid över tid, Gibraltarvallen.

Halterna varierar mellan provpunkter och mellan de olika provtagningstillfällena. Inga tydliga trender avseende ökande halter går att avläsa ur graferna. Halten av nedbrytningsprodukten vinylklorid i provpunkt NCGV1605 och G25A följs åt.

Varierande halter bedöms återspegla naturlig variation. Naturlig variation kan bero på bland annat väder, grundvattennivåer, provtagningsteknik och analysosäkerheter.

## 7.4 Komplettering av konceptuell modell

En konceptuell modell upprättades i samband med den fördjupade riskbedömningen som utförts av Norconsult (2017d). Tillkommande information från kompletterande provtagningar i september har inte haft någon betydande inverkan på den konceptuella modellen eller på den utförda riskbedömningen.

Klorerade etener har detekterats i området söder om påvisad grundvattenförorening, vilket indikerar att dessa ämnen sprids i porluften under hårdgjorda ytor. En korrigering i den konceptuella modellen av utbredning av klorerade etener i porluft har utförts och presenteras i Figur 7.6.



Figur 7.6 Uppdaterad konceptuell modell. Detekterad förorening och spridningsvägar, tvärsnitt syd till nord inom Gibraltarvallen

## 8 Komplettering av riskbedömning

### 8.1 Triklormetan

En halt av triklormetan har i tidigare undersökning detekterats i grundvatten i en provpunkt. Halten i grundvattnet översteg ej holländska *Target values* och bedömdes därmed inte utgöra någon risk för människors hälsa (Norconsult, 2017a). I föreliggande undersökning har halter av triklormetan detekterats i porluften i sex av nio punkter. I fem punkter är halterna kring  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och i en punkt har en maxhalt detekterats på  $7,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Den främsta exponeringsvägen för triklormetan i porluft (gasfas) bedöms vara genom inandning av ånga. Halter och jämförelsevärden presenteras i tabell 8.1.

Tabell 8.1. Maxhalt av triklormetan i porluft, utspädning till byggnad samt jämförelsevärde.

|              | Uppmätt halt<br>porluft  | Beräknad<br>[C]inomhusluft-<br>crit | AFS NGV<br>8 tim       |
|--------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Enhet        | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | $\mu\text{g}/\text{m}^3$            | $\text{mg}/\text{m}^3$ |
| Faktor       | -                        | 1/10                                | -                      |
| Triklormetan | 7,8                      | 0,78                                | 10                     |

Vid en restriktiv utspädning av uppmätta halter i porluft till inomhusluft kan teoretiskt sett halter av triklormetan på  $0,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$  påträffas i inomhusmiljö. Denna halt är cirka 10 000 gånger lägre än vad livsmedelsverket anger som gränsvärde för arbetsmiljö. Skillnaden mellan arbetsmiljö och boendemiljö enligt Naturvårdsverkets riktvärdesmodell (2009), avseende exponeringsvägen inandning av ånga, är främst att man i boendemiljö ska kunna vistas en längre tid än i en arbetsmiljö. Med en så stor marginal till jämförelsevärde för arbetsmiljö bedöms halten inte kunna utgöra någon risk för människors hälsa i boendemiljö.

### 8.2 Kloreter

De halter av kloreter som har uppmätts i grundvattnet vid föreliggande undersökning bedöms vara i samma storleksordning som i tidigare utförda undersökningar. Inga halter överstigande de som tidigare har detekterats i porluft har uppmätts i föreliggande undersökning.

Någon komplettering av riskbedömning av tidigare uppmätta halter av kloreter bedöms därmed ej vara nödvändig.

### 8.3 Behov av riskreduktion

I riskbedömningen utförd av Norconsult (2017d) har behovet av riskreduktion beräknats till att en utspädning av porluft till inomhusluften på 2 900 gånger krävs för att luftkvaliteten ska hamna i nivå med ECHA:s och WHO:s riktvärden för luftkvalitet. En säkerhetsmarginal bör även adderas för att ge utrymme åt eventuella fluktuationer i föroreningsnivåer, likt dem som uppmätts i föreliggande undersökning.



## 9 Översiktlig åtgärdsutredning

### 9.1 Förutsättningar

Syftet med att utföra en åtgärd inom Gibraltarvallen är att kunna bygga bostäder. Enligt planförslaget ska hus byggas i planområdets södra del, på den mark där de högsta halterna av klorerade alifater påträffats i grundvattnet. Inom detta område finns det därmed risk för inträngning av ånga till byggnader som kan ge upphov till negativa hälsoeffekter hos de boende. Då föroreningen kan förflytta sig över tid bör ett större område nedströms detekterat hälsofarliga halter i grundvatten säkras från ånginträngning. I Figur 9.1 visas del av ett utkast på illustrationskarta över föreslagen detaljplan, utbredning av förorening samt ett inringat område inom vilket Norconsult rekommenderar att åtgärder utförs. Totalt utgör ytan av byggnaderna i den södra delen cirka 3 500 m<sup>2</sup>.



Figur 9.1 Del av illustrationskarta för utkast på ny detaljplan, utbredning av föroreningsplym i grundvatten (lila, rosa och blått område) och i porgas (rastrerat område). Röd ring avser det område som en byggnadsteknisk åtgärd bedöms behövas.

### 9.2 Åtgärder

Sanering av mark förorenad av klorerade alifater är, på grund av dess tunga densitet, komplicerad. Olikt föroreningar av metaller eller oljekolväten räcker det sällan enbart med att schakta bort förorenad jord. Detta då förorening i fri fas kan sjunka djupt ner i mark och/eller berggrund. En schaktsanering av jord förorenad med klorerade alifater kompletteras därför ofta med någon typ av djupbehandling. Det kan vara termisk behandling eller injektion av näringsämnen för att stimulera biologisk nedbrytning.

Ett exempel där mycket höga halter av klorerade kolväten har påträffats och sanerats är kvarteret Järnsågen i Trollhättan där en termisk behandling utförs. Kostnaderna för projektet har uppskattats till över 30 Mnkr (TT ELA, 2012), och det mätbara åtgärdsålet inom källområdet för summahalter av tetra- och trikloreten är 12 000 µg/l (Sweco, 2014). Ett mätbart åtgärds mål som överstiger uppmätta maxhalter inom källområdet på Gibraltarvallen med cirka tio gånger.

Sanering av klorerade kolväten motiveras främst då mycket höga halter och/eller fri fas av klorerade kolväten har påträffats i marken. Uppmätta halter inom Gibraltarvallen har ej påvisat risk för att fri fas av klorerade kolväten finns inom området (Norconsult, 2017d).

Norconsult rekommenderar därför byggnadstekniska lösningar som åtgärdsmetod för att minska hälsorisker vid byggnation av bostäder på Gibraltarvallen. För byggnadstekniska lösningar avseende klorerade alifater refererar Naturvårdsverkets (2007) till Strålskyddsinstitutets skyddsåtgärder avseende skydd mot radongas. Enligt Naturvårdsverket (2007) skyddar en radonsäker konstruktion i stor utsträckning mot inträngning av klorerade alifater till byggnader.

De åtgärder som rekommenderas av Strålskyddsinstitutet genom Boverket är tätning, tätskikt, ventilation och lufttryckspåverkande åtgärder (Strålskyddsinstitutet, 2017; Boverket, 2017).

### 9.2.1 Tätskikt

För att minimera riskerna för ånginträngning av klorerade alifater till byggnader kan ett tätskikt anläggas i husgrunden. Funktionen av ett tätskikt är att fysiskt blockera att ånga tränger in i byggnader och således minimera exponeringsvägarna. Tätskiktet måste vara fritt från defekter. Tätning kring rör, balkar och fogar måste utföras för att tätskiktet ska fungera. Det är viktigt att vid installation av tätskiktet försäkra att inga skador uppstår i tätduken och att tätskiktet har en lång hållbarhet då nedbrytningshastigheten av klorerade alifater är långsam.

Diffusionskoefficienten för ett membran innehållande ett lager av 12 µm aluminiumfolie som skyddas av polyetenfolie med förstärkningsväv av polyester har påvisat en diffusionstäthet över 400 000 gånger högre än radons diffusionskoefficienten genom betong (DMR mfl, 2014). Aluminium är ett metalliskt grundämne och bryts därför inte ner, vilket innebär att skiktet har en mycket lång hållbarhet.

Empiriska studier i USA har påvisat en utspädning av tetrakloreter från utomhusluft till inomhusluft genom en betongplatta är 10 gånger. Denna siffra har vid riskbedömningar i föreliggande utredning använts som den mest kritiska utspädningen som kan förväntas. Vid empiriska studier är det inte enbart diffusionen genom plattan som inkluderas utan även ventilation påverkar resultatet. Att installera ett membran innehållande aluminiumfilm skulle öka diffusionstätheten med cirka 400 000 gånger och motverka eventuella risker av ånginträngning av klorerade kolväten. Det vill säga långt över det som krävs för att en erforderlig riskreducering uppnås vid byggnation av bostäder på Gibraltarvallen.

Ovanstående membran kostar cirka 110 kr/m<sup>2</sup> enligt återförsäljaren Ahlsells för Icopal RAC 800. Tillkommande kostnader för fog är inte inkluderade. Membranet bedöms utgöra merparten av kostnaden. Materialkostnaden för 3 500 m<sup>2</sup> uppskattas därmed till cirka 400 000 kr. Enligt produktblad från Icopal kan installationshastigheten för ett membran uppgå till 5 000 m<sup>2</sup>/dag.

Det täta skiktet kan ge upphov till ansamlingar av ånga under plattan, det kan därför vara en fördel att kombinera plattan med någon form av ventilation för att förhindra ansamling och koncentration hälsofarliga gaser.

### 9.2.2 Ventilation/luftningssystem

Ventilation under husgrunden är ett sätt att minska ånginträngning och fungerar även bra i kombination med ett tätskikt. Ventilationen kan utgöras av passiv eller aktiv ventilation. En passiv ventilation är oftast att föredra då denna kräver mindre underhåll. I vissa fall kan en passiv ventilation kompletteras med en pump för en ökad effekt; aktiv ventilation.

Den enklaste formen av passiv ventilation utgörs av ett dränerande lager av makadam underliggande husgrunden. I makadamskiktet bör ventilationsrör installeras. Ventilationsrör leder ut gaser som uppstår under husgrunden till lämplig plats. Passiv ventilation uppstår då genom konvektion (tryckskillnader) som skapas på grund av temperaturdifferens eller genom diffusion på grund av koncentrationsskillnader mellan utomhusluft och luft under plattan.

För att undvika att ett undertryck bildas under plattor bör luftgenomströmningen vara hög, detta kan till exempel uppnås med ett väl förgrenat dräneringssystem i ett underliggande makadamlager. Ett annat alternativ är att använda dräneringsmattor.

### 9.2.3 Påverkan av lufttryck

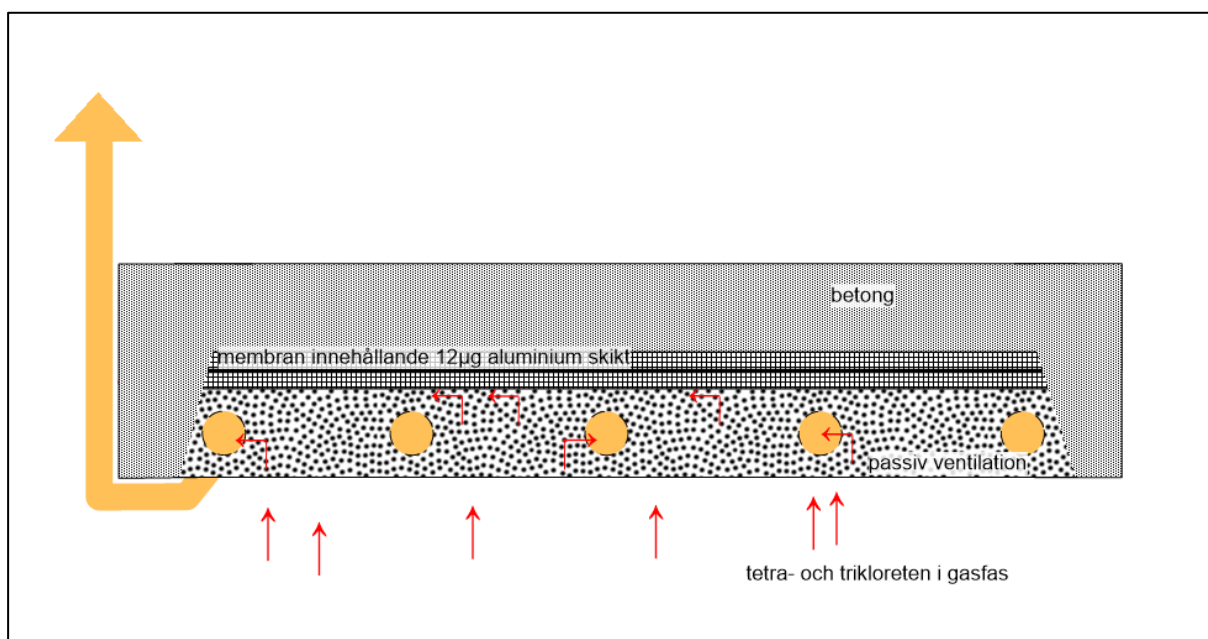
En åtgärd som kan vidtas för att förhindra att klorerade lösningsmedel tränger in i byggnader är att skapa ett övertryck i bostadsutrymmet eller ett undertryck under plattan. Detta motverkar att gas tränger in i byggnaden. På samma sätt möjliggör ett övertryck under byggnaden och ett undertryck inuti byggnaden en ökad transport av ångor genom plattan och bör därför undvikas.

Om önskade tryckskillnader inte uppstår genom det passiva ventilationssystemet kan skillnaderna forceras med hjälp av ett mekaniskt ventilationssystem.

## 9.3 Utvärdering av byggnadstekniska åtgärder

Den riskbedömning som utförts av Norconsult (2017d) bedömer att en utspädning av tetrakloreten från porgas till inomhusluft om minst 2 900 gånger krävs för att försäkra att föroreningen ej kan ge upphov till hälsorisker för de boende.

Ett membran innehållande ett 12 µm aluminiumskikt ger en mycket hög utspädningseffekt och bedöms med marginal reducera föreliggande hälsorisker. Membranet bör kombineras med ett passivt luftdräneringssystem. Se Figur 9.2 för en illustration.



Figur 9.2. Illustration av passiv åtgärd med tätt membran och ventilation.

Uppföljande provtagningar för att kontrollera att vidtagna åtgärder är erforderliga bör utföras. Om halter av klorerade kolväten skulle detekteras i byggnader kan extra åtgärder i form av forcerad ventilation utföras.

#### **9.4 Anmälningar och tillstånd**

Utöver föreliggande hälsorisker avseende klorerade alifater har även metaller och PAH påträffats inom detaljplaneområdet. Påträffad förorening kräver riskreducerande åtgärder inom delar av planlagt område (Norconsult, 2016).

En avhjälpandeåtgärd ska enligt 28 § förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd anmälas till tillsynsmyndigheten innan en åtgärd påbörjas. En oberoende miljökontrollant ska utses för kvalitetssäkring av projektet.

## 10 Slutsatser och rekommendationer

- Utförd kompletterande undersökning av klorerade alifater i träd, porluft och grundvatten har resulterat i en avgränsning av källområdet. Ingen ökande trend har noterats vid återkommande mätningar. Uppmätta maxhalter i grundvatten bedöms därmed vara i samma storleksordning som reella maxhalter. De detekterade maxhalterna av klorerade alifater påvisar inte att fri fas av ämnena finns inom källområdet.
- Tetra- och trikloretener har påträffats i porgas söder om detekterad förorening i grundvatten. Detta antas bero på att porgasen, efter avgång från grundvattnet, sprids med höjdgradienten. Inga halter av tetra- eller trikloretener i porgas har uppmätts i nivåer överstigande hälsoriskbaserade riktvärden. Spridningen av tetra- och trikloretener i porgas söder om källområdet bedöms således inte utgöra någon risk för människors hälsa.
- En risk för människors hälsa föreligger vid byggnation av bostäder på grund av den teoretiskt beräknade halten i porgas vid maximal avgång från grundvatten. För att uppnå en erforderlig riskreducering behöver en utspädning av tetrakloreten genom golvplattan uppgå till minst 2 900 gånger.
- Ett tätskikt ger en erforderlig effekt för att reducera föreliggande hälsorisker. En hälsoriskreducerande effekt fås med marginal av ett membran innehållande 12 µm aluminiumskikt eller likvärdigt. Det är mycket viktigt att tätning av membran mot balkar, rör och genomträngningar i plattan utförs korrekt för att den eftersträvade effekten ska uppnås. Vid byggnation bör även ett passivt dräneringssystem, tex i form av ett dränerande makadamlager med perforerade PVC-rör installeras för att motverka ansamling av gaser under byggnad eller att ett övertryck uppstår.
- Åtgärden ska kontrolleras genom uppföljande mätningar av inomhusluft i byggnaderna. Om mätningar skulle påvisa halter av klorerade alifater i inomhusluft kan ytterligare åtgärder vidtas genom till exempel mekanisk ventilation.
- Hälsorisker föreligger även vid markarbeten. Utöver hälsorisker avseende klorerade alifater har metaller och PAH påträffats inom detaljplaneområdet. Överskottsmassor vid byggnation inom det förorenade området måste provtas med avseende på klorerade kolväten för korrekt masshantering.
- En avhjälpandeåtgärd ska enligt 28 § förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd anmälas till tillsynsmyndigheten innan en åtgärd påbörjas. En oberoende miljökontrollant ska utses för kvalitetssäkring av projektet.



## Referenser

Arbetsmiljöverket, 2015. *Hygieniska gränsvärden Arbetsmiljöverkets författningssamling AFS 2015:7.*

Boverket, 2017. *Åtgärder mot radon i bostäder.*

<http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2015/atgarder-mot-radon-i-bostader-2015.pdf>. Hämtad 20017-11-08.

ECHA, 2017. Europeiska kemikaliemyndigheten. <https://echa.europa.eu/sv/registration-dossier/-/registered-dossier/16163/7/1> Hämtat 2017-07-04.

Naturvårdsverket, 2007. *Kunskapsprogrammet Hållbar sanering. Klorerade lösningsmedel - identifiering och val av efterbehandlingsmetod.* Rapport 5663. Publicerad 2007.

Naturvårdsverket, 2009. *Riskbedömning av förorenade områden. En vägledning från förenklad till fördjupad riskbedömning* Rapport 5977.

Naturvårdsverket, 2016. *Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning.* Rapport 5976. Publicerad 2009, Bilagor uppdaterade 2016.

Norconsult, 2014. *PM Miljöteknisk markundersökning på Gibraltarvallen och delar av Chalmers, Göteborg.* Uppdragsnr. 1033041. 2014-12-12.

Norconsult, 2016a. *Gibraltarvallen, Göteborg. Arkivstudie och preliminär provtagningsplan.* Uppdragsnr. 1042690. 2016-06-03.

Norconsult, 2016b. *Gibraltarvallen, Göteborgs kommun. Kompletterande miljöteknisk markundersökning.* Uppdragsnr. 1042690. 2016-08-28.

Norconsult, 2016c. *Provtagningsplan. Kompletterande undersökning avseende förekomst av klorerade kolväten Gibraltarvallen, Göteborg.* Uppdragsnr. 1043667. 2016-11-11.

Norconsult, 2017a. *Kompletterande miljöteknisk markundersökning avseende förekomst av klorerade alifatiska kolväten. Gibraltarvallen, Göteborg.* Uppdragsnummer 104 36 67. 2017-02-02.

Norconsult, 2017b. *Gibraltarvallen. Utökad historisk inventering.* Uppdragsnummer 1050447. 2017-04-10.

Norconsult, 2017c. *Gibraltarvallen. Provtagningsplan fördjupad undersökning.* Uppdragsnummer 1050447. 2014-04-19.

Norconsult, 2017d. *Fördjupad undersökning avseende förekomst av alifatiska kolväten Gibraltarvallen, Göteborg.* Uppdragsnummer 1050447. 2017-07-04.

USEPA 2015. Risk Assessment Information System. Chemical Toxicity Values Chronical inhalation reference concentration (RfC).

WHO, 2010. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. ISBN 978 92 890 0213 4.

RIVM, 2013. *Soil Remediation Circular 2013, version of 1 July 2013.*

SGU, 2016a. *Sveriges Geologiska Undersöknings digitala karttjänst Berggrundskarta* [www.sgu.se](http://www.sgu.se), 2016-11-03.

SGU, 2016b. *Sveriges Geologiska Undersöknings digitala karttjänst Jordartskarta* [www.sgu.se](http://www.sgu.se), 2016-11-03.

SMHI, 2017. SMHI Klimatscenarier. Online:

<http://www.smhi.se/klimat/framtidsklimat/klimatscenarier?area=swe&var=n&sc=rcp45&seas=ar&dnr=0&sp=sv&sx=0&sy=309#area=swe&dnr=99&sc=rcp45&seas=ar&var=n>. 2016-03-30.

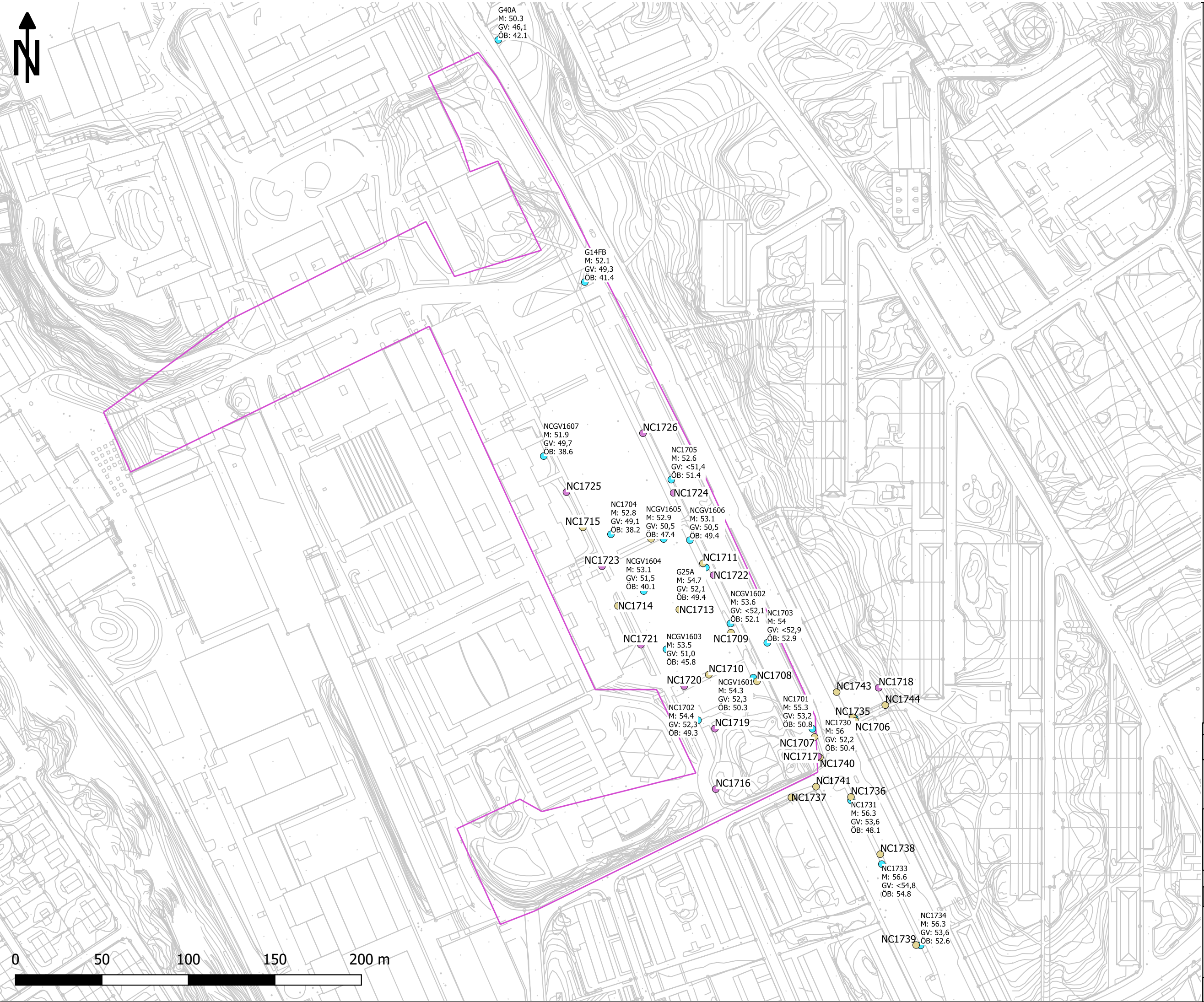


Strålskyddsinstitutet, 2017. Åtgärder mot radon.

<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/radon/rad-och-rekommendationer-avseende-radon/atgarder-mot-radon/> Hämtad 2017-11-08.

Sweco, 2014. *TEKNISK BESKRIVNING (TB) TILL TILLSTÅNDSANSÖKAN FÖR SANERINGSÅTGÄRDER PÅ JÄRNSÅGEN 3 OCH DEL AV JÄRNSÅGEN 4 I TROLLHÄTTAN* Järnsågen sanering. UPPDRAGSNUMMER 1351995000. 2017-09-23.

TT ELA, 2012. *De får 32 miljoner för sanering* [www.ttela.se](http://www.ttela.se) Hämtad 2017-11-07. Publicerad 20 december 2012.



Teckenförklaring

Provpunkter

- Grundvatten
- Porluft
- Trädprov
- planområde

M: marknivå m. ö. h.  
GV: grundvattenyta m. ö. h.  
ÖB: överytaberg m. ö. h.

Liljewall Arkitekter AB

Norconsult

Norconsult AB  
Box 8774, 402 76 Göteborg

UPPDRAG NR 1050447  
RITAD/KONSTR. AV R. OLSÉN  
ANSVARIG R. OLSÉN

DATUM 2017-08-29  
ANSVARIG R. OLSÉN

GIBRALTARVALLEN  
Göteborgs stad

Situationsplan  
Fördjupad undersökning komplettering

SKALA A3 1:2000  
NUMMER Bilaga 1  
BET



| Provpunkt | X            | Y           | Z       |
|-----------|--------------|-------------|---------|
| NC1730    | 6396497.8636 | 148952.9540 | 55.9654 |
| NC1731    | 6396450.3809 | 148950.8866 | 56.3182 |
| NC1733    | 6396413.5338 | 148968.7035 | 56.5714 |
| NC1734    | 6396366.5621 | 148991.1623 | 56.3032 |

[illegible]

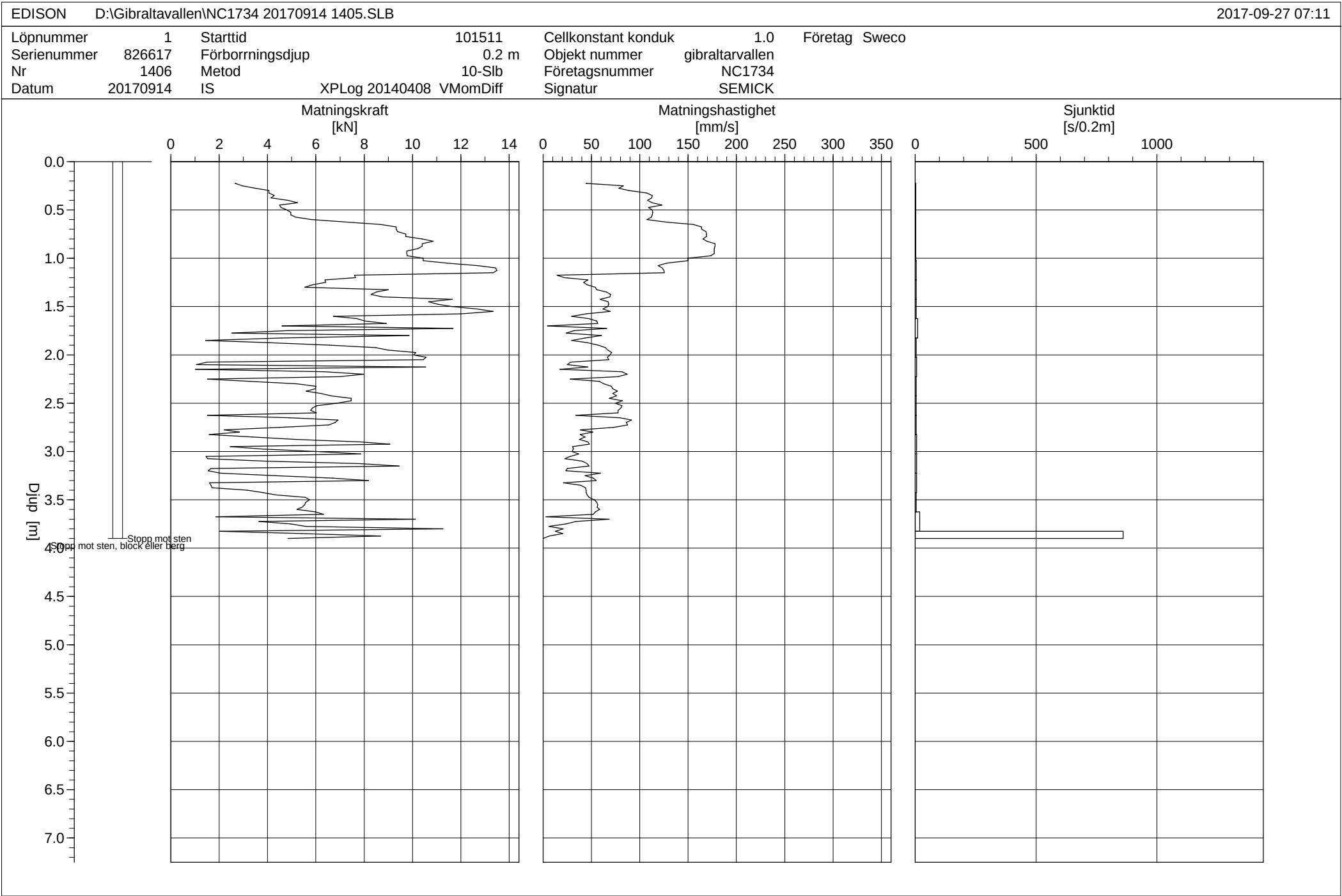


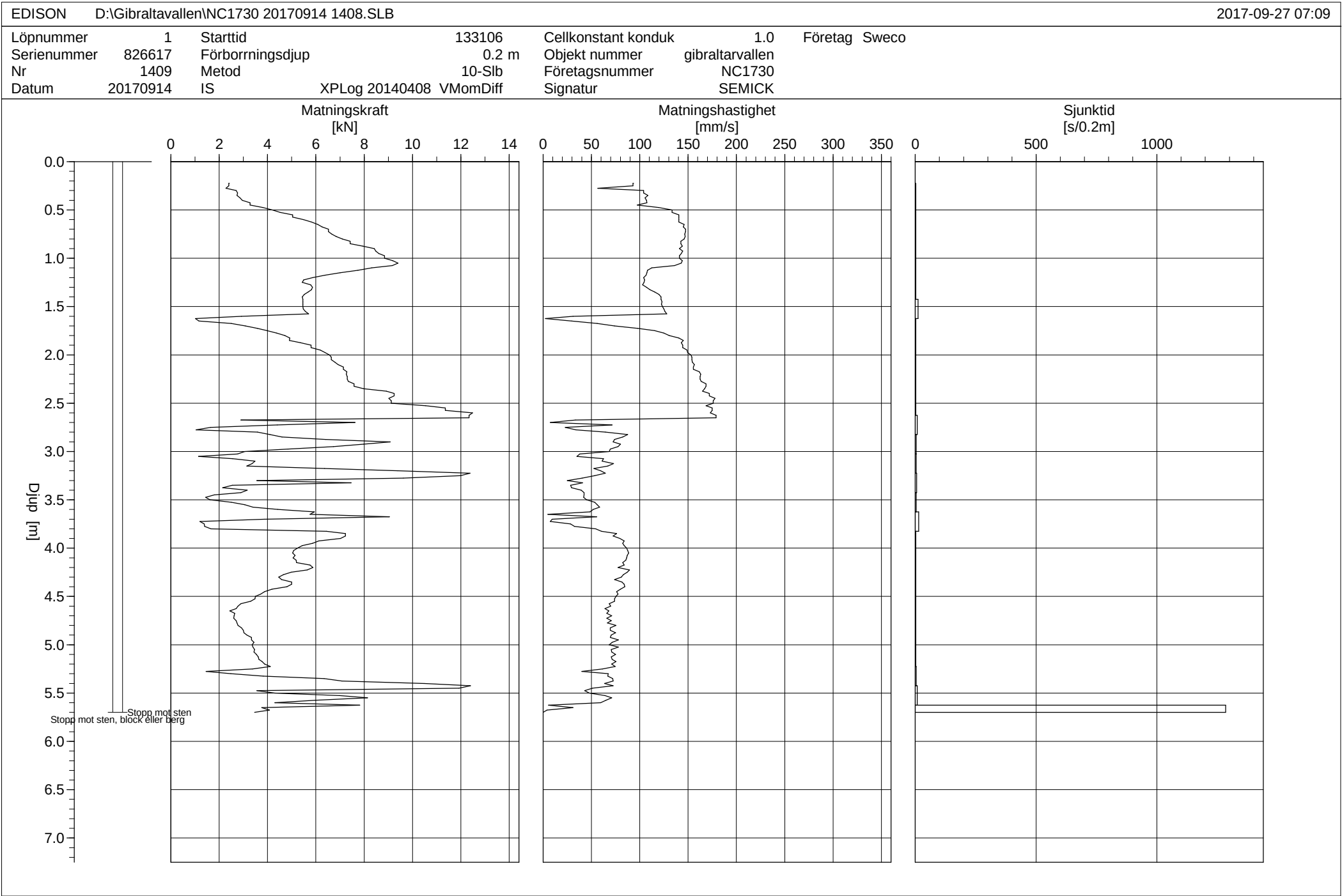
| Provpunkt                         | NC1701               | NC1702            | NC1703                          | NC1704          | NC1705       | NC1730            | NC1731            | NC1733                          | NC1734            |
|-----------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------------|-----------------|--------------|-------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|
| Rördjup (m u my)                  | 4,50                 | 5,04              | 1,14                            | 14,63           | 1,20         | 5,61              | 8,23              | 1,78                            | 3,69              |
| Filterlängd (m)                   | 1,0                  | 1,0               | 1,0                             | 1,0             | 1,0          | 1,0               | 1,0               | 1,0                             | 1,0               |
| Överkant rör (m ö my)             | 0,00                 | 0,45              | 0,00                            | 0,00            | 0,88         | 0,00              | 0,10              | 0,10                            | 0,14              |
| Markyta (m ö havsyta)             | 55,26                | 54,37             | 54,05                           | 52,80           | 52,63        | 55,97             | 56,32             | 56,57                           | 56,30             |
| Överkant rör ( m ö havsyta)       | 55,26                | 54,82             | 54,05                           | 52,80           | 53,51        | 55,97             | 56,42             | 56,67                           | 56,44             |
| <b>Kontroll/Omsättning, datum</b> | 2017-09-07           | 2017-09-07        | 2017-09-07                      | 2017-09-04      | 2017-09-04   | 2017-09-15        | 2017-09-15        | 2017-09-15                      | 2017-09-15        |
| Grundvattennivå (m u rörkant)     | 2,08                 | 2,53              | -                               | 3,74            | -            | 3,73              | 2,80              | -                               | 2,82              |
| Grundvattennivå ( m u my)         | 2,08                 | 2,08              | -                               | 3,74            | -            | 3,73              | 2,70              | -                               | 2,68              |
| Grundvattennivå ( m ö havsyta)    | 53,18                | 52,29             | -                               | 49,06           | -            | 52,24             | 53,62             | -                               | 53,62             |
| Omsättningsvolym (l)              | 15,0                 | 8,0               | -                               | 50,0            | -            | 4,0               | 12,0              | -                               | 2,5               |
| <b>Provtagning, datum</b>         | 2017-09-13           | 2017-09-13        | -                               | 2017-09-12      | -            | 2017-09-21        | 2017-09-21        | -                               | 2017-09-21        |
| Grundvattennivå (m u rörkant)     | 2,03                 | 2,52              | -                               | 2,50            | -            | 2,25              | 2,35              | -                               | 2,81              |
| Grundvattennivå ( m u my)         | 2,03                 | 2,07              | -                               | 2,50            | -            | 2,25              | 2,25              | -                               | 2,67              |
| Grundvattennivå ( m ö havsyta)    | 53,23                | 52,30             | -                               | 50,30           | -            | 53,72             | 54,07             | -                               | 53,63             |
| Provtagningsmetod                 | Peristaltisk pump    | Peristaltisk pump | -                               | Bailer          | -            | Peristaltisk pump | Peristaltisk pump | -                               | Peristaltisk pump |
| Tillrinning                       | Hög                  | Medel             | Inget GV                        | Hög             | Inget GV     | Medel             | Medel             | Inget GV                        | Medel             |
| Anmärkning                        | Lite grumligt vatten | Klart vatten      | Lite vatten i botten (ytvatten) | Grumligt vatten | Inget vatten | Mjölaktig färg    | Klart vatten      | Lite vatten i botten (ytvatten) | Klart vatten      |
| Laboratorieanalys (ALS)           | OV-6a                | OV-6a             | -                               | OV-6a           | -            | OV-6a             | OV-6a             | -                               | OV-6a             |

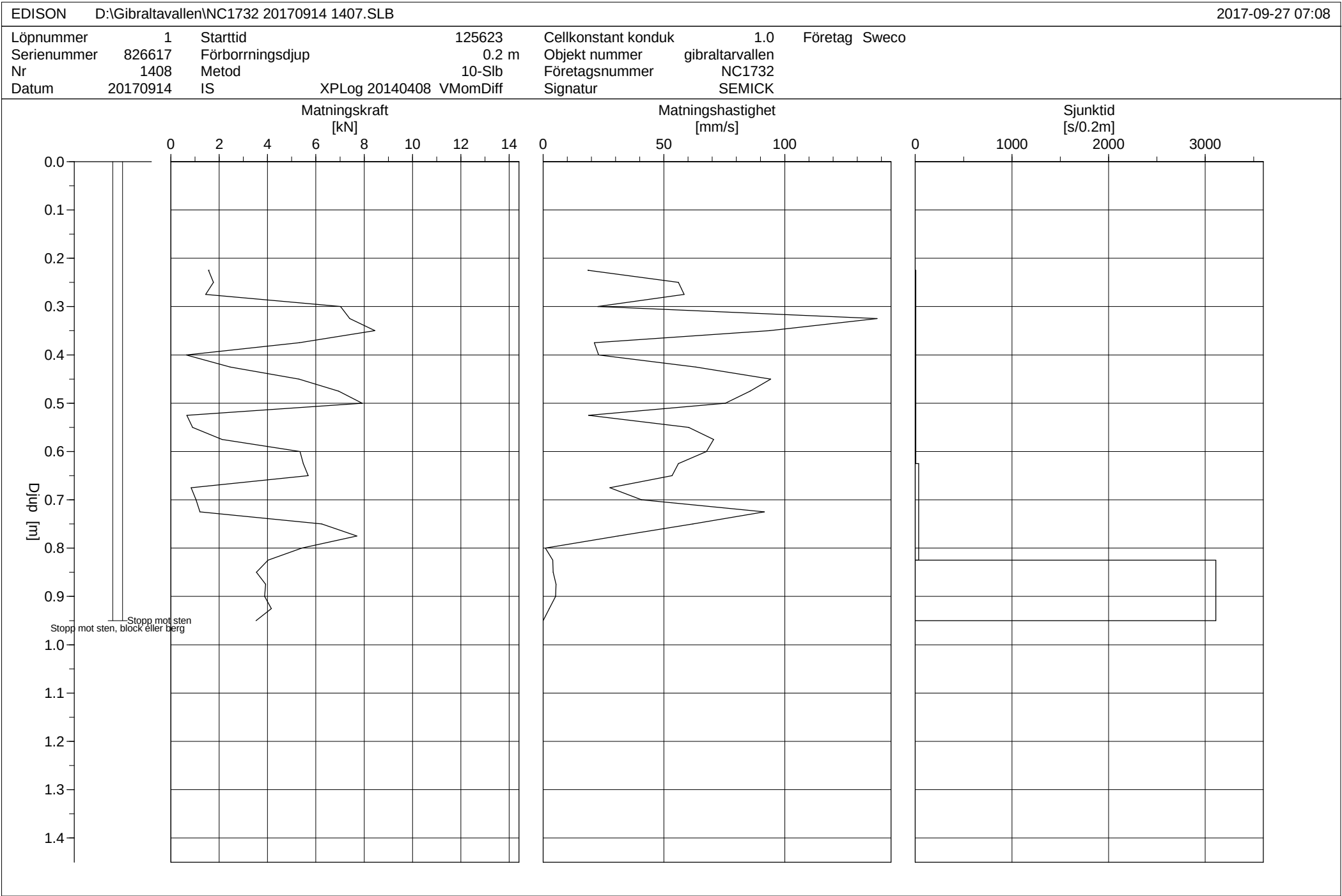
[illegible]

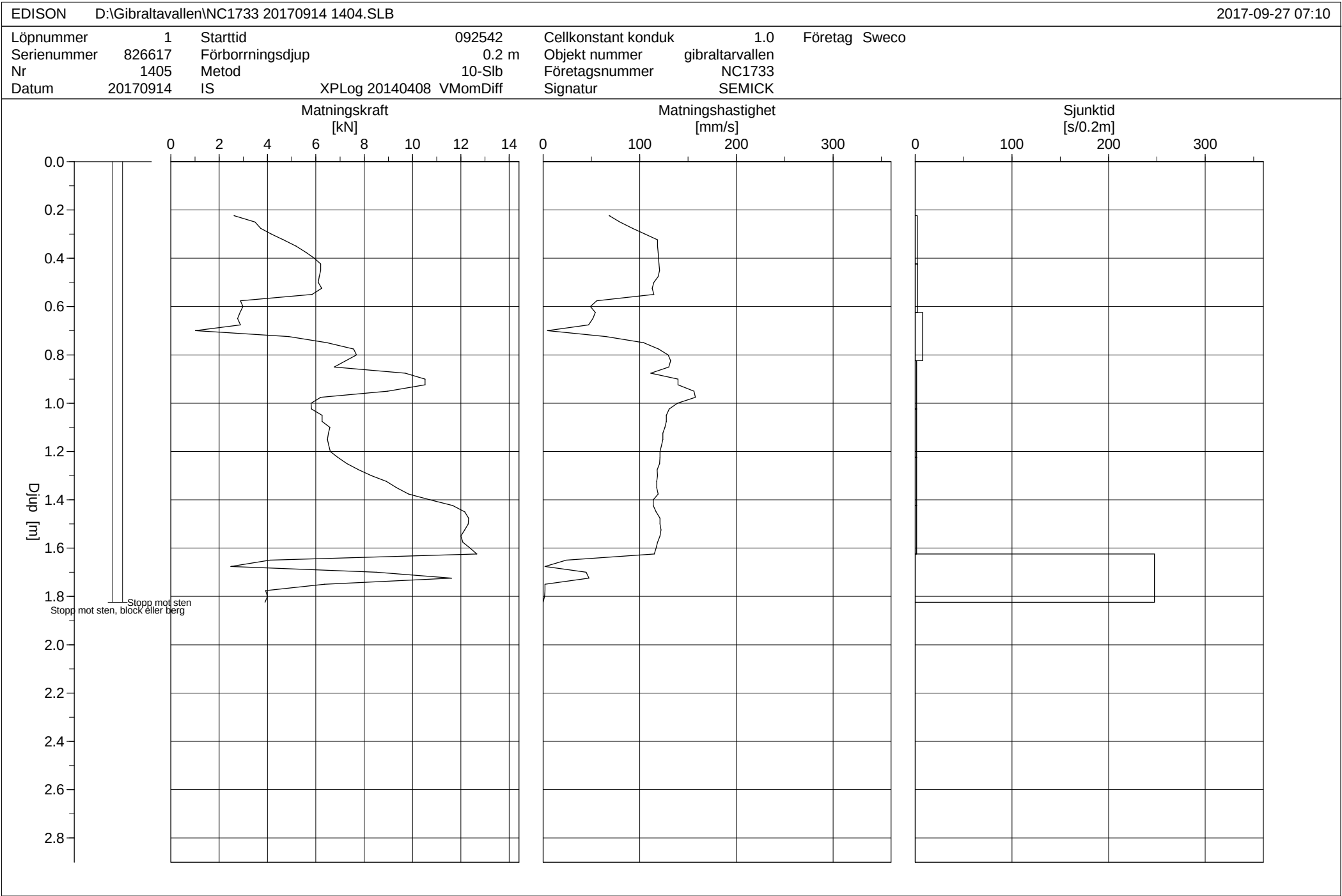


| Provpunkt                      | NC1745  | NC1746 | NC1747 | NC1748 | NC1749 |
|--------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Art                            | Körsbär | Lönn   | Björk  | Lönn   | Lönn   |
| Trädets omkrets (m)            | 1,60    | 1,15   | 1,10   | 1,15   | 1,12   |
| Trädets höjd (m)               | 12      | 10     | 20     | 10     | 9      |
| Kronradie (m)                  | 11      | 7      | 8      | 9      | 7      |
| Väderstreck för provtagning    | Ö       | V      | S      | V      | V      |
| Provtagningshöjd över mark (m) | 0,5     | 0,5    | 0,5    | 0,5    | 0,5    |
| Laboratorieanalys (ALS)        | OJ-6a   | OJ-6a  | OJ-6a  | OJ-6a  | OJ-6a  |









[illegible]



| Provnr/riktvärden                 | Enhet | Target value <sup>1</sup> | Intervention value <sup>1</sup> | NCGV1601 | NCGV1603 | NCGV1604 | NCGV1605 | NCGV 1606 | NCGV 1607 | G14B     | G25A     | G40A     | NC1701   |
|-----------------------------------|-------|---------------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| Journalnummer                     |       |                           |                                 | T1724447 | T1724447 | T1724447 | T1724447 | T1724297  | T1724297  | T1724297 | T1724447 | T1724297 | T1724447 |
| <b>KLORERADE KOLVÄTEN</b>         |       |                           |                                 |          |          |          |          |           |           |          |          |          |          |
| diklormetan                       | µg/l  | 0,01                      | 1000                            | <2.0     | <2.0     | <2.0     | <2.0     | <2.0      | <2.0      | <2.0     | <2.0     | <2.0     | <20.0    |
| 1,1-dikloreten                    | µg/l  | 7                         | 900                             | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10     | <0.10     | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <1.00    |
| 1,2-dikloreten                    | µg/l  | -                         | -                               | <0.50    | <0.50    | <0.50    | <0.50    | <0.50     | <0.50     | <0.50    | <0.50    | <0.50    | <5.00    |
| trans-1,2-dikloreten              | µg/l  | -                         | -                               | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10     | <0.10     | <0.10    | 0,65     | <0.10    | <1.00    |
| cis-1,2-dikloreten                | µg/l  | -                         | -                               | 5,67     | <0.10    | <0.10    | 0,16     | 4,28      | <0.10     | <0.10    | 137      | 0,94     | 123      |
| summa 1,2-dikloreten <sup>2</sup> | µg/l  | 0,01                      | 20                              | 5,72     | -        | -        | 0,21     | 4,33      | -         | -        | 137,65   | 0,99     | 123,5    |
| 1,2-diklorpropan                  | µg/l  | -                         | -                               | <1.0     | <1.0     | <1.0     | <1.0     | <1.0      | <1.0      | <1.0     | <1.0     | <1.0     | <10.0    |
| triklormetan                      | µg/l  | 6                         | 400                             | <0.30    | <0.30    | <0.30    | <0.30    | <0.30     | <0.30     | <0.30    | <0.30    | <0.30    | <3.00    |
| tetraklormetan (koltetraklorid)   | µg/l  | 0,01                      | 10                              | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10     | <0.10     | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <1.00    |
| 1,1,1-trikloreten                 | µg/l  | 0,01                      | 300                             | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10     | <0.10     | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <1.00    |
| 1,1,2-trikloreten                 | µg/l  | 0,01                      | 130                             | <0.20    | <0.20    | <0.20    | <0.20    | <0.20     | <0.20     | <0.20    | <0.20    | <0.20    | <2.00    |
| trikloreten (Tri)                 | µg/l  | 24                        | 500                             | 0,47     | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10     | <0.10     | <0.10    | 1,35     | 3,43     | 152      |
| tetrakloreten                     | µg/l  | 0,01                      | 40                              | 1,2      | <0.20    | <0.20    | <0.20    | <0.20     | <0.20     | <0.20    | <0.20    | 0,57     | 1020     |
| vinylklorid                       | µg/l  | 0,01                      | 5                               | <1.0     | <1.0     | <1.0     | 3,6      | <1.0      | <1.0      | <1.0     | 2,2      | <1.0     | <10.0    |
| 1,1-dikloreten                    | µg/l  | 0,01                      | 10                              | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10     | <0.10     | <0.10    | 2,34     | <0.10    | <1.00    |

Fetstil markerar halt över laboratoriets rapporteringsgräns

< Halten understiger laboratoriets rapporteringsgräns

<sup>1</sup> Circular on target values and intervention values for soil remediation, Annex A: Target values, soil remediation intervention values and indicative levels for serious contamination, VROM, 2000, (uppdaterad 2013-07-01)

<sup>2</sup> Avser den beräknade summan, Vid summering av värden under laboratoriets rapporteringsgräns (<) används halva rapporteringsvärdet

| Provnr/riktvärden                 | Enhet | Target value <sup>1</sup> | Intervention value <sup>1</sup> | NC1702   | NC1704   | NC 1730  | NC 1731  | NC 1734  |
|-----------------------------------|-------|---------------------------|---------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Journalnummer                     |       |                           |                                 | T1724447 | T1724297 | T1725657 | T1725657 | T1725657 |
| <b>KLORERADE KOLVÄTEN</b>         |       |                           |                                 |          |          |          |          |          |
| diklormetan                       | µg/l  | 0,01                      | 1000                            | <2.0     | <2.0     | <2.0     | <2.0     | <2.0     |
| 1,1-dikloreten                    | µg/l  | 7                         | 900                             | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    |
| 1,2-dikloreten                    | µg/l  | -                         | -                               | <0.50    | <0.50    | <0.50    | <0.50    | <0.50    |
| trans-1,2-dikloreten              | µg/l  | -                         | -                               | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    |
| cis-1,2-dikloreten                | µg/l  | -                         | -                               | <0.10    | <0.10    | 5,5      | <0.10    | <0.10    |
| summa 1,2-dikloreten <sup>2</sup> | µg/l  | 0,01                      | 20                              | -        | -        | 5,55     | -        | -        |
| 1,2-diklorpropan                  | µg/l  | -                         | -                               | <1.0     | <1.0     | <1.0     | <1.0     | <1.0     |
| triklormetan                      | µg/l  | 6                         | 400                             | <0.30    | <0.30    | <0.30    | <0.30    | <0.30    |
| tetraklormetan (koltetraklorid)   | µg/l  | 0,01                      | 10                              | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    |
| 1,1,1-trikloreten                 | µg/l  | 0,01                      | 300                             | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    |
| 1,1,2-trikloreten                 | µg/l  | 0,01                      | 130                             | <0.20    | <0.20    | <0.20    | <0.20    | <0.20    |
| trikloreten (Tri)                 | µg/l  | 24                        | 500                             | <0.10    | <0.10    | 0,52     | <0.10    | <0.10    |
| tetrakloreten                     | µg/l  | 0,01                      | 40                              | <0.20    | <0.20    | 0,74     | <0.20    | <0.20    |
| vinylklorid                       | µg/l  | 0,01                      | 5                               | <1.0     | <1.0     | <1.0     | <1.0     | <1.0     |
| 1,1-dikloreten                    | µg/l  | 0,01                      | 10                              | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    | <0.10    |

Fetstil markerar halt över laboratoriets rapporteringsgräns

< Halten understiger laboratoriets rapporteringsgräns

<sup>1</sup> Circular on target values and intervention values for soil remediation, Annex A: Target values, soil remediation intervention values and indicative levels for serious contamination, VROM, 2000, (uppdaterad 2013-07-01)

<sup>2</sup> Avser den beräknade summan, Vid summering av värden under laboratoriets rapporteringsgräns (<) används halva rapporteringsvärdet



| Provnummer                | Enhet                    | NC1735     | NC1736     | NC1737     | NC1738     | NC1739      | NC1740     | NC1741     | NC1743 | NC1744  |
|---------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|--------|---------|
| Journalnummer             |                          |            |            |            |            |             |            |            |        |         |
| <b>KLORERADE KOLVÄTEN</b> |                          |            |            |            |            |             |            |            |        |         |
| Volym                     | Liter                    | 9,17       | 11,25      | 10,00      | 11,00      | 14,12       | 10,47      | 10,89      | 10,00  | 10,60   |
| Triklormetan              | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | <b>1,3</b> | <b>1,2</b> | <b>7,8</b> | <b>1,8</b> | <b>0,95</b> | < 0,95     | <b>1,6</b> | < 1    | < 0,94  |
| 1,1,1-Trikloreten         | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 1,1      | < 0,89     | < 1        | < 0,91     | < 0,71      | < 0,95     | < 0,92     | < 1    | < 0,94  |
| Tetraklormetan            | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 1,1      | < 0,89     | < 1        | < 0,91     | < 0,71      | < 0,95     | < 0,92     | < 1    | < 0,94  |
| Triklloretylen            | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 1,1      | < 0,89     | < 1        | < 0,91     | < 0,71      | < 0,95     | < 0,92     | < 1    | < 0,94  |
| Tetrakloretylen           | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 1,1      | < 0,89     | < 1        | < 0,91     | < 0,71      | <b>210</b> | <b>5</b>   | < 1    | < 0,94  |
| Vinylklorid               | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0,44     | < 0,36     | < 0,4      | < 0,36     | < 0,28      | < 0,38     | < 0,37     | < 0,4  | < 0,38  |
| 1,1-Dikloreten            | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0,44     | < 0,36     | < 0,4      | < 0,36     | < 0,28      | < 0,38     | < 0,37     | < 0,4  | < 0,38  |
| trans-1,2-dikloreten      | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0,44     | < 0,36     | < 0,4      | < 0,36     | < 0,28      | < 0,38     | < 0,37     | < 0,4  | < 0,38  |
| cis-1,2-Dikloreten        | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0,44     | < 0,36     | < 0,4      | < 0,36     | < 0,31      | < 0,38     | < 0,37     | < 0,4  | < 0,38  |
| 1,1-Dikloreten            | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0,44     | < 0,36     | < 0,4      | < 0,36     | < 0,28      | < 0,38     | < 0,37     | < 0,4  | < 0,38  |
| 1,2-Dikloreten            | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 0,11     | < 0,089    | < 0,51     | < 0,091    | < 0,071     | < 0,095    | < 0,092    | < 0,1  | < 0,094 |
| Kloreten                  | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | < 3,3      | < 2,7      | < 3        | < 2,7      | < 2,1       | < 2,9      | < 2,8      | < 3    | < 2,8   |

Fetstil markerar detekterad halt

< Halten understiger laboratoriets rapporteringsgräns

| Provnr/riktvärden         | Enhet   | NC1745   | NC1746   | NC1747   | NC1748   | NC1749   |
|---------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Journalnummer             |         | T1724168 | T1724168 | T1724168 | T1724168 | T1724168 |
| <b>KLORERADE KOLVÄTEN</b> |         |          |          |          |          |          |
| diklormetan               | mg-h/kg | <0,10    | <0,10    | <0,10    | <0,10    | <0,10    |
| 1,1-dikloreten            | mg-h/kg | <0,10    | <0,10    | <0,10    | <0,10    | <0,10    |
| 1,2-dikloreten            | mg-h/kg | <0,050   | <0,050   | <0,050   | <0,050   | <0,050   |
| trans-1,2-dikloreten      | mg-h/kg | <0,10    | <0,10    | <0,10    | <0,10    | <0,10    |
| cis-1,2-dikloreten        | mg-h/kg | <0,10    | <0,10    | <0,10    | <0,10    | <0,10    |
| 1,2-diklorpropan          | mg-h/kg | <0,050   | <0,050   | <0,050   | <0,050   | <0,050   |
| triklormetan              | mg-h/kg | <0,010   | <0,010   | <0,010   | <0,010   | <0,010   |
| tetraklormetan            | mg-h/kg | <0,010   | <0,010   | <0,010   | <0,010   | <0,010   |
| 1,1,1-trikloreten         | mg-h/kg | <0,010   | <0,010   | <0,010   | <0,010   | <0,010   |
| 1,1,2-trikloreten         | mg-h/kg | <0,050   | <0,050   | <0,050   | <0,050   | <0,050   |
| trikloreten               | mg-h/kg | <0,010   | <0,010   | <0,010   | <0,010   | <0,010   |
| tetrakloreten             | mg-h/kg | <0,010   | <0,010   | <0,010   | <0,010   | <0,010   |
| vinylklorid               | mg-h/kg | <0,25    | <0,25    | <0,25    | <0,25    | <0,25    |
| 1,1-dikloreten            | mg-h/kg | <0,10    | <0,10    | <0,10    | <0,10    | <0,10    |

< Halten understiger laboratoriets rapporteringsgräns

# Rapport

T1724297

Sida 1 (4)

5Q4DP3ETMP



Ankomstdatum **2017-09-13**  
Utfärdad **2017-09-19**

Norconsult AB  
Hans Diechle

Box 8774  
402 76 Göteborg  
Sweden

Projekt **Kom. Gibraltarvallen/1050447-04**  
Bestnr **Komp. Gibraltarvallen/1050447-04**

## Analys av grundvatten

| Er beteckning                   | <b>NC6V 1606</b>    |               |       |       |     |      |
|---------------------------------|---------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | <b>Hans Diechle</b> |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | <b>2017-09-12</b>   |               |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10920597           |               |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat            | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0                |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50               |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| cis-1,2-dikloreten              | 4.28                | 1.71          | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0                |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| triklormetan                    | <0.30               |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.20               |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| trikloreten                     | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| tetrakloreten                   | <0.20               |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| vinylklorid                     | <1.0                |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |

| Er beteckning                   | NC6V 1607    |       |       |     |      |  |
|---------------------------------|--------------|-------|-------|-----|------|--|
| Provtagare                      | Hans Diechle |       |       |     |      |  |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-12   |       |       |     |      |  |
| Labnummer                       | O10920598    |       |       |     |      |  |
| Parameter                       | Resultat     | Enhet | Metod | Utf | Sign |  |
| diklormetan                     | <2.0         | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| triklormetan                    | <0.30        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| trikloreten                     | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| tetrakloreten                   | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| vinylklorid                     | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |  |

# Rapport

T1724297

Sida 2 (4)

5Q4DP3ETMP



| Er beteckning                   | NC614B       |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-12   |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10920599    |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| triklormetan                    | <0.30        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| trikloreten                     | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| tetrakloreten                   | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| vinylklorid                     | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |

| Er beteckning                   | NC640A       |               |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-12   |               |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10920600    |               |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50        |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| cis-1,2-dikloreten              | 0.94         | 0.38          | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| triklormetan                    | <0.30        |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.20        |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| trikloreten                     | 3.43         | 1.37          | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| tetrakloreten                   | 0.57         | 0.23          | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| vinylklorid                     | <1.0         |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | MB   |

# Rapport

T1724297

Sida 3 (4)

5Q4DP3ETMP



| Er beteckning                   | NC1704       |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-12   |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10920601    |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1-diklorethan                 | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,2-diklorethan                 | <0.50        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| triklormetan                    | <0.30        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1,1-triklorethan              | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1,2-triklorethan              | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| trikloreten                     | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| tetrakloreten                   | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| vinylklorid                     | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | MB   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | MB   |



# Rapport

Sida 4 (4)

T1724297

5Q4DP3ETMP



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

| Metod |                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Paket OV-6A.<br>Bestämning av klorerade kolväten inklusive vinylklorid, enligt metod baserad på US EPA 624, US EPA 8260, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev.1.1.<br>Mätning utförs med GC-FID och GC-MS.<br><br>Rev 2013-09-18 |

| Godkännare |              |
|------------|--------------|
| MB         | Maria Bigner |

| Utf <sup>1</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.<br>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.<br><br>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information. |

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet 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.

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

# Rapport

T1724447

Sida 1 (5)

5TH6LCT07A



Ankomstdatum **2017-09-13**  
Utfärdad **2017-09-20**

Norconsult AB  
Hans Diechle

Box 8774  
402 76 Göteborg  
Sweden

Projekt **Kom. Gibraltarvallen/1050447-04**  
Bestnr **Komp. Gibraltarvallen/1050447-04**

## Analys av grundvatten

| Er beteckning                   | <b>NCGV1601</b>     |               |       |       |     |      |
|---------------------------------|---------------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | <b>Hans Diechle</b> |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | <b>2017-09-13</b>   |               |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10921027           |               |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat            | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0                |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50               |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| cis-1,2-dikloreten              | 5.67                | 2.27          | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0                |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| triklormetan                    | <0.30               |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.20               |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trikloreten                     | 0.47                | 0.19          | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetrakloreten                   | 1.20                | 0.48          | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| vinylklorid                     | <1.0                |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10               |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |

| Er beteckning                   | NCGV1603     |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-13   |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10921028    |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| triklormetan                    | <0.30        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trikloreten                     | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetrakloreten                   | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| vinylklorid                     | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |

# Rapport

T1724447

Sida 2 (5)

5TH6LCT07A



| Er beteckning                   | NCGV1604     |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-13   |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10921029    |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-diklorethan                 | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorethan                 | <0.50        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| triklormetan                    | <0.30        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,1-triklorethan              | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,2-triklorethan              | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trikloreten                     | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetrakloreten                   | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| vinylklorid                     | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |

| Er beteckning                   | NCGV1605     |               |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-13   |               |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10921030    |               |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-diklorethan                 | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorethan                 | <0.50        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| cis-1,2-dikloreten              | 0.16         | 0.06          | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| triklormetan                    | <0.30        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,1-triklorethan              | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,2-triklorethan              | <0.20        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trikloreten                     | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetrakloreten                   | <0.20        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| vinylklorid                     | 3.6          | 1.4           | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |

# Rapport

Sida 3 (5)

T1724447

5TH6LCT07A



| Er beteckning                   | NC625A       |               |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-13   |               |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10921031    |               |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-diklorethan                 | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorethan                 | <0.50        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trans-1,2-diklorethan           | 0.65         | 0.26          | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| cis-1,2-diklorethan             | 137          | 54.8          | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| triklormetan                    | <0.30        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,1-triklorethan              | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,2-triklorethan              | <0.20        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| triklorethan                    | 1.35         | 0.54          | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetraklorethan                  | <0.20        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| vinylklorid                     | 2.2          | 0.9           | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-diklorethan                 | 2.34         | 0.94          | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |

| Er beteckning                   | NC1701       |               |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-13   |               |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10921032    |               |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <20.0        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-diklorethan                 | <1.00        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorethan                 | <5.00        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trans-1,2-diklorethan           | <1.00        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| cis-1,2-diklorethan             | 123          | 49.3          | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorpropan                | <10.0        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| triklormetan                    | <3.00        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <1.00        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,1-triklorethan              | <1.00        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,2-triklorethan              | <2.00        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| triklorethan                    | 152          | 60.9          | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetraklorethan                  | 1020         | 410           | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| vinylklorid                     | <10.0        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-diklorethan                 | <1.00        |               | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |

# Rapport

T1724447

Sida 4 (5)

5TH6LCT07A



| Er beteckning                   | NC1702       |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-13   |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10921033    |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| triklormetan                    | <0.30        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| trikloreten                     | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| tetrakloreten                   | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| vinylklorid                     | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | ANEN |

# Rapport

Sida 5 (5)

T1724447

5TH6LCT07A



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

| Metod |                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Paket OV-6A.<br>Bestämning av klorerade kolväten inklusive vinylklorid, enligt metod baserad på US EPA 624, US EPA 8260, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev.1.1.<br>Mätning utförs med GC-FID och GC-MS.<br><br>Rev 2013-09-18 |

| Godkännare |                |
|------------|----------------|
| ANEN       | Anna Bergqvist |

| Utf <sup>1</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.<br>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.<br><br>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information. |

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet 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.

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

# Rapport

T1725657

Sida 1 (3)

6FJA29CJTC



Ankomstdatum 2017-09-22  
Utfärdad 2017-09-27

Norconsult AB  
Hans Diechle

Box 8774  
402 76 Göteborg  
Sweden

Projekt Komp. Gibraltarvallen/1050447-04  
Bestnr Komp. Gibraltarvallen/1050447-04

## Analys av grundvatten

| Er beteckning                   | NC 1730      |               |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|---------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |               |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-21   |               |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10924750    |               |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Osäkerhet (±) | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50        |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| cis-1,2-dikloreten              | 5.50         | 2.20          | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| triklormetan                    | <0.30        |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.20        |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| trikloreten                     | 0.52         | 0.21          | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| tetrakloreten                   | 0.74         | 0.30          | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| vinylklorid                     | <1.0         |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        |               | µg/l  | 1     | 1   | CL   |

| Er beteckning                   | NC 1731      |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-21   |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10924751    |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-dikloreten                  | <0.50        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| triklormetan                    | <0.30        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,1-trikloreten               | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,2-trikloreten               | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| trikloreten                     | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| tetrakloreten                   | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| vinylklorid                     | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |



# Rapport

T1725657

Sida 2 (3)

6FJA29CJTC



| Er beteckning                   | NC 1734      |       |       |     |      |
|---------------------------------|--------------|-------|-------|-----|------|
| Provtagare                      | Hans Diechle |       |       |     |      |
| Provtagningsdatum               | 2017-09-21   |       |       |     |      |
| Labnummer                       | O10924752    |       |       |     |      |
| Parameter                       | Resultat     | Enhet | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan                     | <2.0         | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloretan                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-dikloretan                  | <0.50        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| trans-1,2-dikloreten            | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| cis-1,2-dikloreten              | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-diklorpropan                | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| triklormetan                    | <0.30        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| tetraklormetan (koltetraklorid) | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,1-trikloretan               | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,2-trikloretan               | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| trikloreten                     | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| tetrakloreten                   | <0.20        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| vinylklorid                     | <1.0         | µg/l  | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten                  | <0.10        | µg/l  | 1     | 1   | CL   |

# Rapport

T1725657

Sida 3 (3)

6FJA29CJTC



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

| Metod |                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Paket OV-6A.<br>Bestämning av klorerade kolväten inklusive vinylklorid, enligt metod baserad på US EPA 624, US EPA 8260, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev.1.1.<br>Mätning utförs med GC-FID och GC-MS.<br><br>Rev 2013-09-18 |

| Godkännare |                   |
|------------|-------------------|
| CL         | Camilla Lundeborg |

| Utf <sup>1</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.<br>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.<br><br>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information. |

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet 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.

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

**Provsvar till**

Norconsult AB  
Hans Diechle  
Terese Svenssons gata 11  
417 55 GÖTEBORG

**Faktura till**

Norconsult AB  
Faktura  
Kund-id NHG1001, FE 127  
105 69 STOCKHOLM

## RESULTATREDOVISNING AV KEMISKA ANALYSER

*Denna rapport med bilagor får endast återges i sin helhet om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.*

|                                  |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Objekt</b>                    | Komp. Gibraltarvallen                 |
| <b>Provnummer (9 st)</b>         | 177-2017-09190550 - 177-2017-09190558 |
| <b>Ansvarig provtagare</b>       | Hans Diechle                          |
| <b>Provtagningsdatum</b>         | 2017-09-14                            |
| <b>Ankomst till laboratoriet</b> | 2017-09-19                            |
| <b>Analysansvarig</b>            | Eurofins Pegasuslab AB                |
| <b>Uppdragsnummer</b>            | EUSEUP-00040339                       |

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.  
Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2017-09-27

Rapportkod: AR-17-LU-011098-01

## Analysresultat

Klorerade lösningsmedel + nedbrytningsprodukter (\*CA)

Objekt: Komp. Gibraltarvallen

| Provnr            | Provmärkning | Luftvolym <sup>1</sup> |
|-------------------|--------------|------------------------|
| 177-2017-09190550 | NC1736       | 11 liter               |
| 177-2017-09190551 | NC1737       | 10 liter               |

| Substans             | 177-2017-09190550    | 177-2017-09190551    | Metod | Mätosäkerhet(%) | Ort   |
|----------------------|----------------------|----------------------|-------|-----------------|-------|
|                      | (µg/m <sup>3</sup> ) | (µg/m <sup>3</sup> ) |       |                 |       |
| Kloroform            | 1.2                  | 7.8                  | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,1,1-Trikloreten    | < 0.89               | < 1                  | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Tetraklormetan       | < 0.89               | < 1                  | GC-MS | ±30             | Vejen |
| Trikloretylen        | < 0.89               | < 1                  | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Tetrakloretylen      | < 0.89               | < 1                  | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Vinylklorid          | < 0.36               | < 0.4                | GC-MS | ±30             | Vejen |
| 1,1-Dikloreten       | < 0.36               | < 0.4                | GC-MS | ±30             | Vejen |
| trans-1,2-dikloreten | < 0.36               | < 0.4                | GC-MS | ±20             | Vejen |
| cis-1,2-Dikloreten   | < 0.36               | < 0.4                | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,1-Dikloreten       | < 0.36               | < 0.4                | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,2-Dikloreten       | < 0.089              | < 0.51               | GC-MS | ±30             | Vejen |
| Kloreten**           | < 2.7                | < 3                  | GC-MS | ±30             | Vejen |

<sup>1</sup> : Resultat beräknat från kunduppgift

# : Ingen parameter påvisad.

\*\* : Omfattas ej av ackrediteringen.

< : Mindre än

> : Större än

Ackrediterad enligt

DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2017-09-27

Rapportkod: AR-17-LU-011098-01

Eurofins Pegasuslab AB

Sid 2 av 6

## Analysresultat

Klorerade lösningsmedel + nedbrytningsprodukter (\*CA)

Objekt: Komp. Gibraltarvallen

| Provnr            | Provmärkning | Luftvolym <sup>1</sup> |
|-------------------|--------------|------------------------|
| 177-2017-09190552 | NC1735       | 9 liter                |
| 177-2017-09190553 | NC1739       | 14 liter               |

| Substans              | 177-2017-09190552    | 177-2017-09190553    | Metod | Mätosäkerhet(%) | Ort   |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-------|-----------------|-------|
|                       | (µg/m <sup>3</sup> ) | (µg/m <sup>3</sup> ) |       |                 |       |
| Kloroform             | 1.3                  | 0.95                 | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,1,1-Triklorethan    | < 1.1                | < 0.71               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Tetraklormetan        | < 1.1                | < 0.71               | GC-MS | ±30             | Vejen |
| Trikloretylen         | < 1.1                | < 0.71               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Tetrakloretylen       | < 1.1                | < 0.71               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Vinylklorid           | < 0.44               | < 0.28               | GC-MS | ±30             | Vejen |
| 1,1-Diklorethan       | < 0.44               | < 0.28               | GC-MS | ±30             | Vejen |
| trans-1,2-diklorethan | < 0.44               | < 0.28               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| cis-1,2-Diklorethan   | < 0.44               | < 0.31               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,1-Diklorethan       | < 0.44               | < 0.28               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,2-Diklorethan       | < 0.11               | < 0.071              | GC-MS | ±30             | Vejen |
| Klorethan**           | < 3.3                | < 2.1                | GC-MS | ±30             | Vejen |

<sup>1</sup> : Resultat beräknat från kunduppgift

# : Ingen parameter påvisad.

\*\* : Omfattas ej av ackrediteringen.

< : Mindre än

> : Större än

Ackrediterad enligt

DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2017-09-27

Rapportkod: AR-17-LU-011098-01

Eurofins Pegasuslab AB

Sid 3 av 6

## Analysresultat

Klorerade lösningsmedel + nedbrytningsprodukter (\*CA)

Objekt: Komp. Gibraltarvallen

| Provnr            | Provmärkning | Luftvolym <sup>1</sup> |
|-------------------|--------------|------------------------|
| 177-2017-09190554 | NC1740       | 10 liter               |
| 177-2017-09190555 | NC1744       | 11 liter               |

| Substans              | 177-2017-09190554    | 177-2017-09190555    | Metod | Mätosäkerhet(%) | Ort   |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-------|-----------------|-------|
|                       | (µg/m <sup>3</sup> ) | (µg/m <sup>3</sup> ) |       |                 |       |
| Kloroform             | < 0.95               | < 0.94               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,1,1-Triklorethan    | < 0.95               | < 0.94               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Tetraklormetan        | < 0.95               | < 0.94               | GC-MS | ±30             | Vejen |
| Trikloretylen         | < 0.95               | < 0.94               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Tetrakloretylen       | 210                  | < 0.94               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Vinylklorid           | < 0.38               | < 0.38               | GC-MS | ±30             | Vejen |
| 1,1-Diklorethan       | < 0.38               | < 0.38               | GC-MS | ±30             | Vejen |
| trans-1,2-diklorethan | < 0.38               | < 0.38               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| cis-1,2-Diklorethan   | < 0.38               | < 0.38               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,1-Diklorethan       | < 0.38               | < 0.38               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,2-Diklorethan       | < 0.095              | < 0.094              | GC-MS | ±30             | Vejen |
| Klorethan**           | < 2.9                | < 2.8                | GC-MS | ±30             | Vejen |

<sup>1</sup> : Resultat beräknat från kunduppgift

# : Ingen parameter påvisad.

\*\* : Omfattas ej av ackrediteringen.

< : Mindre än

> : Större än

Ackrediterad enligt

DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2017-09-27

Rapportkod: AR-17-LU-011098-01

## Analysresultat

Klorerade lösningsmedel + nedbrytningsprodukter (\*CA)

Objekt: Komp. Gibraltarvallen

| Provnr            | Provmärkning | Luftvolym <sup>1</sup> |
|-------------------|--------------|------------------------|
| 177-2017-09190556 | NC1741       | 11 liter               |
| 177-2017-09190557 | NC1738       | 11 liter               |

| Substans              | 177-2017-09190556    | 177-2017-09190557    | Metod | Mätosäkerhet(%) | Ort   |
|-----------------------|----------------------|----------------------|-------|-----------------|-------|
|                       | (µg/m <sup>3</sup> ) | (µg/m <sup>3</sup> ) |       |                 |       |
| Kloroform             | 1.6                  | 1.8                  | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,1,1-Triklorethan    | < 0.92               | < 0.91               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Tetraklormetan        | < 0.92               | < 0.91               | GC-MS | ±30             | Vejen |
| Trikloretylen         | < 0.92               | < 0.91               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Tetrakloretylen       | 5.0                  | < 0.91               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Vinylklorid           | < 0.37               | < 0.36               | GC-MS | ±30             | Vejen |
| 1,1-Diklorethan       | < 0.37               | < 0.36               | GC-MS | ±30             | Vejen |
| trans-1,2-diklorethan | < 0.37               | < 0.36               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| cis-1,2-Diklorethan   | < 0.37               | < 0.36               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,1-Diklorethan       | < 0.37               | < 0.36               | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,2-Diklorethan       | < 0.092              | < 0.091              | GC-MS | ±30             | Vejen |
| Klorethan**           | < 2.8                | < 2.7                | GC-MS | ±30             | Vejen |

<sup>1</sup> : Resultat beräknat från kunduppgift

# : Ingen parameter påvisad.

\*\* : Omfattas ej av ackrediteringen.

< : Mindre än

> : Större än

Ackrediterad enligt

DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2017-09-27

Rapportkod: AR-17-LU-011098-01



## Analysresultat

Klorerade lösningsmedel + nedbrytningsprodukter (\*CA)

Objekt: Komp. Gibraltarvallen

| Provnr            | Provmärkning | Luftvolym <sup>1</sup> |
|-------------------|--------------|------------------------|
| 177-2017-09190558 | NC1743       | 10 liter               |

| Substans             | 177-2017-09190558<br>(µg/m <sup>3</sup> ) | Metod | Mätosäkerhet(%) | Ort   |
|----------------------|-------------------------------------------|-------|-----------------|-------|
| Kloroform            | < 1                                       | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,1,1-Trikloreten    | < 1                                       | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Tetraklormetan       | < 1                                       | GC-MS | ±30             | Vejen |
| Trikloretylen        | < 1                                       | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Tetrakloretylen      | < 1                                       | GC-MS | ±20             | Vejen |
| Vinylklorid          | < 0.4                                     | GC-MS | ±30             | Vejen |
| 1,1-Dikloreten       | < 0.4                                     | GC-MS | ±30             | Vejen |
| trans-1,2-dikloreten | < 0.4                                     | GC-MS | ±20             | Vejen |
| cis-1,2-Dikloreten   | < 0.4                                     | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,1-Dikloreten       | < 0.4                                     | GC-MS | ±20             | Vejen |
| 1,2-Dikloreten       | < 0.1                                     | GC-MS | ±30             | Vejen |
| Kloreten**           | < 3                                       | GC-MS | ±30             | Vejen |

<sup>1</sup> : Resultat beräknat från kunduppgift

# : Ingen parameter påvisad.

\*\* : Omfattas ej av ackrediteringen.

< : Mindre än

> : Större än

Ackrediterad enligt

DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168

## ANSVAR

Eurofins Pegasuslab AB ansvarar för provets hantering från ankomsten till laboratoriet till dess att provsvaret är klart, skickat till kund och arkiverat. Eurofins Pegasuslab AB ansvarar inte för provets hantering vid provtagning och transport till laboratoriet.

\*CA = Eurofins Miljö A/S, Vejen

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2017-09-27

Rapportkod: AR-17-LU-011098-01

Eurofins Pegasuslab AB

Sid 6 av 6

# Rapport

T1724168

Sida 1 (4)

5WSJ2KTZ6X



Ankomstdatum **2017-09-08**  
Utfärdad **2017-09-21**

**Norconsult AB**  
**Hans Diechle**

**Box 8774**  
**402 76 Göteborg**  
**Sweden**

Projekt **Komp. Gibraltarvallen**  
Bestnr **1050447-04**

## Analys av material

| Er beteckning        | <b>NC1745</b>       |         |       |     |      |
|----------------------|---------------------|---------|-------|-----|------|
| Provtagare           | <b>Hans Diechle</b> |         |       |     |      |
| Provtagningsdatum    | <b>2017-09-07</b>   |         |       |     |      |
| Labnummer            | O10920171           |         |       |     |      |
| Parameter            | Resultat            | Enhet   | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan          | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten       | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-dikloreten       | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| trans-1,2-dikloreten | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| cis-1,2-dikloreten   | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-diklorpropan     | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| triklormetan         | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| tetraklormetan       | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,1-trikloreten    | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,2-trikloreten    | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| trikloreten          | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| tetrakloreten        | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| vinylklorid          | <0.25               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten       | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |

| Er beteckning        | <b>NC1746</b>       |         |       |     |      |
|----------------------|---------------------|---------|-------|-----|------|
| Provtagare           | <b>Hans Diechle</b> |         |       |     |      |
| Provtagningsdatum    | <b>2017-09-07</b>   |         |       |     |      |
| Labnummer            | O10920172           |         |       |     |      |
| Parameter            | Resultat            | Enhet   | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan          | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten       | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-dikloreten       | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| trans-1,2-dikloreten | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| cis-1,2-dikloreten   | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-diklorpropan     | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| triklormetan         | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| tetraklormetan       | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,1-trikloreten    | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,2-trikloreten    | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| trikloreten          | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| tetrakloreten        | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| vinylklorid          | <0.25               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten       | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |

# Rapport

T1724168

Sida 2 (4)

5WSJ2KTZ6X



| Er beteckning        | <b>NC1747</b>       |         |       |     |      |
|----------------------|---------------------|---------|-------|-----|------|
| Provtagare           | <b>Hans Diechle</b> |         |       |     |      |
| Provtagningsdatum    | <b>2017-09-07</b>   |         |       |     |      |
| Labnummer            | O10920173           |         |       |     |      |
| Parameter            | Resultat            | Enhet   | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan          | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-diklorethan      | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-diklorethan      | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| trans-1,2-dikloreten | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| cis-1,2-dikloreten   | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-diklorpropan     | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| triklormetan         | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| tetraklormetan       | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,1-triklorethan   | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,2-triklorethan   | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| trikloreten          | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| tetrakloreten        | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| vinylklorid          | <0.25               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten       | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |

| Er beteckning        | <b>NC1748</b>       |         |       |     |      |
|----------------------|---------------------|---------|-------|-----|------|
| Provtagare           | <b>Hans Diechle</b> |         |       |     |      |
| Provtagningsdatum    | <b>2017-09-07</b>   |         |       |     |      |
| Labnummer            | O10920174           |         |       |     |      |
| Parameter            | Resultat            | Enhet   | Metod | Utf | Sign |
| diklormetan          | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-diklorethan      | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-diklorethan      | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| trans-1,2-dikloreten | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| cis-1,2-dikloreten   | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,2-diklorpropan     | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| triklormetan         | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| tetraklormetan       | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,1-triklorethan   | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1,2-triklorethan   | <0.050              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| trikloreten          | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| tetrakloreten        | <0.010              | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| vinylklorid          | <0.25               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| 1,1-dikloreten       | <0.10               | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |

# Rapport

T1724168

Sida 3 (4)

5WSJ2KTZ6X



| Er beteckning               | <b>NC1749</b>       |         |       |     |      |
|-----------------------------|---------------------|---------|-------|-----|------|
| Provtagare                  | <b>Hans Diechle</b> |         |       |     |      |
| Provtagningsdatum           | <b>2017-09-07</b>   |         |       |     |      |
| Labnummer                   | O10920175           |         |       |     |      |
| Parameter                   | Resultat            | Enhet   | Metod | Utf | Sign |
| <b>diklormetan</b>          | <b>&lt;0.10</b>     | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>1,1-diklorethan</b>      | <b>&lt;0.10</b>     | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>1,2-diklorethan</b>      | <b>&lt;0.050</b>    | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>trans-1,2-dikloreten</b> | <b>&lt;0.10</b>     | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>cis-1,2-dikloreten</b>   | <b>&lt;0.10</b>     | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>1,2-diklorpropan</b>     | <b>&lt;0.050</b>    | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>triklormetan</b>         | <b>&lt;0.010</b>    | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>tetraklormetan</b>       | <b>&lt;0.010</b>    | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>1,1,1-triklorethan</b>   | <b>&lt;0.010</b>    | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>1,1,2-triklorethan</b>   | <b>&lt;0.050</b>    | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>trikloreten</b>          | <b>&lt;0.010</b>    | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>tetrakloreten</b>        | <b>&lt;0.010</b>    | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>vinylklorid</b>          | <b>&lt;0.25</b>     | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |
| <b>1,1-dikloreten</b>       | <b>&lt;0.10</b>     | mg-h/kg | 1     | 1   | CL   |

# Rapport

T1724168

Sida 4 (4)

5WSJ2KTZ6X



\* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

| Metod |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Bestämning av klorerade alifater inkl. Vinylklorid enligt metod baserad på DIN EN ISO 10301 (F4).<br><br>Mätning utförs med head-space GC-MS enligt rapport "Scientific Investigations Report 2004-5049; Assessment of Subsurface Chlorinated Solvent Contamination Using Tree Cores at the Front Street Site and a Former Dry Cleaning Facility at the Riverfront Superfund Site, New Haven, Missouri, 1999-2003"<br><br>Rev 2013-10-03 |

| Godkännare |                   |
|------------|-------------------|
| CL         | Camilla Lundeborg |

| Utf <sup>1</sup> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                | För mätningen svarar GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland, som är av det tyska ackrediteringsorganet DAkkS ackrediterat laboratorium (Reg.nr. D-PL-14170-01-00). DAkkS är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till.<br>Laboratorierna finns lokaliserade på följande adresser:<br>Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg<br>Daimlerring 37, 31135 Hildesheim<br>Brekelbaumstraße1, 31789 Hameln<br>Im Emscherbruch 11, 45699 Herten<br>Bruchstraße 5c, 45883 Gelsenkirchen<br>Meißner Ring 3, 09599 Freiberg<br>Goldtschmidtstraße 5, 21073 Hamburg<br><br>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information. |

Mätosäkerheten anges som en utvidgad osäkerhet (enligt definitionen i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beräknad med täckningsfaktor lika med 2 vilket ger en konfidensnivå på ungefär 95%.

Mätosäkerhet 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.

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