



Miljöteknisk markundersökning

Klocktornet 34

161179

Kungälv kommun Samhällsbyggnad

2016-10-27

Miljöteknisk markundersökning

Klocktornet 34

161179

Kungälv kommun Samhällsbyggnad

2016-10-27

Uppdragsgivare Kungälv kommun Samhällsbyggnad

Orbicon AB Göteborg
Exportgatan 38 C
422 46 Hisings Backa
0770 11 90 90
Info@orbicon.se
www.orbicon.se

Upprättad av Caroline Pedersen

Medförfattare Mattias Andersson

Granskad av Azur Biscevic

Godkänd av Mattias Andersson

Datum 2016-10-27

SAMMANFATTNING

Orbicon AB har på uppdrag av Kungälv kommun Samhällsbyggnad genomfört en miljöteknisk markundersökning med avseende på främst klorerade kolväten inom fastigheten Klocktornet 34 i Kungälv kommun. En förändring av detaljplanen för området planeras och byggnaden belägen inom fastigheten kommer byggas om. Syftet med den miljötekniska markundersökningen var att identifiera potentiella föroreningskällor med avseende på klorerade kolväten, petroleumämnen och metaller inom fastigheten, transportmekanismer och riskobjekt på eller i närheten av fastigheten, bedöma om en eventuell förorening inom fastigheten utgör en risk för människors hälsa eller för miljön samt ta fram åtgärdsförslag för eventuella föroreningar.

Provtagning av jord och porgas genomfördes 2016-09-28 av personal från Orbicon. Omsättning och provtagning av grundvatten genomfördes 2016-10-05. Hela undersökningen kan sammanfattas enligt följande:

- Jord- bergssondering i 4 borrhull för att bestämma bergets överyta
- Installation, rensugning och provtagning av två grunda grundvattenrör installerade till 4 m.u.my och två grundvattenrör med filterspetsen placerad precis ovan berg.
- Jordprovtagning i sex provtagningspunkter med laboratorieanalyser med avseende på petroleumämnen i fem jordprover, metaller i sex prover och klorerade kolväten i ett prov.
- Grundvattenanalyser med avseende på klorerade kolväten i fem punkter samt petroleumämnen och metaller i två punkter.
- Tre analyser av porgas med avseende på klorerade kolväten.
- Provtagning av gas och grundvatten under betongplattan i parkeringsgaraget

Geologin inom den undersökta delen av fastigheten består av sandigt grusigt fyllnadsmaterial ner till sex meter under markytan (m.u.my.), förutom i en punkt där siltig lera påträffades på tre m.u.my. Djup till underliggande berg inom undersökningsområdet varierade mellan 5,5 till cirka 11 m.u.my. I två punkter belägna på Västra gatan påträffades dock berg redan på 1 m.u.my.

I jordproverna som analyserades har ingen halt av klorerade kolväten överskridande laboratoriets rapporteringsgränser påvisats. PAH:er har uppmätts ytligt i tre provtagningspunkter, varav riktvärdena för KM överskrider i samtliga dessa punkter och riktvärdena för MKM med avseende på PAH-H överskrider i en punkt. De påvisade halterna bedöms dock inte utgöra någon miljö- eller hälsorisk där de är belägna.

Halter av PAH har detekterats i det ytliga grundvattnet och i ett prov överskrider halten PAH-H riktvärdet för miljörisker i ytvatten. Utifrån geologi och avstånd till vattendrag bedöms dock risken som liten. Låga till måttliga halter av metaller uppmättes i det ytliga grundvattnet.

I grundvattnet påvisades halter av klorerade kolväten över laboratoriets rapporteringsgränser i de två djupa grundvattenrören, där filtren är placerade direkt ovan berget, samt i grundvattenprovet uttaget under betonggolvet i parkeringsgaraget. Trans-1,2-dikloreten, cis-1,2-dikloreten och vinylklorid har påvisats i halter överskridande de nederländska riktvärdena som indikerar att vattnet är påverkat. Halterna av trans-1,2-dikloreten och cis-1,2-dikloreten underskrider WHO:s och US EPA:s riktvärden för dricksvatten men halten vinylklorid i vattenprovet från garaget överskrider både Livsmedelsverkets och WHO:s riktvärden för dricksvatten. Det finns även påvisade halter av trikloreten i de båda grundvattenrören som överskrider US EPA:s riktvärden för dricksvatten. Eftersom det "djupa" grundvattnet inom undersökningsområdet inte används eller inte kommer att användas som dricksvatten eller för bevattning inom en överskådlig framtid bedöms uppmätta halter inte utgöra någon risk med avseende på intag av dricksvatten. Uppmätta halter av klorerade ämnen i grundvattnet utgör inte någon risk för inandning av ångor.

I de två grundvattenprov som är tagna i det "ytliga" grundvattnet påvisades inga halter av klorerade kolväten över laboratoriets rapporteringsgränser.

Vid de tre provtagningarna som utfördes på porgas, två i de "grunda" grundvattenrören och ett på delar av gasen som trängde upp från ett borrarhål i parkeringsgaragets golv, påvisades inga halter av klorerade kolväten överskridande laboratoriets rapporteringsgränser.

I grundvattnet under parkeringsgaraget, som ligger två våningar ned (cirka 5 m.u.my.), uppmättes halter av bland annat vinylklorid, vilket är en förorening som oftast förekommer i gasform. Inga detekterbara halter av klorerade kolväten påvisades vid laboratorieanalyserna av porgasen men förekomst av klorerade ämnen påvisades ändå i gasen som trängde upp i det borrarhålet i parkeringsgaraget med fältinstrument och en tydlig lukt av klorerade ämnen noterades.

Spridningsförutsättningarna och grundvattenriktningen inom området är osäkra. Variationer i bergets överyta kan påverka spridningsmönstret för klorerade kolväten eftersom dessa ämnen är tyngre än vatten. I lokala bergssvackor kan på så vis klorerade kolväten ansamlas, med högre koncentrationer lokalt. Vidare kan föroreningar spridas med sprickor i berget. Berg påträffades på en meter under markytan inom den östra delen av undersökningsområdet (Västra gatan) och på över elva meter inom den västra delen. Eftersom befintlig byggnad har två källarplan ligger betongplattan på det nedre parkeringsgaraget cirka 5 meter under markytan. Utifrån det korta avståndet till Västra gatan där JB-sonderingar visade en meter jorddjup till underliggande berg är det möjligt att delar av befintlig byggnad ligger inom ett utsprängt område. Generellt bedöms grundvattenriktningen vara mot söder men kraftiga variationer i djup till berg kan lokalt påverka spridningsmönstret för klorerade kolväten i grundvatten.

Eftersom grundvattnet låg i nivå med golvnivån i parkeringsgaraget trängde vatten upp när hål borrades igenom betongplattan för porgasprovtagning under plattan. En stark doft av

lösningsmedel kändes vid håltagningen och en kontinuerlig ström av bubblor noterades i vattnet i det borrarade hålet. På grund av vattenmättnaden fick gasmätning utföras i en provisorisk låda som placerades ovan borrhålet för att fånga upp utströmmande gas. Förfarandet medför att resultatet av gasmätningen blir en blandning av ursprunglig gas i lådan, inläckande gas utifrån garaget samt utströmmande gas från borrhålet, så det går inte att utesluta att högre halter förekommer under betongplattan än vad analysresultatet visar.

Kompletterande undersökningar av vatten och gas i cirka 4-5 provtagningspunkter under betongplattan rekommenderas. Detta för att minska risken att källområden eller områden med högre föroreningshalter förekommer. Eftersom doft av klorerade kolväten noterades vid håltagning i plattan bedöms de kompletterande provtagningarna motiverade för att inte osäkerheter ska uppstå vid schaktning av planerade kompletterande parkeringsgarage med kostsamma stillestånd till följd. Även den befintliga byggnadens konstruktion bör utredas närmare vad gäller grundläggning, eftersom detta kan påverka spridningsförutsättningarna för de klorerade ämnena

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	1
2. BAKGRUNDSINFORMATION	1
2.1. Nuvarande verksamhet	1
2.2. Generell områdesbeskrivning	1
2.3. Historik med avseende på klorerade kolväten.....	2
2.4. Tidigare undersökningar med avseende på klorerade kolväten i närområdet.....	3
2.5. Geologiska och hydrogeologiska förhållanden	3
2.6. Branschspecifika föroreningar	4
2.6.1 Klorerade lösningsmedel	4
2.6.2 Fyllnadsmaterial	5
3. FÄLTARBETE	5
3.1. Provtagningsplan	5
3.2. Inmätning och utsättning	5
3.3. Jordprovtagning	6
3.3.1 Laboratorieanalyser jord	6
3.4. Grundvattenprovtagning	7
3.4.1 Laboratorieanalyser grundvatten.....	8
3.5. Porgasprovtagning	9
3.5.1 Laboratorieanalyser porgas	10
4. RIKTVÄRDEN	10
4.1. Jord.....	10
4.1.1 Petroleumämnen, PAH, metaller och klorerade kolväten.....	10
4.2. Grundvatten	11
4.2.1 Klorerade kolväten.....	11
4.2.2 Petroleumämnen och PAH	11
4.2.3 Metaller	11
4.3. Porgas	12
4.4. Aktuella riktvärden på undersökningsplatsen	13

5. RESULTAT.....	14
5.1. Geologi och hydrologi.....	14
6. ANALYSRESULTAT	14
6.1. Jord.....	14
6.1.1 Klorerade kolväten.....	14
6.1.2 Petroleumämnen, PAH och metaller	15
6.2. Grundvatten	16
6.2.1 Klorerade kolväten.....	16
6.2.2 Petroleumämnen och PAH	17
6.2.3 Metaller	17
6.3. Porgas	18
7. SLUTSATS.....	19
7.1. Riskbedömning	19
7.1.1 Klorerade kolväten.....	19
7.1.2 PAH	20
7.2. Osäkerheter	20
7.3. Åtgärds- och undersökningsbehov.....	21

BILAGOR

Bilaga 1	Situationsplan med provtagningspunkter
Bilaga 2	Provtagningsprotokoll – Jord
Bilaga 3	Provtagningsprotokoll – Grundvatten
Bilaga 4	Provtagningsprotokoll – Porgas
Bilaga 5	Analysresultat – Jord – Klorerade kolväten
Bilaga 6	Analysresultat – Jord – Alifater, aromater, PAH och metaller
Bilaga 7	Analysresultat – Grundvatten – Klorerade kolväten
Bilaga 8	Analysresultat – Grundvatten – Alifater, aromater och PAH
Bilaga 9	Analysresultat – Grundvatten – Metaller (SGU)
Bilaga 10	Analysresultat – Grundvatten – Metaller (Naturvårdsverket)
Bilaga 11	Analysresultat – Porgas – Klorerade kolväten
Bilaga 12	Analysrapporter – ALS

1. INLEDNING

Orbicon AB (Orbicon) har på uppdrag av Kungälv kommun Samhällsbyggnad genomfört en miljöteknisk markundersökning med avseende på främst klorerade kolväten inom fastigheten Klocktornet 34 i Kungälv kommun.

Syftet med den miljötekniska markundersökningen var att:

- Identifiera potentiella föroreningskällor med avseende på klorerade kolväten, petroleumämnen och metaller inom fastigheten, transportmekanismer och riskobjekt på eller i närheten av fastigheten
- Identifiera förorenade områden inom fastigheten med avseende på klorerade kolväten
- Bedöma om en eventuell förorening inom fastigheten utgör en risk för människors hälsa eller för miljön
- Ta fram åtgärdsförslag för eventuella föroreningar

2. BAKGRUNDSINFORMATION

Bakgrundsuppgifterna som sammanställts är hämtade från Länsstyrelsen i Västra Götaland, Miljökontoret i Kungälv kommun, VISS och SGU.

2.1. Nuvarande verksamhet

Inom fastigheten ligger en byggnad med affärer och en bank i markplan och med lägenheter i våningarna ovanför. Under byggnaden finns ett parkeringsgarage. Resterande del av undersökningsområdet utgörs av en gång- och cykelbana samt en stenlagd bilväg. En förändring av detaljplanen för fastigheten planeras och byggnaden kommer byggas om med utbyggnad av butiksdelen i markplan, fler våningar med lägenheter samt en ny våning av parkeringsgaraget under det befintliga.

2.2. Generell områdesbeskrivning

Fastigheten Klocktornet 34 är belägen i centrala Kungälv, figur 1. Fastigheten är omgiven av affärsverksamheter och lägenheter med en bilväg och rondell i väster respektive norr. Fastigheten ligger inom ett riksintresseområde för kulturmiljövård enligt miljöbalken 3 kap. § 6 (Länsstyrelsen, 2016). Cirka 500 meter söder om fastigheten ligger Göta och Nordre älvs dalgångars naturreservat, vilket är ett riksintresseområde för naturvård och friluftsliv. Cirka 400 meter nordöst om fastigheten ligger även Fontins naturreservat. Närmaste vattenskyddsområde är beläget cirka 4,6 kilometer söder om undersökningsområdet (VISS, 2016). Byggnaderna inom området är anslutna till kommunalt vatten och avlopp. Det finns inga dricksvattenbrunnar inom undersökningsområdets påverkansområde (SGU, 2016).



Figur 1. Lokalisering av det undersökta området är markerat med en röd linje.

2.3. Historik med avseende på klorerade kolväten

På fastigheten Krabbetorget 1 (Västra gatan 86), 25 meter öster om undersökningsområdet, bedrevs en kemtvätt mellan 1960- och 1970-talet (Länsstyrelsen MIFO, 2008), figur 2, där perkloretylen användes som tvättvätska. När perkloretylen bryts ned kan trikloretylen, vinylklorid och dikloretylen bildas.

På fastigheten Sadelmakaren 1 (Fontinvägen), 190 meter norr om undersökningsområdet, bedrevs ABC-fabrikerna mellan 1909 och 1983 (Länsstyrelsen MIFO, 1998). En ytbehandlingsanläggning, där trikloretylen, tetrakloretylen och dikloreten användes, bedrevs mellan åren 1928 och 1983. Triapparater och en triavfettningsapparat har funnits på platsen. Stora delar av föroreningarna som kan ha funnits i marken schaktades sannolikt bort vid byggandet av bostäder inom fastigheten. Klorerade lösningsmedel kan dock ha spridit sig ned genom sprickor i berggrunden och längs ledningar i marken till omgivningen. Ytbehandlingsavdelningen låg i byggnad 6, ungefär vid Fontinvägen 50 (gul stjärna figur 2). ABC-fabrikernas processavloppsvatten mynnade ut i Nordre älv. Enligt en muntlig uppgift hade ABC-fabrikerna ett dike/avlopp som mynnade ut ungefär vid korsningen Ytterbyvägen/Bäckgatan, vilket sedan lades om till att gå i rör till Bagaregatan. Röret till Bagaregatan frättes dock sönder av syrorna som släpptes ut, figur 2.



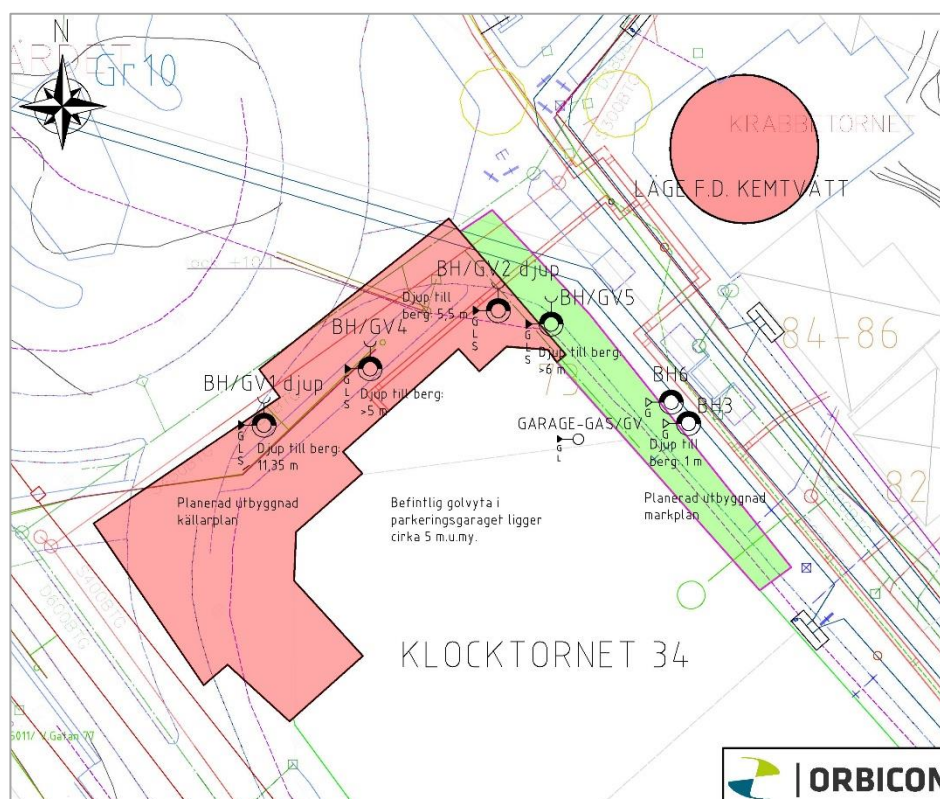
Figur 2. Lokalisering av det undersökta området markerad med en röd linje, den gamla kemtvätten är markerad med röd stjärna och f.d. ABC-fabriken är markerad med gul stjärna. Den röda prickén visar var ett avlopp från ABC-fabriken, enligt muntlig uppgift, har varit beläget och den gula prickén visar vart denna ledning senare leddes om. Området som är markerat med blå linje undersöktes av Norconsult under 2013 (Norconsult, 2013).

2.4. Tidigare undersökningar med avseende på klorerade kolväten i närområdet

En fastighet gränsande till Västra gatan (Krukmakargatan/Västra gatans bakgårdar), öster om Klocktornet 34, undersöktes 2013 med avseende på bland annat klorerade kolväten (Norconsult, 2013), figur 2. Vid undersökningen uttogs bland annat fyra stycken ytliga jordprov (<1m) och tre stycken grundvattenprov som analyserades med avseende på klorerade kolväten men inga halter över laboratoriets rapporteringsgränser påträffades. Det skall dock noteras att grundvattenrören var grunt satta och filternivån slutade på tre till fyra meters djup i omgivande lera. Det går därför inte att utesluta att halter av klorerade kolväten, som har en hög densitet, kan förekomma längre ned i jordlagren. Höga halter av bensen och aromater påvisades dock i det ytliga grundvattnet.

2.5. Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

Geologin inom den undersökta delen av Klocktornet 34 består av sandigt grusigt fyllnadsmaterial ner till sex meter under markytan (m.u.my.), förutom i en punkt där siltig lera påträffades på tre m.u.my. Djup till underliggande berg inom undersökningsområdet varierade mellan 5,5 till cirka 11 m.u.my. I två punkter, belägna på Västra gatan påträffades dock berg redan på 1 m.u.my. Djup till berg i varje provtagningspunkt redovisas i figur 3.



Figur 3. Djup till berg i varje provtagningspunkt.

Den övergripande grundvattenriktningen bedöms vara mot Nordre älv, belägen cirka 500 meter söder om undersökningsområdet, figur 1.

2.6. Branschspecifika föroreningar

2.6.1 Klorerade lösningsmedel

I områden där klorerade lösningsmedel eller klorerade alifater, som t.ex. trikloretalen, hanterats påträffas dessa ämnen ofta i porgas och grundvatten. Vid källan kan föroreningar i jord även uppmätas.

Tetrakloreten (eller perkloreten, PCE) och trikloretalen (TCE) har varit vanliga lösningsmedel inom kemtvättindustrin, men har även använts för avfettning av metaller. Dikloreten (DCE) och vinylklorid (VC) är nedbrytningsprodukter till PCE och TCE och kan hittas i porluft, mark och grundvatten där klorerade lösningsmedel har använts.

Klorerade alifatiska kolväten kännetecknas bland annat av att de är vätskor som är tyngre än vatten (s.k. DNAPL) och har en betydande löslighet i vatten. Kloretenerna är vätskor vid rumstemperatur, förutom vinylklorid som är en gas, och deras densitet gör att de sjunker nedåt i akvifären. De är flyktiga och har en låg viskositet. Att de är lättflyktiga gör att de förekommer i porluften på områden som är förorenade av ämnena. Den låga viskositeten innebär att vätska som kommer

ut i egen fas sprids snabbt genom jord, grundvattenmagasin och poröst berg eller i bergsprickor. Spridningen styrs i huvudsak av grundvattenflödets hastighet och riktning, även om den höga densiteten innebär att det finns en nedåtriktad gradient.

Tetrakloreten bryts ner till trikloreten och vidare till dikloreten under anaeroba (syrefria) förhållanden. Dikloreten kan sedan brytas ner till vinylklorid och i det sista nedbrytningssteget bryts vinylklorid ner till eten, koldioxid och vatten. Vinylklorid och till viss del även DCE bryts främst ned vid syrerika men kan även brytas ned genom reduktiv deklorering vid syrefattiga förhållanden till eten, om rätt sorts bakterier finns tillgängliga i marken.

2.6.2 Fyllnadsmaterial

I fyllnadsmaterial av okänt ursprung påträffas ofta tungmetaller av alla olika slag. Många gånger finns även förhöjda halter av polycykliska aromatiska kolväten (PAH) vars ursprung inte sällan är från tjärasfalt eller ofullständigt förbränt organiskt material. Det kan även förekomma halter av oljor i fyllnadsmaterial. Om fyllnadsmaterialet innehåller mycket gammalt rivningsmaterial är det inte ovanlig med polyklorerade bifenyler (PCB).

3. FÄLTARBETE

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

Provtagningspunkterna borrades med skruvborr medelst borrhandsvagn Geotech 604. Installationen av grundvattenrör, jord- och gasprovtagning samt rens-pumpning av grundvattenrören genomfördes 2016-09-28 av Caroline Pedersen, Mattias Andersson och Viking Sellvén från Orbicon. Omsättning och provtagning av grundvatten genomfördes 2016-10-05 av Caroline Pedersen. Fält- och provtagningsarbeten utfördes i enlighet med rekommendationer och riktlinjer utarbetade av Svenska Geotekniska Föreningen (SGF, 2013).

3.1. Provtagningsplan

Utifrån information från beställare, historiska underlag och tidigare utförda geologiska sonderingar upprättades en provtagningsplan. Provtagningsplanen kommunicerades med uppdragsgivaren och Miljökontoret i Kungälv kommun innan genomförandet.

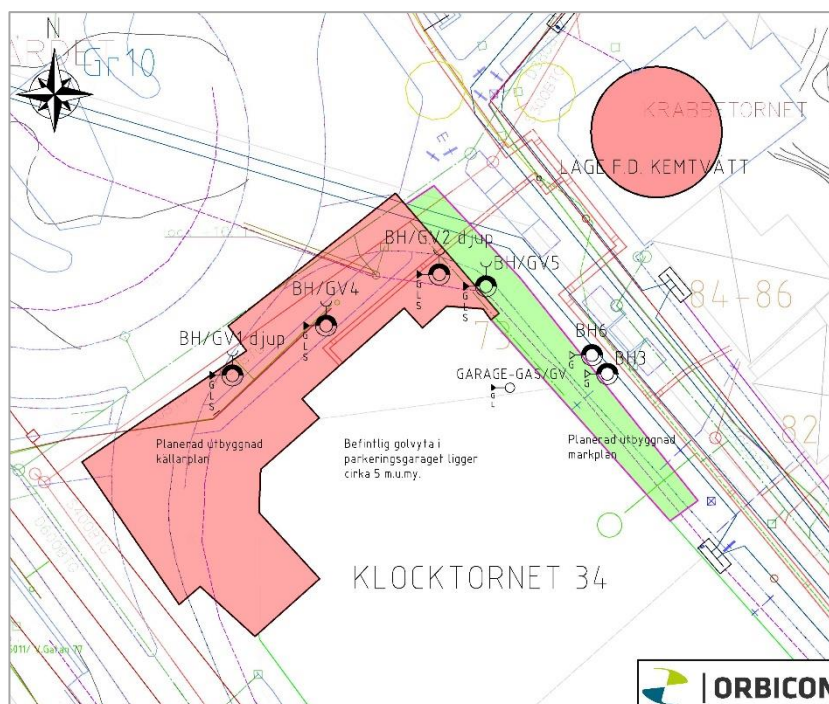
3.2. Inmätning och utsättning

Inmätning och utsättning av provtagningspunkterna utfördes med GPS-RTK. Redovisningen görs i koordinatsystem SWEREF 99 12 00 och höjdsystem RH2000.

3.3. Jordprovtagning

Jordprovtagning utfördes i sammanlagt sex provtagningspunkter. Lokalisering av provtagningspunkterna redovisas i bilaga 1 och figur 4. Jordprov uttogs generellt som metersprover ner till ett maximalt djup på sex m.u.my. Därefter genomfördes sondering ner till berg i två provtagningspunkter (BH/GV1 och BH/GV2).

Sammanlagt insamlades 21 jordprover. Samtliga jordprover analyserades i fält med avseende på flyktiga organiska kolväten med PID-instrument (Photovac 2020 Pro). Jordproverna insamlades i diffusionstäta plastpåsar och förvarades kallt och mörkt i fält och under transporter.



Figur 4. Situationsplan med provtagningspunkter, se även bilaga 1.

3.3.1 Laboratorieanalyser jord

Utvalda jordprover lämnades till ackrediterat laboratorium (ALS) för analys. Sammanlagt utfördes följande analyser på jord:

- 1 analys med avseende på klorerade kolväten
- 6 analyser med avseende på metaller
- 5 analyser med avseende på BTEX, alifater och aromater
- 5 analyser med avseende på PAH

Val och fördelningen av inlämnade jordprov framgår av provtagningsprotokoll, bilaga 2.

3.4. Grundvattenprovtagning

Grunda grundvattenrör (PEH, 50 mm) installerades i två provtagningspunkter (BH/GV4 och BH/GV5). I dessa punkter sattes filterspetsen på 4,0 respektive 3,63 m.u.my. och rören installerades med filter i hela rörlängden för att fånga upp det ytliga mark- och grundvattnet, figur 5. Djupa grundvattenrör (stål, 25 mm) installerades i två provtagningspunkter (BH/GV1 och BH/GV2), figur 6. I dessa punkter placerades filterspetsen på 11,3-11,8 respektive 5,0-5,5 m.u.my. i friktionsmaterial precis ovan berg för att fånga upp grundvatten från djupare akvifärer.



Figur 5. Installation av grunt grundvattenrör i BH/GV4.



Figur 6. Installation av djupt grundvattenrör i BH/GV1.

Grundvattenrören rensumpades samma dag som installationen med hjälp av en Waterrapump för de djupa rören och peristaltisk pump för de grunda rören. Innan provtagningen, som utfördes 2016-10-05, mättes grundvattennivån i rören med hjälp av ett ljus-ljud lod. Grundvattenproverna för analys med avseende på petroleumämnen från BH/GV4 och BH/GV5 insamlades ytligt med bailer. Proverna för analys med avseende på klorerade kolväten insamlades från botten i samtliga grundvattenrör med hjälp av en Waterrapump, eftersom vissa klorerade ämnen har hög densitet och sjunker mot botten i akvifären. Grundvattenproverna förpackades i för ändamålet lämpliga kärl enligt laboratoriets anvisningar och förvarades kallt och mörkt i fält och under transporter. Grundvattenprov för analys med avseende på klorerade ämnen provtogs i vialer, för att minimera risken för avgång av flyktiga ämnen vid provhantering. Detaljerad information om installationsdjup, provtagning samt fältobservationer redovisas i provtagningsprotokollet i bilaga 3.

Vid borrningen för gasprovtagningen i källaren i parkeringshuset trängde vatten upp i borrhålet. Detta vatten insamlades och analyserades med avseende på klorerade kolväten.

3.4.1 Laboratorieanalyser grundvatten

Grundvattenproven analyserades på ALS och sammanlagt utfördes följande analyser på grundvatten:

- 5 analyser med avseende på klorerade kolväten
- 2 analyser med avseende på metaller
- 2 analyser med avseende på BTEX, alifater, aromater och PAH

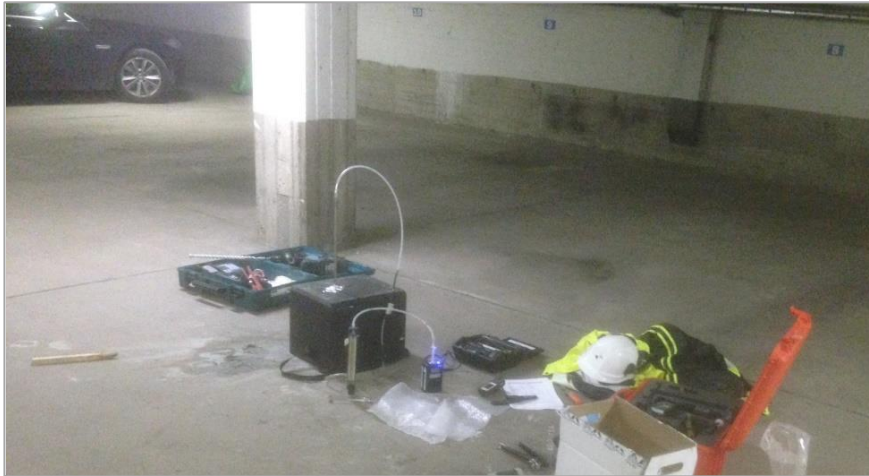
3.5. Porgasprovtagning

Porgasprovtagning utfördes i tre punkter, en i parkeringsgaraget, en i BH/GV4 och en i BH/GV5, bilaga 1. I punkterna BH/GV4 och BH/GV5 genomfördes provtagningen direkt i grundvattenrören, figur 7. En PEH-slang fördes ned cirka en meter i grundvattenröret och öppningen kring slangen tätades för att förhindra inträngning av atmosfärsluft. Innan provtagningen omsattes luften, så att befintlig luft i slangen pumpades ut. Geologin där porgasprovtagningen genomfördes bestod av grusigt sandigt fyllnadsmaterial ner till cirka 6 m.u.my. Att mäta porgasen i grundvattenrören istället för i den ytliga jorden bedömdes ge mer relevanta resultat inför kommande byggnation eftersom schaktning och byggnation ner till cirka 5 m.u.my. kommer ske.



Figur 7. Gasprovtagning i BH/GV4.

I parkeringsgaraget borrades ett hål med diametern 14 mm genom betonggolvet men eftersom grundvatten trängde upp i hålet kunde inte porgasspjutet med sitt intag i spetsen placeras under betongplattan, som brukligt. En provisorisk låda av frigolit placerades därför ovan hålet och porgasspetsen sattes i denna, figur 8. Denna lösning är ej optimal, eftersom förfarandet medför att resultatet av gasmätningen blir en blandning av ursprunglig gas i lådan, inläckande gas utifrån garaget samt utströmmande gas från borrhålet. Innan provtagningen påbörjades utfördes fältmätningar med ett HDI-instrument (H-10PM), vilket gav tydligt utslag i borrhålet. Ett konstant flöde av gas bubblade upp i borrhålet som till hälften var fyllt med vatten. En stark lukt av klorerade ämnen noteras också.



Figur 8. Gasprovtagning i parkeringsgaraget. I bakgrunden syns den nordöstra väggen i parkeringsgaraget.

För att verifiera att provtagningen utfördes på porgas som inte var påverkad av atmosfärsluft mättes halten syre, koldioxid och metan med fältinstrument Xam-5600 och jämfördes med referensmätningar i omgivande atmosfärsluft. Vid porgasprovtagning bör ett lägre värde på syre och ett högre på koldioxid erhållas jämfört med omgivande atmosfärsluft. Vidare mättes porgasen med avseende på flyktiga kolväten med ett PID-instrument. Fältmätningarna följdes av pumpad provtagning över kolrör med en lågflödespump (SKC-5000). En rotameter användes för att kontrollera att flödet inte ändrades under provtagningen. Detaljerad information om installationsdjup och provtagning samt fältobservationer redovisas i provtagningsprotokollet i bilaga 4.

3.5.1 Laboratorieanalyser porgas

De tre kolrören analyserades på ALS med avseende på klorerade kolväten, inklusive vinylklorid.

4. RIKTVÄRDEN

4.1. Jord

4.1.1 Petroleumämnen, PAH, metaller och klorerade kolväten

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

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

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

Naturvårdsverket har, i samarbete med Statens Geotekniska Institut, konsultföretaget Kemakta AB och Institutionen för Miljömedicin vid Karolinska Institutet, genomfört en revidering av de generella riktvärdena. Arbetet har bestått av en genomgång av befintliga generella riktvärden från 2009 och de bakgrundsdata som ligger till grund för dessa. De uppdaterade riktvärdena började gälla 1 juli 2016 (Naturvårdsverket, 2016).

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

4.2. Grundvatten

4.2.1 Klorerade kolväten

Nederländska riktvärden (VROM, 2000; RIVM, 2013) för klorerade kolväten i grundvatten kan användas eftersom det saknas svenska riktvärden. "Target Values" (översatt till bakgrundsvärden/ingen påverkan) är riktvärden under vilka det bedöms att marken har en hållbar kvalitet och viktiga funktioner upprätthålls. "Intervention Values" (översatt till ingripandevärden/kraftig påverkan) är riktvärden över vilka det bedöms att åtgärder för att minska halterna krävs.

För dricksvatten finns riktvärden för ett antal klorerade kolväten från Världshälsoorganisationen (WHO, 2011), US Environmental Protection Agency (US EPA, 2016) samt svenska Livsmedelsverket (Livsmedelsverket, 2015).

4.2.2 Petroleumämnen och PAH

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

4.2.3 Metaller

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

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

4.3. Porgas

Uppmätta halter i porgas jämförs med referenskoncentrationer i luft (RfC) samt riskbaserade acceptabla koncentrationer i luft (RISK_{inh}). Dessa har tagits fram av Naturvårdsverket i en vägledning för riktvärden för förorenad mark (Naturvårdsverket, 2009).

RfC-värden är framtagna för icke-genotoxiska ämnen med tröskeeffekter, det vill säga ämnen som anses ge negativa hälsoeffekter efter exponering av en viss dos av ämnet. Riskvärdena anger de halter i inomhusluft som bedöms vara ofarliga för alla människor att exponeras för under en hel livstid i en bostad (24h per dygn, 365 dagar per år). Dessa halter gäller vid markanvändning motsvarande känslig markanvändning (KM). För fastigheter där markanvändningen motsvarar mindre känslig markanvändning (MKM) är vistelsetiden betydligt kortare och således är de valda RfC-värdena för inomhusluft konservativa. Eftersom människor exponeras för föroreningar även på annat sätt än via förorenad mark baseras beräkningen av riktvärdena på att maximalt 50 % av den tolerabla exponeringen av aktuellt ämne får härstamma från det förorenade området. Övriga exponeringsvägar utgörs av till exempel livsmedel, dricksvatten och omgivningsluft.

För genotoxiska cancerogena ämnen finns ingen tröskeldos i och med att även en låg exponering för ämnet kan ge en risk för cancer. För dessa ämnen har RISK_{inh} tagits fram, vilket motsvarar maximalt ett extra cancerfall per 100 000 personer exponerade under en livstid. Ingen justering görs i detta fall för att exponering kan ske även från andra källor.

RfC- och RISK_{inh}-värden anger acceptabla halter i inomhusluft. För att de ska kunna jämföras med uppmätta halter i porgas har en justering av referensvärdena gjorts. Endast en liten del av den förorenade porluften bedöms spridas genom golvet och in i byggnaden. Därför multipliceras samtliga referenskoncentrationer med en faktor 100, vilket ska motsvara den utspädning som sker av föroreningen vid transport från porluft till inomhusluft. Denna faktor används i Danmark och det bedöms att den är tillämplig under de rådande förhållandena på undersökningsplatsen. Underskrider porgashalterna RfCx100 bedöms ingen risk föreligga (Miljøstyrelsen, 1998).

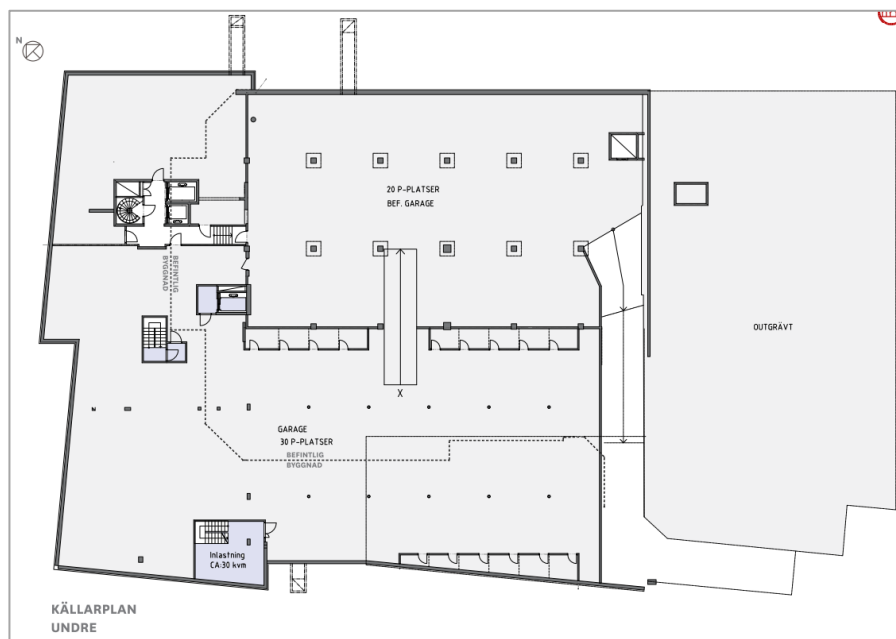
4.4. Aktuella riktvärden på undersökningsplatsen

Eftersom undersökningsområdet i framtiden kommer att exploateras för bostäder bedöms markanvändningen klassas som känslig markanvändning (KM).

Eftersom undersökningsområdet ligger inom den centrala delen av Kungälv och området försörjs av kommunalt vatten bedöms inte grundvattnet inom en överskådlig framtid att användas för dricksvattenändamål. Inget uttag av grundvattnet för bevattning sker inom undersökningsområdet eller i dess närområde. De aktuella exponeringsvägarna för grundvattnet bedöms främst vara risk för inandning av ångor i byggnader samt miljörisker i ytvatten.

För klorerade kolväten i grundvattnet bedöms till en början de nederländska riktvärdena för "Target Values" (bakgrundsvärden/ingen påverkan) lämpliga att jämföra med. Om analyserade ämnen överstiger dessa riktvärden bedöms det lämpligt att utföra ytterligare jämförelser för att bedöma om påvisade halter utgör någon risk.

Inom delar av fastigheten kommer det under byggnationen ske schaktning för parkeringsgarage ner till cirka fem meter under dagens nivå, figur 9, vilket medför att massor kommer att transporteras bort från fastigheten. Vidare kan förutsättningarna inom området förändras vid kommande byggnation. Lerlager som idag kan tänkas utgöra barriärer för gastransport från djupare liggande lager kan komma att penetreras vid t.ex. pålning, vilket kan medföra nya transportvägar för eventuell gas.



Figur 9. Förslag på eventuell nybyggnation på nedre källarplan, parkeringsgarage nivå 2.

5. RESULTAT

5.1. Geologi och hydrologi

Geologin inom den undersökta delen av Klocktornet 34 består av sandigt grusigt fyllnadsmaterial ner till sex meter under markytan (m.u.my.), förutom i en punkt där siltig lera påträffades på tre m.u.my. Djup till underliggande berg inom undersökningsområdet varierade mellan 5,5 (BH/GV2) till cirka 11 m.u.my. (BH/GV1). I två punkter (BH3 och BH6) belägna på Västra gatan påträffades dock berg redan på 1 m.u.my. Grundvattenytan inom området låg på mellan 2,36 till 3,12 m.u.my. Den generella grundvattenströmningsriktningen från undersökningsområdet bedöms vara mot sydväst.

6. ANALYSRESULTAT

6.1. Jord

6.1.1 Klorerade kolväten

Analysresultaten av klorerade kolväten i jord, tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM samt nederländska "Intervention Values" (ingripandevärden), redovisas i tabell 1 samt i bilaga 5. Analysrapport med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 12.

Inga halter överskridande laboratoriets rapporteringsgränser har påvisats i det jordprov som analyserats.

Tabell 1. Analysresultat av jordprov, med avseende på klorerade kolväten, tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM samt nederländska ingripandevärden.

Laboratoriets provnummer		O10807768			
Provtagningsdatum		2016-09-28			
Provbeteckning		BH/GV5 djup			
Provtagningsdjup (m)		5,0-6,0			
Parameter	Riktvärden			Enhet	
	KM ¹	MKM ²	RIVM Ingripandevärden ³		
Torrsubstans				%	91,7
Diklormetan	0,08	0,25	3,9	mg/kg TS	<0,080
1,1-dikloreten	--	--	15	mg/kg TS	<0,010
1,2-dikloreten	0,02	0,06	6,4	mg/kg TS	<0,050
Trans-1,2-dikloreten	--	--	1*	mg/kg TS	<0,010
Cis-1,2-dikloreten	--	--		mg/kg TS	<0,020
1,2-diklorpropan	--	--	2**	mg/kg TS	<0,10
Triklormetan	0,4	1,2	5,6	mg/kg TS	<0,030
Tetraklormetan	0,08	0,35	0,7	mg/kg TS	<0,010
1,1,1-trikloreten	5	30	15	mg/kg TS	<0,010
1,1,2-trikloreten	--	--	10	mg/kg TS	<0,040
Triklloreten	0,2	0,6	2,5	mg/kg TS	<0,010
Tetrakloreten	0,4	1,2	8,8	mg/kg TS	<0,020
Vinylklorid	--	--	0,1	mg/kg TS	<0,10
1,1-dikloreten	--	--	--	mg/kg TS	<0,010

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

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

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

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

** = Riktvärde för diklorpropan (summa).

6.1.2 Petroleumämnen, PAH och metaller

Resultaten av analyserna av petroleumämnen, PAH och metaller i jord, tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM redovisas i tabell 2. I bilaga 6 redovisas resultaten även tillsammans med Avfall Sveriges haltgränser för farligt avfall. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 12.

Aromater har detekterats i tre av de ytliga jordproverna och tyngre alifater i ett jordprov, dock underskridande gällande riktvärden. Halter av PAH:er har uppmätts ytligt i BH/GV1, BH/GV4 och BH/GV5, varav riktvärdena för KM överskrids i samtliga av dessa punkter och riktvärdet för MKM för PAH-H överskrids marginellt i BH/GV5.

Tabell 2. Analysresultat av jordprov, med avseende på petroleumämnen, PAH och metaller, tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM.

Laboratoriets provnummer	O10807762	O10807763	O10807764	O10807765	O10807766	O10807767			
Provtagningsdatum	2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28			
Provbeteckning	BH/GV1 djup	BH/GV2 djup	BH/GV2 djup	BH/GV4	BH/GV4	BH/GV5			
Provtagningsdjup (m)	0-1,0	0,07-1,0	3,0-4,0	0,05-1,0	2,0-3,0	0,10-1,0			
Parameter	Riktvärden		Enhet						
	KM ¹	MKM ²							
Torrsubstans			%	93,5	95,5	78,6	94,5	91,1	95,5
Alifater >C5-C8	25	150	mg/kg TS	<4,0	<4,0	-	<4,0	<4,0	<4,0
Alifater >C8-C10	25	120	mg/kg TS	<4,0	<4,0	-	<4,0	<4,0	<4,0
Alifater >C10-C12	100	500	mg/kg TS	<20	<20	-	<20	<20	<20
Alifater >C12-C16	100	500	mg/kg TS	<20	<20	-	<20	<20	<20
Alifater >C5-C16	100	500	mg/kg TS	<24	<24	-	<24	<24	<24
Alifater >C16-C35	100	1000	mg/kg TS	<20	<20	-	64	<20	<20
Aromater >C8-C10	10	50	mg/kg TS	<0,480	<0,480	-	<0,480	<0,480	<0,480
Aromater >C10-C16	3	15	mg/kg TS	0,705	<1,24	-	0,092	<1,24	2,66
Aromater >C16-C35	10	30	mg/kg TS	3	<1,0	-	<1,0	<1,0	9,3
Bensen	0,012	0,04	mg/kg TS	<0,010	<0,010	-	<0,010	<0,010	<0,010
Toluen	10	40	mg/kg TS	<0,050	<0,050	-	<0,050	<0,050	<0,050
Etylbensen	10	50	mg/kg TS	<0,050	<0,050	-	<0,050	<0,050	<0,050
Xylener, summa	10	50	mg/kg TS	<0,050	<0,050	-	<0,050	<0,050	<0,050
PAH - L	3	15	mg/kg TS	<0,15	<0,15	-	<0,15	<0,15	0,18
PAH - M	3,5	20	mg/kg TS	4,4	<0,25	-	1,6	<0,25	12
PAH - H	1	10	mg/kg TS	5,4	<0,32	-	2,5	<0,32	13
PAH Cancerogena	--	--	mg/kg TS	5	<0,28	-	2,3	<0,28	12
PAH Övriga	--	--	mg/kg TS	4,8	<0,44	-	1,8	<0,44	13
Arsenik	10	25	mg/kg TS	0,594	<0,5	2,08	<0,5	1,01	<0,5
Barium	200	300	mg/kg TS	21,2	22	61,1	67,4	21,8	19,2
Bly	50	400	mg/kg TS	8,72	4,68	9,03	5,31	3,82	6,8
Kadmium	0,8	12	mg/kg TS	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,112
Kobolt	15	35	mg/kg TS	2,52	3,17	7,81	6,48	5,01	4,12
Koppar	80	200	mg/kg TS	8,61	17,8	17	14	9,34	18,1
Krom	80	150	mg/kg TS	4,22	4,18	16,3	13,5	7,16	5,59
Kvicksilver	0,25	2,5	mg/kg TS	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nickel	40	120	mg/kg TS	3,47	4,21	14,8	11,5	5,85	5,57
Vanadin	100	200	mg/kg TS	8,11	9,11	24,4	15,2	14	11,4
Zink	250	500	mg/kg TS	26,3	17,9	52,3	36,2	21,5	33,9

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärden markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

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

6.2. Grundvatten

6.2.1 Klorerade kolväten

Resultaten av analyserade klorerade kolväten redovisas tillsammans med de nederländska riktvärdena för grundvatten i tabell 3. I bilaga 7 redovisas resultaten även tillsammans med Livsmedelsverkets, WHO:s och US EPA:s riktvärden för dricksvatten. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 12.

Halter av klorerade kolväten överskridande riktvärdena för bakgrundsvärden (Target Values) har uppmätts i båda de djupa grundvattenrören samt i det grundvattenprov som uttogs under betongplattan i parkeringsgaraget. Trans-1,2-dikloreten, cis-1,2-dikloreten och vinylklorid har påvisats i halter överskridande de nederländska riktvärdena som indikerar att vattnet är påverkat. Halterna av trans-1,2-dikloreten och cis-1,2-dikloreten underskrider WHO:s och US EPA:s riktvärden för dricksvatten men halten vinylklorid i vattenprovet från garaget överskrider både Livsmedelsverkets och WHO:s riktvärden för dricksvatten. Det finns även påvisade halter av trikloreten i de båda grundvattenrören som överskrider US EPA:s riktvärden för dricksvatten. I de ytliga grundvattenrören påvisades inga halter överskridande laboratoriets rapporteringsgränser.

Tabell 3. Analysresultat av grundvattenprov, med avseende på klorerade kolväten, tillsammans med nederländska riktvärden (Target Values och Intervention Values).

Laboratoriets provnummer		O10806776	O10810834	O10810835	O10810836	O10810837
Provtagningsdatum		2016-09-28	2016-10-05	2016-10-05	2016-10-05	2016-10-05
Provbeteckning		GV-garage	BH/GV1 djup	BH/GV2 djup	BH/GV4	BH/GV5
Parameter	Riktvärden		Enhet			
	RIVM Bakgrundsvärden för grundvatten ⁴ VROM Riktvärden för ingen påverkan	RIVM Ingripandevärden för grundvatten ⁵ VROM Riktvärden för kraftig påverkan				
Diklormetan	0,01	1000	µg/l	<2,0	<2,0	<2,0
1,1-dikloreten	7	900	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
1,2-dikloreten	7	400	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50
Trans-1,2-dikloreten	0,01***	20***	µg/l	0,29	<0,10	<0,10
Cis-1,2-dikloreten			µg/l	0,39	2,43	1,9
1,2-diklorpropan	0,8****	80****	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0
Triklormetan	6	400	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30
Tetraklormetan	0,01	10	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-trikloreten	0,01	300	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-trikloreten	0,01	130	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20
Triklöreten	24	500	µg/l	<0,10	12,4	12,1
Tetrakloreten	0,01	40	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20
Vinylklorid	0,01	5	µg/l	1,8	<1,0	<1,0
1,1-dikloreten	--	--	µg/l	<0,10	<0,10	0,14

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

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

Enligt VROM (2000) motsvarar riktvärdena även gränsen för ingen påverkan.

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

Enligt VROM (2000) motsvarar riktvärdena även gränsen för kraftig påverkan.

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

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

6.2.2 Petroleumämnen och PAH

Resultaten av analyserade petroleumämnen och PAH redovisas tillsammans med SPBI:s riktvärden i tabell 4 och bilaga 8. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 12.

Halter av PAH har detekterats i båda grundvattenproverna och i BH/GV5 överskrider halten PAH-H riktvärdet för miljörisiker i ytvatten.

Tabell 4. Analysresultat av grundvattenprov, med avseende på petroleumämnen och PAH, tillsammans med SPBI:s riktvärden.

Laboratoriets provnummer		O10810836	O10810837					
Provtagningsdatum		2016-10-05	2016-10-05					
Provbeteckning		BH/GV4	BH/GV5					
Parameter	Riktvärden ¹					Enhet		
	Aktuella exponeringsvägar							
	Dricksvatten	Angor i byggnader	Bevattning	Miljörisiker Ytvatten	Miljörisiker Våtmarker			
Utspänningsfaktor	1	1/5000	1	1/100	1/10			
Alifater >C5-C8	0,1	3	1,5	0,3	1,5	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C8-C10	0,1	0,1	1,5	0,15	1	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C10-C12	0,1	0,025	1,2	0,3	1	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C12-C16*	0,1	-	1	3	1	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C16-C35*	0,1	-	1	3	1	mg/l	<0,010	<0,010
Aromater >C8-C10	0,07	0,8	1	0,5	0,15	mg/l	<0,00030	<0,00030
Aromater >C10-C16	0,01	10	0,1	0,12	0,015	mg/l	<0,000775	<0,000775
Aromater >C16-C35	0,002	25	0,07	0,005	0,015	mg/l	<0,001	<0,001
Bensen	0,0005	0,05	0,4	0,5	1	mg/l	<0,0002	<0,0002
Toluen	0,04	7	0,6	0,5	2	mg/l	<0,0002	<0,0002
Etylbensen	0,03	6	0,4	0,5	0,7	mg/l	<0,0002	<0,0002
Xylener, summa	0,25	3	4	0,5	1	mg/l	<0,0002	<0,0002
PAH - L	0,01	2	0,08	0,12	0,04	mg/l	0,000046	0,000017
PAH - M	0,002	0,01	0,01	0,005	0,015	mg/l	<0,000025	0,00064
PAH - H	0,00005	0,3	0,006	0,0005	0,003	mg/l	<0,000040	0,0012

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

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

* = Förlängning beaktas inte för alifater >C12.

6.2.3 Metaller

Resultaten av analyserade metaller tillsammans med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten redovisas i tabell 5 och bilaga 9 samt tillsammans med Naturvårdsverkets tillståndindelning för förorenat grundvatten i tabell 6 och bilaga 10. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 12.

En måttlig halt, enligt SGU:s bedömningsgrunder, av nickel har detekterats i BH/GV4, resterande uppmätta halter klassas som låga eller mycket låga. Samtliga påvisade halter klassas som mindre allvarliga vid jämförelse med Naturvårdsverkets tillståndindelning.

Tabell 5. Analysresultat av grundvattenprov, med avseende på metaller, tillsammans med SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten.

Laboratoriets provnummer						O10810836	O10810837	
Provtagningsdatum						2016-10-05	2016-10-05	
Provbeteckning						BH/GV4	BH/GV5	
Parameter	Bedömningsgrunder för grundvatten ¹					Enhet		
	Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mycket hög halt			
Arsenik	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	µg/l	<1	<1
Barium	--	--	--	--	--	µg/l	181	21,1
Kadmium	<0,12	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	µg/l	0,113	<0,05
Kobolt	--	--	--	--	--	µg/l	4,47	0,163
Krom	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	µg/l	<0,5	<0,5
Koppar	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	mg/l	<0,001	0,00329
Kvicksilver	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	µg/l	<0,02	<0,02
Nickel	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	µg/l	6,47	1,39
Bly	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	µg/l	<0,2	<0,2
Vanadin	--	--	--	--	--	µg/l	0,0924	2,1
Zink	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	mg/l	0,00793	<0,002

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

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

Tabell 6. Analysresultat av grundvattenprov, med avseende på metaller, tillsammans med Naturvårdsverkets tillståndindelning för förorenat grundvatten.

Laboratoriets provnummer						O10810836	O10810837
Provtagningsdatum						2016-10-05	2016-10-05
Provbeteckning						BH/GV4	BH/GV5
Parameter	Indelning av tillstånd för förorenat grundvatten ¹				Enhet		
	Mindre allvarligt	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt			
Arsenik	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<1	<1
Barium	--	--	--	--	µg/l	181	21,1
Kadmium	<5	5-15	15-50	>50	µg/l	0,113	<0,05
Kobolt	--	--	--	--	µg/l	4,47	0,163
Krom	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<0,5	<0,5
Koppar	<2000	2000-6000	6000-20000	>20000	µg/l	<1	3,29
Kvicksilver	<1	1-3	3-10	>10	µg/l	<0,02	<0,02
Nickel	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	6,47	1,39
Bly	<10	10-30	30-100	>100	µg/l	<0,2	<0,2
Vanadin	--	--	--	--	µg/l	0,0924	2,1
Zink	--	--	--	--	µg/l	7,93	<2

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

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

6.3. Porgas

Fältnätningarna av syre och koldioxid med Xam-5600 visar antingen en förhöjd koldioxidhalt och/eller sänkt syrehalt i porgasproven, bilaga 4. Gasen som mättes bedöms ha varit porgas och inte inläckande atmosfärluft. För provtagningen genomförd i parkeringsgaraget råder dock osäkerhet eftersom en låda fick placeras ovan det borrade hålet vari mätningen fick utföras på luften i lådan. Mätning med HDI-instrumentet (H-10PM) gav kraftigt utslag för förekomst av klorerade kolväten i det borrade hålet vilket lådan placerades över i parkeringsgaraget, bilaga 4. Analysresultaten av porgasproverna, tillsammans med Naturvårdsverkets tillämpade RfC- och RISK_{inh}-värden redovisas i tabell 7 och bilaga 11. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 12.

Samtliga halter underskrider laboratoriets rapporteringsgränser.

Tabell 7. Resultat av analyserade porgasprover tillsammans med Naturvårdsverkets tillämpade RfC- och RISK_{inh}-värden.

Laboratoriets provnummer		O10807843	O10807845	O10807844			
Provtagningsdatum		2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28			
Provbeteckning		Gas-Garage	Gas-GV4	Gas-GV5			
Parameter	Riktvärden			Enhet			
	RfC (1) RISK _{inh} (2) IMM (3)	RfC/IMM x 0,5 (4) RISK _{inh} x 1 (5)	RfC/IMM x 0,5 x 100 (6) RISK _{inh} x 1 x 100 (7)				
Volym				liter	22	22,2	14
1,1-dikloreten	--	--	--	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Diklormetan	0,050 (2)	0,050	5,0	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Trans-1,2-dikloreten	--	--	--	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Cis-1,2-dikloreten	--	--	--	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Triklormetan	0,14 (1)	0,07	7	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
1,2-dikloreten	0,0036 (2)	0,0036	0,36	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
1,1,1-trikloreten	0,80 (1)	0,40	40	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Tetraklormetan	0,0061 (1)	0,00305	0,305	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Triklloreten	0,023 (2)	0,023	2,3	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Tetrakloreten	0,20 (1)	0,10	10	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
1,2-diklorpropan	--	--	--	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Vinylklorid	0,0026 (3)	0,0013	0,13	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

(1) Referenskoncentrationer i luft (Tabell A3.4, Naturvårdsverket 2009).

(2) Risknivå för ämnen utan intsåeffekter (genotoxiska cancerogena ämnen) där även låg exponering innebär risk för uppkomst av cancer (Tabell A3.4, Naturvårdsverket 2009).

(3) Hälsoaserade riktvärden för föroreningar i luft (lågrisknivåer) (IMM, Institutet för Miljömedicin, 1998)

(4) Beräkning av riktvärdena RfC/IMM baseras på att maximalt 50% av exponeringen bör komma från det förorenade området.

(5) Beräkning av risknivåer för genotoxiska ämnen baseras på att 100% av exponeringen kommer från det förorenade området.

(6) En utspädning med faktor 100 uppskattas vid transport av förorening från porgas, genom betonggolv, till inomhusluft.

7. SLUTSATS

7.1. Riskbedömning

7.1.1 Klorerade kolväten

I grundvattnet påvisades halter av klorerade kolväten över laboratoriets rapporteringsgränser i de två "djupa" grundvattenrören, där filtren är placerade direkt ovan berget, samt i grundvattenprovet uttaget under betonggolvet i parkeringsgaraget. Trans-1,2-dikloreten, cis-1,2-dikloreten och vinylklorid har påvisats i halter överskridande de nederländska riktvärdena som indikerar att vattnet är påverkat. Halterna av trans-1,2-dikloreten och cis-1,2-dikloreten underskrider WHO:s och US EPA:s riktvärden för dricksvatten men halten vinylklorid i vattenprovet från garaget överskrider både Livsmedelsverkets och WHO:s riktvärden för dricksvatten. Det finns även påvisade halter av trikloreten i de båda grundvattenrören som överskrider US EPA:s riktvärden för dricksvatten. Eftersom det "djupa" grundvattnet inom undersökningsområdet inte används eller inte kommer att användas som dricksvatten eller för bevattning inom en överskådlig framtid bedöms uppmätta halter inte utgöra någon risk med avseende på intag av dricksvatten. Uppmätta halter av klorerade ämnen i grundvattnet utgör inte någon risk för inandning av ångor.

I de två grundvattenprov som är tagna i det "ytliga" grundvattnet påvisades inga halter av klorerade kolväten över laboratoriets rapporteringsgränser.

Vid de tre provtagningarna som utfördes på porgas, två i de "grunda" grundvattenrören och ett på delar av gasen som trängde upp från ett borrar hål i parkeringsgaragets golv, påvisades inga halter av klorerade kolväten överskridande laboratoriets rapporteringsgränser.

I grundvattnet under parkeringsgaraget, som ligger två våningar ned (cirka 5 m.u.my.), uppmättes halter av bland annat vinylklorid, vilket är en förorening som oftast förekommer i gasform. Inga detekterbara halter av klorerade kolväten påvisades vid laboratorieanalyserna av porgasen men förekomst av klorerade ämnen påvisades ändå i gasen som trängde upp i det borrade hålet i parkeringsgaraget med fältinstrument och en tydlig lukt av klorerade ämnen noterades.

7.1.2 PAH

PAH-M har påvisats i halter överskridande riktvärdet för KM i två punkter i jord inom undersökningsområdet. För denna parameter är inandning av ånga styrande för riktvärdet. Föroreningen återfinns under hårdgjord yta i de centrala delarna av Kungälv, så någon hälsorisk med avseende på denna markförorening bedöms inte föreligga.

Halter av PAH-H har påvisats överskridande riktvärdet för MKM i jord i en punkt. För denna parameter är skydd av markmiljö styrande för riktvärdet. Även denna förorening återfinns under hårdgjord yta, i grusigt fyllnadsmaterial, varför markmiljön anses begränsad även av andra faktorer inom aktuellt område. Föroreningen bedöms därmed inte utgöra någon omedelbar miljörisk där den nu är belägen.

Halter av PAH har detekterats i båda grundvattenproverna och i ett av proven överskrider halten PAH-H riktvärdet för miljörisker i ytvatten. Utifrån geologi och avstånd till vattendrag bedöms dock risken som liten.

7.2. Osäkerheter

Spridningsförutsättningarna och grundvattenriktningen inom området är osäkra. Variationer i bergets överyta kan påverka spridningsmönstret för klorerade kolväten eftersom dessa ämnen är tyngre än vatten. I lokala bergssvackor kan på så vis klorerade kolväten ansamlas, med högre koncentrationer lokalt. Vidare kan föroreningar spridas med sprickor i berget. Berg påträffades på en meter under markytan inom den östra delen av undersökningsområdet (Västra gatan) och på över elva meter inom den västra delen. Eftersom befintlig byggnad har två källarplan ligger betongplattan på det nedre parkeringsgaraget cirka 5 meter under markytan. Utifrån det korta avståndet till Västra gatan där JB-sonderingar visade en meter jorddjup till underliggande berg är det möjligt att delar av befintlig byggnad ligger inom ett utsprängt område. Generellt bedöms grundvattenriktningen vara mot söder men kraftiga variationer i djup till berg kan lokalt påverka spridningsmönstret för klorerade kolväten i grundvatten.

Eftersom grundvattnet låg i nivå med golvnivån i parkeringsgaraget trängde vatten upp när hål borrades igenom betongplattan för porgasprovtagning under plattan. En stark doft av lösningsmedel kändes vid håltagningen och en kontinuerlig ström

av bubblor noterades i vattnet i det borrarade hålet. På grund av vattenmättnaden fick gasmätning utföras i en provisorisk låda som placerades ovan borrhålet för att fånga upp utströmmande gas. Förfarandet medför dock att resultatet av gasmätningen blir en blandning av ursprunglig gas i lådan, inläckande gas utifrån garaget samt utströmmande gas från borrhålet, så det går inte att utesluta att högre halter förekommer under betongplattan än vad analysresultatet visar.

7.3. Åtgärds- och undersökningsbehov

Kompletterande undersökningar av vatten och gas i cirka 4-5 provtagningspunkter under betongplattan rekommenderas. Detta för att minska risken att källområden eller områden med högre föroreningshalter förekommer. Eftersom lukt av klorerade kolväten noterades vid håltagning i plattan bedöms de kompletterande provtagningarna motiverade för att inte osäkerheter ska uppstå vid schaktning av kompletterande parkeringsgarage med kostsamma stillestånd till följd.

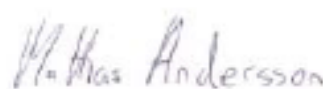
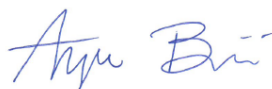
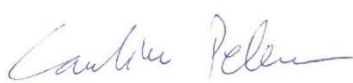
Även den befintliga byggnadens konstruktion bör utredas närmare vad gäller grundläggning, eftersom detta kan påverka spridningsförutsättningarna för de klorerade ämnena.

Orbicon AB

Upprättad av:

Granskad av:

Godkänd av:



Caroline Pedersen

Azur Biscevic

Mattias Andersson

REFERENSER

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

Livsmedelsverket, 2015: Föreskrifter om ändring i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten. LIVSFS 2015:3, november 2015.

Länsstyrelsen MIFO, 1998: MIFO-inventering, ABC-fabriken, FIFO Id: F1482-0008 160016, Länsstyrelsen, Västra Götalands Län 1989.

Länsstyrelsen MIFO, 2008: MIFO-inventering, Kemtvätt, Västra gatan 86, FIFO Id: F1482-0037, Länsstyrelsen, Västra Götalands Län 2008.

Länsstyrelsen, 2016: Länsstyrelsens WebbGIS. Infokartan Västra Götalands Län. <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Vastragotaland/Infokartan/> (2016-10-19).

Miljøstyrelsen, 1998: Oprydning på forurenede lokaliteter – Hovedbind. Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 6 1998

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

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

Naturvårdsverket, 2016: Uppdaterat beräkningsverktyg och nya riktvärden för förorenad mark
<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledningar/Fororenade-omraden/Riktvarder-for-fororenad-mark/Berakningsverktyg-och-nya-riktvarden/>
(2016-10-26)

Norconsult, 2013: Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Krukmakargatan/Västragatans bakgårdar Kungälv, Norconsult 2013-10-18.

RIVM, 2013: Staatscourant, Circulaire bodemsanering per 1 juli 2013. Staatscourant Nr. 16675, 27 juni 2013 (Soil Remediation Circular 2013, version of 1 July 2013)
<https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2013-16675.html> (2016-10-26).

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

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

SGU, 2016: Sveriges geologiska undersökning, Brunnsarkivet.
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html> (2016-10-19).

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

US EPA, 2016: US Environmental Protection Agency, The National Primary Drinking Water Regulations (NPDWRs), Table of Regulated Drinking Water Contaminants. <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/table-regulated-drinking-water-contaminants> hemsida senast uppdaterad 2016-07-15.

VISS, 2016: Vatteninformationssystem Sverige,
<http://www.viss.lansstyrelsen.se/MapPage.aspx> (2016-08-23).

VROM, 2000: Ministierie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer. ANNEXES Circular on target values and intervention values for soil remediation, 2000.

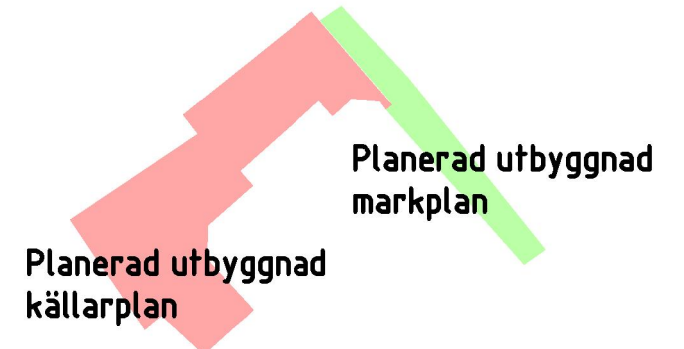
WHO, 2011: Guidelines for Drinking-water Quality. World Health Organization. Fourth Edition.

FÖRKLARINGAR:

- STÖRD PROVTAGNING
 - STÖRD PROVTAGNING MED VATTENNIVÅN BESTÄMD I PROVTAJNINGSPUNKT
 - STÖRD PROVTAGNING MED GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD I GV-RÖR
 - FÄLTANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
 - LABORATORIEANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
- ENLIGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 2001:2

NATURVÅRDSVERKETS GENERELLA RIKTVÄRDEN FÖR FÖRORENAD MARK

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



Beteckning	X	Y	Z
BH/GV1 djup	6416888.172	148863.123	9.998
BH/GV2 djup	6416898.517	148884.283	10.237
BH3	6416888.328	148901.461	10.034
BH/GV4	6416893.256	148872.713	10.270
BH/GV5	6416897.296	148889.054	10.253
BH6	6416890.241	148899.893	9.838

KOORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00
HÖJDSYSTEM: RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

ORBICON

GÖTEBORG (HUVUDKONTOR)
Exportgatan 38 C
422 46 Hisings Backa

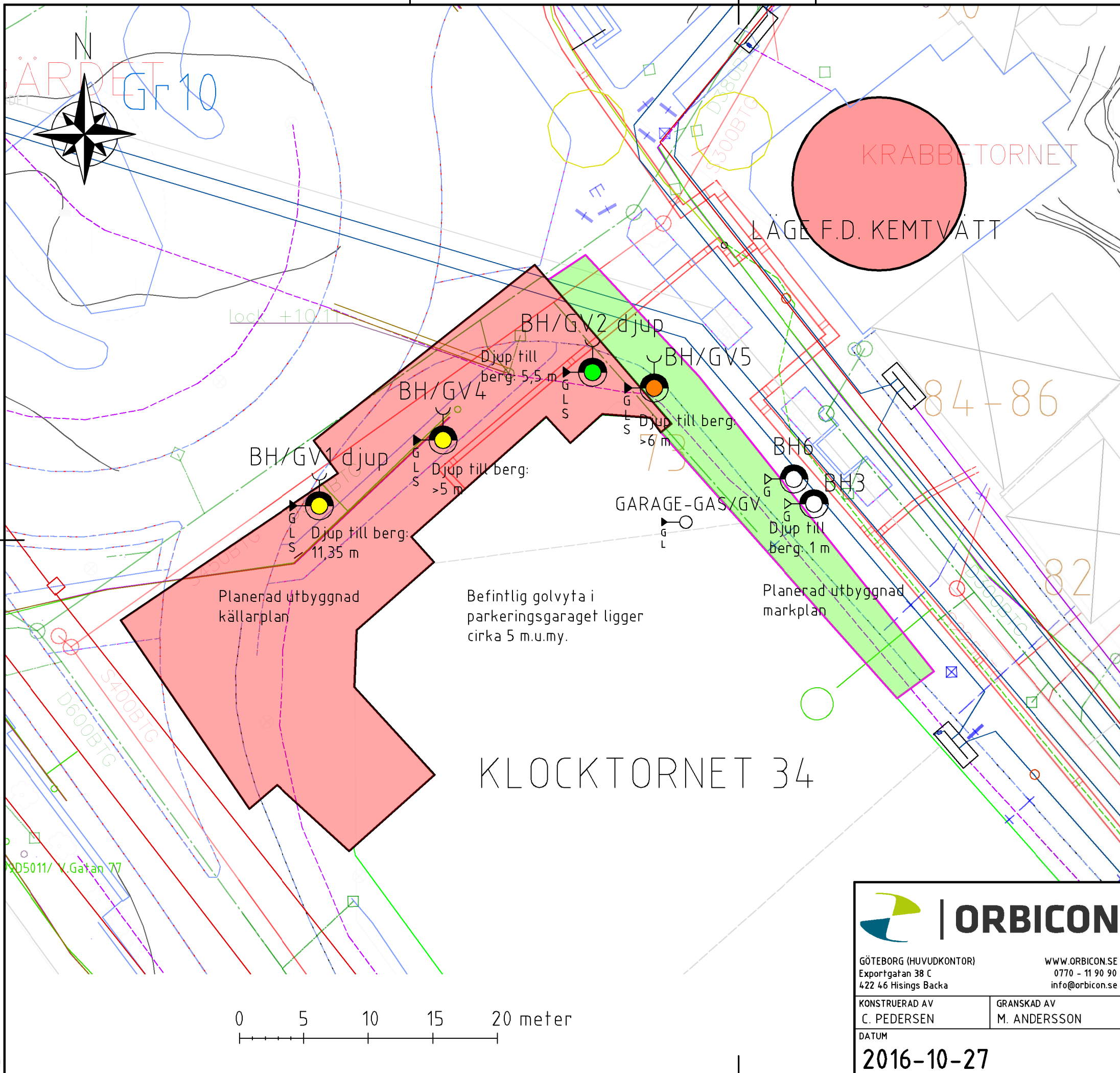
WWW.ORBICON.SE
0770 - 11 90 90
info@orbicon.se

KONSTRUERAD AV C. PEDERSEN	GRANSKAD AV M. ANDERSSON
DATUM 2016-10-27	

KLOCKTORNET 34
VÄSTRA GATAN
KUNGÄLVS KOMMUN
MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING
SITUATIONSPLAN

SKALA **1:300**

PROJEKTNUMMER 161179	RITNINGNUMMER	ÄNDR BET
--------------------------------	---------------	----------



REF:

LAGER:

PLO: 2016-11-18 12:25 T:\SHARES\SANDSTRÖM\PROJEKT\KUNDER\KUNGÄLVS KOMMUN\SAMHÄLLSBYGGNAD\161179 MU KLOCKTORNET 34\RITNING MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

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

Berg och jord¹

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

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

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

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

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

BILAGA 3 - PROVTAENINGS-PROTOKOLL - GRUNDTVATTEN

Rörbeteckning	BH/GV1	BH/GV2	BH/GV4	BH/GV5
Koordinater (SWEREF 99)	X (öst): 6416888.172 Y (norr): 148863.123 Z (höjd): 9,998	X (öst): 6416898.517 Y (norr): 148884.283 Z (höjd): 10,237	X (öst): 6416893.256 Y (norr): 148872.713 Z (höjd): 10,270	X (öst): 6416897.296 Y (norr): 148889.054 Z (höjd): 10,253
Nivämätning				
Datum / Tidpunkt	2016-10-05 / 10:40	2016-10-05 / 10:15	2016-10-05 / 11:00	2016-10-05 / 12:00
Grundvattennivå (m.u.r.ök.)	2,34	3,03	3,03	3,01
Grundvattennivå (m.u.my.)	2,37	3,10	3,10	3,05
Grundvattennivå (RH 2000)	7,63	7,14	7,17	7,20
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	11,8	5,5	4,0	3,63
Vattenkolonnhöjd (m)	9,46	2,47	0,97	0,62
Beräknad rörvoly (L)	4,64	1,21	1,90	1,22
Provtagning				
Provtagare	Caroline Pedersen	Caroline Pedersen	Caroline Pedersen	Caroline Pedersen
Temperatur (°C) / Väderlek	10 / Sol	10 / Sol	10 / Sol	10 / Sol
Omsättningspumpning				
Datum	2016-10-05	2016-10-05	Enbart rensumpning	Enbart rensumpning
Intag (m.u.r.ök.)	11,3	5,0	-	-
Totalvoly (L)	21,0	3,0	-	-
Utrustning	Waterra skakpump	Waterra skakpump	-	-
Provtagning				
Datum	2016-10-05	2016-10-05	2016-10-05	2016-10-05
Intag (m.u.r.ök.)	11,3	5,0	3,03 (Bailer) / 4,0 (Waterra)	3,01 (Bailer) / 3,63 (Waterra)
Anmärkingar / Fältobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillrinning, m.m.)	Mätning med H-10PM (för klorerade ämnen) - Inget utslag	Mätning med H-10PM (för klorerade ämnen) - Inget utslag	Mätning med H-10PM (för klorerade ämnen) - Inget utslag	Mätning med H-10PM (för klorerade ämnen) - Inget utslag
Utrustning	Waterra skakpump	Waterra skakpump	Bailer och Waterra skakpump	Bailer och Waterra skakpump
Installation				
Datum	2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28
Rörets innerdiameter (mm)	25	25	50	50
Rörmaterial	Stål	Stål	PEH	PEH
Dexel (material, låst/oläst)	Metalldexel (oläst)	Metalldexel (oläst)	Metalldexel (oläst)	Metalldexel (oläst)
Rörets överkant (m.u.ö.my.)	0,03 m.u.my	0,07 m.u.my	0,07 m.u.my	0,04 m.u.my
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	11,8	5,5	4,0	3,63
Filtersektion (m.u.r.ök.)	11,3-11,8	5,0-5,5	0-4,0	0-3,63
Rensumpning totalvoly (L)	21	2,0	2,0	2,0

BILAGA 4 - PROVTAGNINGSPROTOKOLL - PORGAS

Provpunkt	Gas-Garage	Gas-GV4	Gas-GV5
Koordinater (SWEREF 99)	X (öst): - Y (norr): - Z (höjd): -	X (öst): 6416893.256 Y (norr): 148872.713 Z (höjd): 10.270	X (öst): 6416897.296 Y (norr): 148889.054 Z (höjd): 10.253
Provtagningsplats	Inne i parkeringsgaraget	I BH/GV4	I BH/GV5
Provtagningsdatum	2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28
Provtagare	Mattias Andersson	Caroline Pedersen	Caroline Pedersen
Temperatur (°C) / Väderlek	15 / Molnigt	15 / Molnigt	15 / Molnigt
Installation			
Grundläggning / markyta, material	Betong	Asfalt	Gatsten
Grundläggning / markyta, mäktighet (m)	0,50	0,05	0,10
Borrhålsdiameter (mm)	20	50	50
Djup till porgasspets (m.u.my.)	Låda ovan borrar hål	1,5	1,5
Fältnätningar			
Bakgrundshalt (atmosfärluft)			
PID-värde (ppm)	0,0	0,0	0,0
Koldioxid (vol-%)	0,04	0,04	0,04
Syre (vol-%)	20,9	20,9	20,9
Metan (vol-%)	0,0	0,0	0,0
Svavelväte (ppm)	0,0	0,0	0,0
Porgas			
PID-värde (ppm)	-	0,0	0,0
Koldioxid (vol-%)	-	0,4	0,77
Syre (vol-%)	-	20,9	20,1
Metan (vol-%)	-	0,0	0,0
Svavelväte (ppm)	-	0,0	0,0
Aktiv provtagning			
Flöde (L/min)	0,2	0,2	0,2
Provtagningsstid (min)	110	111	70
Totalvolym (L)	22	22,2	14
Provkärl	Kolrör	Kolrör	Kolrör
Anmärkningar / Fältoobservationer	Kraftig lukt av klorerade ämnen, utslag på H-10PM. Kan ej sätta porgasspetsen undere betongen (vatten tränger upp), så sätter en låda över hålet och genomför mätningen i den.	Inga tecken på föroreningar, inget utslag på H-10PM.	Inga tecken på föroreningar, inget utslag på H-10PM.
Utrustning	SKC-pump	SKC-pump	SKC-pump

BILAGA 5 - ANALYSRESULTAT - JORD - Klorerade kolväten

Laboratoriets provnummer					O10807768
Provtagningsdatum					2016-09-28
Provbeteckning					BH/GV5 djup
Provtagningsdjup (m)					5,0-6,0
Parameter	Riktvärden			Enhet	
	KM ¹	MKM ²	RIVM Ingripande- värden ³		
Torrsubstans				%	91,7
Diklormetan	0,08	0,25	3,9	mg/kg TS	<0.080
1,1-dikloreten	--	--	15	mg/kg TS	<0.010
1,2-dikloreten	0,02	0,06	6,4	mg/kg TS	<0.050
Trans-1,2-dikloreten	--	--	1*	mg/kg TS	<0.010
Cis-1,2-dikloreten	--	--		mg/kg TS	<0.020
1,2-diklorpropan	--	--	2**	mg/kg TS	<0.10
Triklormetan	0,4	1,2	5,6	mg/kg TS	<0.030
Tetraklormetan	0,08	0,35	0,7	mg/kg TS	<0.010
1,1,1-trikloreten	5	30	15	mg/kg TS	<0.010
1,1,2-trikloreten	--	--	10	mg/kg TS	<0.040
Triklореten	0,2	0,6	2,5	mg/kg TS	<0.010
Tetrakloreten	0,4	1,2	8,8	mg/kg TS	<0.020
Vinylklorid	--	--	0,1	mg/kg TS	<0.10
1,1-dikloreten	--	--	--	mg/kg TS	<0.010

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

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

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

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

** = Riktvärde för diklorpropan (summa).

BILAGA 6 - ANALYSRESULTAT - JORD - Alifater, aromater, PAH och metaller

Laboratoriets provnummer				O10807762	O10807763	O10807764	O10807765	O10807766	O10807767
Provtagningsdatum				2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28
Provbeteckning				BH/GV1 djup	BH/GV2 djup	BH/GV2 djup	BH/GV4	BH/GV4	BH/GV5
Provtagningsdjup (m)				0-1,0	0,07-1,0	3,0-4,0	0,05-1,0	2,0-3,0	0,10-1,0
Parameter	Riktvärden		Enhet						
	KM ¹	MKM ²							
Torrsubstans			%	93,5	95,5	78,6	94,5	91,1	95,5
Alifater >C5-C8	25	150	mg/kg TS	<4.0	<4.0	-	<4.0	<4.0	<4.0
Alifater >C8-C10	25	120	mg/kg TS	<4.0	<4.0	-	<4.0	<4.0	<4.0
Alifater >C10-C12	100	500	mg/kg TS	<20	<20	-	<20	<20	<20
Alifater >C12-C16	100	500	mg/kg TS	<20	<20	-	<20	<20	<20
Alifater >C5-C16	100	500	mg/kg TS	<24	<24	-	<24	<24	<24
Alifater >C16-C35	100	1000	mg/kg TS	<20	<20	-	64	<20	<20
Aromater >C8-C10	10	50	mg/kg TS	<0.480	<0.480	-	<0.480	<0.480	<0.480
Aromater >C10-C16	3	15	mg/kg TS	0,705	<1.24	-	0,092	<1.24	2,66
Aromater >C16-C35	10	30	mg/kg TS	3	<1.0	-	<1.0	<1.0	9,3
Bensen	0,012	0,04	mg/kg TS	<0.010	<0.010	-	<0.010	<0.010	<0.010
Toluen	10	40	mg/kg TS	<0.050	<0.050	-	<0.050	<0.050	<0.050
Etylbensen	10	50	mg/kg TS	<0.050	<0.050	-	<0.050	<0.050	<0.050
Xylener, summa	10	50	mg/kg TS	<0.050	<0.050	-	<0.050	<0.050	<0.050
PAH - L	3	15	mg/kg TS	<0.15	<0.15	-	<0.15	<0.15	0,18
PAH - M	3,5	20	mg/kg TS	4,4	<0.25	-	1,6	<0.25	12
PAH - H	1	10	mg/kg TS	5,4	<0.32	-	2,5	<0.32	13
PAH Cancerogena	--	--	mg/kg TS	5	<0.28	-	2,3	<0.28	12
PAH Övriga	--	--	mg/kg TS	4,8	<0.44	-	1,8	<0.44	13
Arsenik	10	25	mg/kg TS	0,594	<0.5	2,08	<0.5	1,01	<0.5
Barium	200	300	mg/kg TS	21,2	22	61,1	67,4	21,8	19,2
Bly	50	400	mg/kg TS	8,72	4,68	9,03	5,31	3,82	6,8
Kadmium	0,8	12	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,112
Kobolt	15	35	mg/kg TS	2,52	3,17	7,81	6,48	5,01	4,12
Koppar	80	200	mg/kg TS	8,61	17,8	17	14	9,34	18,1
Krom	80	150	mg/kg TS	4,22	4,18	16,3	13,5	7,16	5,59
Kvicksilver	0,25	2,5	mg/kg TS	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
Nickel	40	120	mg/kg TS	3,47	4,21	14,8	11,5	5,85	5,57
Vanadin	100	200	mg/kg TS	8,11	9,11	24,4	15,2	14	11,4
Zink	250	500	mg/kg TS	26,3	17,9	52,3	36,2	21,5	33,9

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärden markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

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

BILAGA 7 - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN - Klorerade kolväten

Laboratoriets provnummer							O10806776	O10810834	O10810835	O10810836	O10810837
Provtagningsdatum							2016-09-28	2016-10-05	2016-10-05	2016-10-05	2016-10-05
Provbeteckning							GV-garage	BH/GV1 djup	BH/GV2 djup	BH/GV4	BH/GV5
Parameter	Riktvärden					Enhet					
	Livsmedelsverket Gränsvärden för dricksvatten ¹	WHO Riktvärden för dricksvatten ²	US EPA Riktvärden för dricksvatten ³	RIVM Bakgrundsvärden för grundvatten ⁴ VROM Riktvärden för ingen påverkan	RIVM Ingripandevärden för grundvatten ⁵ VROM Riktvärden för kraftig påverkan						
Diklormetan	--	20	5	0,01	1000	µg/l	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
1,1-dikloreten	--	--	--	7	900	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,2-dikloreten	3,0	30	5	7	400	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Trans-1,2-dikloreten	--	50***	100	0,01***	20***	µg/l	0,29	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cis-1,2-dikloreten	--		70			µg/l	0,39	2,43	1,9	<0.10	<0.10
1,2-diklorpropan	--	40	5	0,8****	80****	µg/l	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Triklormetan	100*	--	--	6	400	µg/l	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30
Tetraklormetan	--	4	5	0,01	10	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,1-trikloreten	--	--	200	0,01	300	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
1,1,2-trikloreten	--	--	5	0,01	130	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Trikloreten	10**	20	5	24	500	µg/l	<0.10	12,4	12,1	<0.10	<0.10
Tetrakloreten		40	5	0,01	40	µg/l	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Vinylklorid	0,50	0,3	2	0,01	5	µg/l	1,8	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
1,1-dikloreten	--	--	--	--	--	µg/l	<0.10	<0.10	0,14	<0.10	<0.10

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

1. Livsmedelsverkets föreskrifter om dricksvatten (Ändring LIVSFS 2015:3 i SLVFS 2001:30).

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

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

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

Enligt VROM (2000) motsvarar riktvärdena även gränsen för ingen påverkan.

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

Enligt VROM (2000) motsvarar riktvärdena även gränsen för kraftig påverkan.

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

** = Gränsvärde för summan av trikloreten och tetrakloreten.

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

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

BILAGA 8 - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN - Alifater, aromater och PAH

Laboratoriets provnummer							O10810836	O10810837
Provtagningsdatum							2016-10-05	2016-10-05
Provbeteckning							BH/GV4	BH/GV5
Parameter	Riktvärden ¹					Enhet		
	Aktuella exponeringsvägar							
	Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Miljörisker Ytvatten	Miljörisker Våtmarker			
<i>Utspänningsfaktor</i>	1	1/5000	1	1/100	1/10			
Alifater >C5-C8	0,1	3	1,5	0,3	1,5	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C8-C10	0,1	0,1	1,5	0,15	1	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C10-C12	0,1	0,025	1,2	0,3	1	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C12-C16*	0,1	-	1	3	1	mg/l	<0,010	<0,010
Alifater >C16-C35*	0,1	-	1	3	1	mg/l	<0,010	<0,010
Aromater >C8-C10	0,07	0,8	1	0,5	0,15	mg/l	<0,00030	<0,00030
Aromater >C10-C16	0,01	10	0,1	0,12	0,015	mg/l	<0,000775	<0,000775
Aromater >C16-C35	0,002	25	0,07	0,005	0,015	mg/l	<0,001	<0,001
Bensen	0,0005	0,05	0,4	0,5	1	mg/l	<0,0002	<0,0002
Toluen	0,04	7	0,6	0,5	2	mg/l	<0,0002	<0,0002
Etylbensen	0,03	6	0,4	0,5	0,7	mg/l	<0,0002	<0,0002
Xylener, summa	0,25	3	4	0,5	1	mg/l	<0,0002	<0,0002
PAH - L	0,01	2	0,08	0,12	0,04	mg/l	0,000046	0,000017
PAH - M	0,002	0,01	0,01	0,005	0,015	mg/l	<0,000025	0,00064
PAH - H	0,00005	0,3	0,006	0,0005	0,003	mg/l	<0,000040	0,0012

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

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

* = Förlängning beaktas inte för alifater >C12.

BILAGA 9 - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN - Metaller (SGU)

Laboratoriets provnummer						O10810836	O10810837	
Provtagningsdatum						2016-10-05	2016-10-05	
Provbeteckning						BH/GV4	BH/GV5	
Parameter	Bedömningsgrunder för grundvatten ¹					Enhet		
	Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mycket hög halt			
Arsenik	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	µg/l	<1	<1
Barium	--	--	--	--	--	µg/l	181	21,1
Kadmium	<0,12	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	µg/l	0,113	<0.05
Kobolt	--	--	--	--	--	µg/l	4,47	0,163
Krom	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	µg/l	<0.5	<0.5
Koppar	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	mg/l	<0,001	0,00329
Kvicksilver	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	µg/l	<0.02	<0.02
Nickel	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	µg/l	6,47	1,39
Bly	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	µg/l	<0.2	<0.2
Vanadin	--	--	--	--	--	µg/l	0,0924	2,1
Zink	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	mg/l	0,00793	<0,002

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

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

BILAGA 10 - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN - Metaller (Naturvårdsverket)

Laboratoriets provnummer					O10810836	O10810837	
Provtagningsdatum					2016-10-05	2016-10-05	
Provbeteckning					BH/GV4	BH/GV5	
Parameter	Indelning av tillstånd för förorenat grundvatten ¹				Enhet		
	Mindre allvarligt	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt			
Arsenik	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<1	<1
Barium	--	--	--	--	µg/l	181	21,1
Kadmium	<5	5-15	15-50	>50	µg/l	0,113	<0.05
Kobolt	--	--	--	--	µg/l	4,47	0,163
Krom	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<0.5	<0.5
Koppar	<2000	2000-6000	6000-20000	>20000	µg/l	<1	3,29
Kvicksilver	<1	1-3	3-10	>10	µg/l	<0.02	<0.02
Nickel	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	6,47	1,39
Bly	<10	10-30	30-100	>100	µg/l	<0.2	<0.2
Vanadin	--	--	--	--	µg/l	0,0924	2,1
Zink	--	--	--	--	µg/l	7,93	<2

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

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

BILAGA 11 - ANALYSRESULTAT - POR GAS - Klorerade kolväten

Laboratoriets provnummer					O10807843	O10807845	O10807844
Provtagningsdatum					2016-09-28	2016-09-28	2016-09-28
Provbeteckning					Gas-Garage	Gas-GV4	Gas-GV5
Parameter	Riktvärden			Enhet			
	RfC (1) RISKinh (2) IMM (3)	RfC/IMM x 0,5 (4) RISKinh x 1 (5)	RfC/IMM x 0,5 x 100 (6) RISKinh x 1 x 100 (7)				
Volym				liter	22	22,2	14
1,1-dikloreten	--	--	--	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Diklormetan	0,050 (2)	0,050	5,0	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Trans-1,2-dikloreten	--	--	--	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Cis-1,2-dikloreten	--	--	--	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Triklormetan	0,14 (1)	0,07	7	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
1,2-dikloreten	0,0036 (2)	0,0036	0,36	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
1,1,1-trikloreten	0,80 (1)	0,40	40	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Tetraklormetan	0,0061 (1)	0,00305	0,305	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Triklloreten	0,023 (2)	0,023	2,3	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Tetrakloreten	0,20 (1)	0,10	10	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
1,2-diklorpropan	--	--	--	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01
Vinylklorid	0,0026 (3)	0,0013	0,13	mg/m ³	<0.009	<0.009	<0.01

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

(1) Referenskoncentrationer i luft (Tabell A3.4, Naturvårdsverket 2009).

(2) Risknivå för ämnen utan tröskeeffekter (genotoxiska cancerogena ämnen) där även låg exponering innebär risk för uppkomst av cancer (Tabell A3.4, Naturvårdsverket 2009).

(3) Hälsobaserade riktvärden för föroreningar i luft (lågrisknivåer) (IMM, Institutet för Miljömedicin, 1998)

(4) Beräkning av riktvärdena RfC/IMM baseras på att maximalt 50% av exponeringen bör komma från det förorenade området.

(5) Beräkning av risknivåer för genotoxiska ämnen baseras på att 100% av exponeringen kommer från det förorenade området.

(6) En utspädning med faktor 100 uppskattas vid transport av förorening från porgas, genom betonggolv, till inomhusluft.

BILAGA 12

ANALYSRAPPORTER – ALS



Ankomstdatum **2016-10-03**
Utfärdad **2016-10-07**

Orbicon
Caroline Pedersen

Exportgatan 38C
422 46 Hisings Backa

Projekt **klocktornet 34**
Bestnr **161179**

Analys av fast prov

Er beteckning	BH/GV5					
	djup 5,0-6,0m					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-09-28					
Labnummer	O10807768					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.7	5.53	%	1	1	FREN
diklormetan	<0.080		mg/kg TS	1	1	FREN
1,1-dikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	FREN
1,2-dikloretan	<0.050		mg/kg TS	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.10		mg/kg TS	1	1	FREN
triklormetan	<0.030		mg/kg TS	1	1	FREN
tetraklormetan	<0.010		mg/kg TS	1	1	FREN
1,1,1-trikloretan	<0.010		mg/kg TS	1	1	FREN
1,1,2-trikloretan	<0.040		mg/kg TS	1	1	FREN
trikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	FREN
tetrakloreten	<0.020		mg/kg TS	1	1	FREN
vinylklorid	<0.10		mg/kg TS	1	1	FREN
1,1-dikloreten	<0.010		mg/kg TS	1	1	FREN



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OJ-6A inkl. vinylklorid. Bestämning av klorerade kolväten, enligt metod baserad på US EPA 8260, US EPA 5021A, US EPA 5021, MADEP 2004, rev. 1.1 och ISO 15009. Mätningen utförs med GC-FID och GC-MS.</p> <p>Rev 2013-09-19</p>

Godkännare	
FREN	Fredrik Enzell

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

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

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

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

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

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



Ankomstdatum **2016-10-03**
 Utfärdad **2016-10-19**

Orbicon
 Caroline Pedersen

Exportgatan 38C
 422 46 Hisings Backa

Projekt **klocktornet 34**
 Bestnr **161179**

Analys av fast prov

Er beteckning	BH/GV1 djup djup 0-1,0m					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-09-28					
Labnummer	O10807762					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	93.5	2	%	1	V	STGR
As	0.594	0.237	mg/kg TS	1	H	STGR
Ba	21.2	5.2	mg/kg TS	1	H	STGR
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	STGR
Co	2.52	0.61	mg/kg TS	1	H	STGR
Cr	4.22	0.84	mg/kg TS	1	H	STGR
Cu	8.61	1.82	mg/kg TS	1	H	STGR
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	STGR
Ni	3.47	0.91	mg/kg TS	1	H	STGR
Pb	8.72	1.80	mg/kg TS	1	H	STGR
V	8.11	1.72	mg/kg TS	1	H	STGR
Zn	26.3	5.1	mg/kg TS	1	H	STGR
TS_105°C	93.2	5.62	%	2	1	FREN
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C10-C16	0.705		mg/kg TS	2	1	FREN
metylpyrener/metylfluorantener	1.9	0.8	mg/kg TS	2	1	FREN
metylkrysener/metylbens(a)antracener	1.1	0.4	mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C16-C35	3.0		mg/kg TS	2	1	FREN
bensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	FREN
toluen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
xylen, summa*	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	2	1	FREN
naftalen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
acenaften	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
fluoren	0.155	0.039	mg/kg TS	2	1	FREN
fenantren	0.838	0.209	mg/kg TS	2	1	FREN
antracen	0.316	0.079	mg/kg TS	2	1	FREN
fluoranten	1.68	0.421	mg/kg TS	2	1	FREN
pyren	1.38	0.344	mg/kg TS	2	1	FREN



Er beteckning	BH/GV1 djup djup 0-1,0m					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-09-28					
Labnummer	O10807762					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
bens(a)antracen	1.21	0.303	mg/kg TS	2	1	FREN
krysen	0.975	0.244	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(b)fluoranten	0.985	0.246	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(k)fluoranten	0.399	0.100	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(a)pyren	0.831	0.208	mg/kg TS	2	1	FREN
dibens(ah)antracen	0.150	0.038	mg/kg TS	2	1	FREN
benso(ghi)perylene	0.411	0.103	mg/kg TS	2	1	FREN
indeno(123cd)pyren	0.452	0.113	mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa 16*	9.8		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa cancerogena*	5.0		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa övriga*	4.8		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa M*	4.4		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa H*	5.4		mg/kg TS	2	1	FREN



Er beteckning	BH/GV2 djup 0,07-1,0m					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-09-28					
Labnummer	O10807763					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.5	2	%	1	V	STGR
As	<0.5		mg/kg TS	1	H	STGR
Ba	22.0	5.1	mg/kg TS	1	H	STGR
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	STGR
Co	3.17	0.77	mg/kg TS	1	H	STGR
Cr	4.18	0.93	mg/kg TS	1	H	STGR
Cu	17.8	3.8	mg/kg TS	1	H	STGR
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	STGR
Ni	4.21	1.14	mg/kg TS	1	H	STGR
Pb	4.68	0.98	mg/kg TS	1	H	STGR
V	9.11	1.93	mg/kg TS	1	H	STGR
Zn	17.9	3.5	mg/kg TS	1	H	STGR
TS_105°C	94.6	5.71	%	2	1	FREN
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	2	1	FREN
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	2	1	FREN
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	2	1	FREN
bensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	FREN
toluen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
xylen, summa*	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	2	1	FREN
naftalen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
acenaften	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
fluoren	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
fenantren	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
antracen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
pyren	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
krysen	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa 16*	<0.72		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa cancerogena*	<0.28		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa övriga*	<0.44		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	1	FREN



Er beteckning	BH/GV2 djup 0,07-1,0m					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-09-28					
Labnummer	O10807763					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa H*	<0.32		mg/kg TS	2	1	FREN

Er beteckning	BH/GV2 djup 3,0-4,0m					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-09-28					
Labnummer	O10807764					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	78.6	2	%	1	V	STGR
As	2.08	0.67	mg/kg TS	1	H	STGR
Ba	61.1	14.5	mg/kg TS	1	H	STGR
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	STGR
Co	7.81	1.90	mg/kg TS	1	H	STGR
Cr	16.3	3.2	mg/kg TS	1	H	STGR
Cu	17.0	3.6	mg/kg TS	1	H	STGR
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	STGR
Ni	14.8	3.9	mg/kg TS	1	H	STGR
Pb	9.03	1.87	mg/kg TS	1	H	STGR
V	24.4	5.2	mg/kg TS	1	H	STGR
Zn	52.3	9.9	mg/kg TS	1	H	STGR



Er beteckning	BH/GV4					
	0,05-1,0m					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-09-28					
Labnummer	O10807765					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	94.5	2	%	1	V	STGR
As	<0.5		mg/kg TS	1	H	STGR
Ba	67.4	15.5	mg/kg TS	1	H	STGR
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	STGR
Co	6.48	1.57	mg/kg TS	1	H	STGR
Cr	13.5	2.7	mg/kg TS	1	H	STGR
Cu	14.0	3.0	mg/kg TS	1	H	STGR
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	STGR
Ni	11.5	3.1	mg/kg TS	1	H	STGR
Pb	5.31	1.12	mg/kg TS	1	H	STGR
V	15.2	3.2	mg/kg TS	1	H	STGR
Zn	36.2	6.9	mg/kg TS	1	H	STGR
TS_105°C	92.5	5.58	%	2	1	FREN
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C16-C35	64	13	mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C10-C16	0.092		mg/kg TS	2	1	FREN
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	2	1	FREN
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	2	1	FREN
bensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	FREN
toluen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
xylen, summa*	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	2	1	FREN
naftalen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
acenaften	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
fluoren	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
fenantren	0.191	0.048	mg/kg TS	2	1	FREN
antracen	0.110	0.028	mg/kg TS	2	1	FREN
fluoranten	0.692	0.173	mg/kg TS	2	1	FREN
pyren	0.585	0.146	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(a)antracen	0.518	0.129	mg/kg TS	2	1	FREN
krysen	0.502	0.125	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(b)fluoranten	0.487	0.122	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(k)fluoranten	0.216	0.054	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(a)pyren	0.365	0.091	mg/kg TS	2	1	FREN
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
benso(ghi)perylen	0.203	0.051	mg/kg TS	2	1	FREN
indeno(123cd)pyren	0.245	0.061	mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa 16*	4.1		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa cancerogena*	2.3		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa övriga*	1.8		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa M*	1.6		mg/kg TS	2	1	FREN



Er beteckning	BH/GV4						
	0,05-1,0m						
Provtagare	Caroline Pedersen						
Provtagningsdatum	2016-09-28						
Labnummer	O10807765						
Parameter		Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa H*		2.5		mg/kg TS	2	1	FREN



Er beteckning	BH/GV4					
	2,0-3,0m					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-09-28					
Labnummer	O10807766					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	91.1	2	%	1	V	STGR
As	1.01	0.33	mg/kg TS	1	H	STGR
Ba	21.8	5.0	mg/kg TS	1	H	STGR
Cd	<0.1		mg/kg TS	1	H	STGR
Co	5.01	1.22	mg/kg TS	1	H	STGR
Cr	7.16	1.41	mg/kg TS	1	H	STGR
Cu	9.34	2.07	mg/kg TS	1	H	STGR
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	STGR
Ni	5.85	1.57	mg/kg TS	1	H	STGR
Pb	3.82	0.80	mg/kg TS	1	H	STGR
V	14.0	3.0	mg/kg TS	1	H	STGR
Zn	21.5	4.4	mg/kg TS	1	H	STGR
TS_105°C	91.5	5.52	%	2	1	FREN
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C10-C16	<1.24		mg/kg TS	2	1	FREN
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		mg/kg TS	2	1	FREN
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1.0		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C16-C35	<1.0		mg/kg TS	2	1	FREN
bensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	FREN
toluen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
xylen, summa*	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	2	1	FREN
naftalen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
acenaftylen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
acenaften	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
fluoren	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
fenantren	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
antracen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
fluoranten	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
pyren	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
bens(a)antracen	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
krysen	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
bens(b)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
bens(k)fluoranten	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
bens(a)pyren	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
dibens(ah)antracen	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
benso(ghi)perylen	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
indeno(123cd)pyren	<0.080		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa 16*	<0.72		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa cancerogena*	<0.28		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa övriga*	<0.44		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa L*	<0.15		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa M*	<0.25		mg/kg TS	2	1	FREN



Er beteckning	BH/GV4						
	2,0-3,0m						
Provtagare	Caroline Pedersen						
Provtagningsdatum	2016-09-28						
Labnummer	O10807766						
Parameter		Resultat	Osäkerhet (\pm)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa H*		<0.32		mg/kg TS	2	1	FREN



Er beteckning	BH/GV5					
	0,10-1,0m					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-09-28					
Labnummer	O10807767					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
TS_105°C	95.5	2	%	1	V	STGR
As	<0.5		mg/kg TS	1	H	STGR
Ba	19.2	4.4	mg/kg TS	1	H	STGR
Cd	0.112	0.035	mg/kg TS	1	H	STGR
Co	4.12	1.00	mg/kg TS	1	H	STGR
Cr	5.59	1.14	mg/kg TS	1	H	STGR
Cu	18.1	3.8	mg/kg TS	1	H	STGR
Hg	<0.2		mg/kg TS	1	H	STGR
Ni	5.57	1.47	mg/kg TS	1	H	STGR
Pb	6.80	1.42	mg/kg TS	1	H	STGR
V	11.4	2.4	mg/kg TS	1	H	STGR
Zn	33.9	6.4	mg/kg TS	1	H	STGR
TS_105°C	95.1	5.74	%	2	1	FREN
alifater >C5-C8	<4.0		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C8-C10	<4.0		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C10-C12	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C12-C16	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C5-C16*	<24		mg/kg TS	2	1	FREN
alifater >C16-C35	<20		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C8-C10	<0.480		mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C10-C16	2.66		mg/kg TS	2	1	FREN
metylpyrener/metylfluorantener	6.3	2.5	mg/kg TS	2	1	FREN
metylkrysener/metylbens(a)antracener	3.0	1.2	mg/kg TS	2	1	FREN
aromater >C16-C35	9.3		mg/kg TS	2	1	FREN
bensen	<0.010		mg/kg TS	2	1	FREN
toluen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
etylbenzen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
m,p-xylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
o-xylen	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
xylen, summa*	<0.050		mg/kg TS	2	1	FREN
TEX, summa*	<0.10		mg/kg TS	2	1	FREN
naftalen	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
acenaftylen	0.179	0.045	mg/kg TS	2	1	FREN
acenaften	<0.100		mg/kg TS	2	1	FREN
fluoren	0.380	0.095	mg/kg TS	2	1	FREN
fenantren	2.56	0.640	mg/kg TS	2	1	FREN
antracen	0.924	0.231	mg/kg TS	2	1	FREN
fluoranten	4.66	1.16	mg/kg TS	2	1	FREN
pyren	3.75	0.938	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(a)antracen	3.03	0.757	mg/kg TS	2	1	FREN
krysen	2.36	0.589	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(b)fluoranten	1.94	0.485	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(k)fluoranten	1.22	0.305	mg/kg TS	2	1	FREN
bens(a)pyren	2.24	0.560	mg/kg TS	2	1	FREN
dibens(ah)antracen	0.336	0.084	mg/kg TS	2	1	FREN
benso(ghi)perylen	0.856	0.214	mg/kg TS	2	1	FREN
indeno(123cd)pyren	0.922	0.231	mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa 16*	25		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa cancerogena*	12		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa övriga*	13		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa L*	0.18		mg/kg TS	2	1	FREN
PAH, summa M*	12		mg/kg TS	2	1	FREN



Er beteckning	BH/GV5						
	0,10-1,0m						
Provtagare	Caroline Pedersen						
Provtagningsdatum	2016-09-28						
Labnummer	O10807767						
Parameter		Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
PAH, summa H*		13		mg/kg TS	2	1	FREN



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Bestämning av metaller enligt MS-2 (exklusive provberedning). Upplösning har skett med salpetersyra för slam/sediment och för jord med salpetersyra/väteperoxid. Ett separat prov har torkats vid 105°C för TS-bestämningen. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod).</p> <p>Rev 2015-07-24</p>
2	<p>Paket OJ-21A Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av metylpyrener/metylfluorantener och metylkryser/metylbens(a)antracener. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylén (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA)</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftylen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene. Enligt direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Rev 2016-01-26</p>

Godkännare	
FREN	Fredrik Enzell
STGR	Sture Grägg

Utf ¹	
H	<p>Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
V	<p>Våtkemisk analys För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>
1	<p>För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice.</p> <p>Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.</p>

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



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

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

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

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



Ankomstdatum **2016-09-30**
Utfärdad **2016-10-07**

Orbicon
Mattias Andersson

Exportgatan 38C
422 46 Hisings Backa

Projekt **Klocktornet 34**
Bestnr **161179**

Analys av vatten

Er beteckning	GV-garage					
Provtagare	Mattias Andersson					
Provtagningsdatum	2016-09-28					
Labnummer	O10806776					
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	0.29	0.11	µg/l	1	1	MB
cis-1,2-dikloreten	0.39	0.16	µg/l	1	1	MB
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	MB
triklormetan	<0.30		µg/l	1	1	MB
tetraklormetan	<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	1.8	0.7	µg/l	1	1	MB
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	MB



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

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

Godkännare	
MB	Maria Bigner

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

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

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

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

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

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

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



Ankomstdatum **2016-10-07**
 Utfärdad **2016-10-13**

Orbicon
 Caroline Pedersen

Exportgatan 38C
 422 46 Hisings Backa

Projekt **Klocktornet 34**
 Bestnr **161194**

Analys av grundvatten

Er beteckning	BH/GV1 djup					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-10-05					
Labnummer	O10810834					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
diklormetan	<2.0		µg/l	1	1	AKR
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,2-dikloreten	<0.50		µg/l	1	1	AKR
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
cis-1,2-dikloreten	2.43	0.97	µg/l	1	1	AKR
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	AKR
triklormetan	<0.30		µg/l	1	1	AKR
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,1,1-trikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	1	1	AKR
trikloreten	12.4	4.97	µg/l	1	1	AKR
tetrakloreten	<0.20		µg/l	1	1	AKR
vinylklorid	<1.0		µg/l	1	1	AKR
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR

Er beteckning	BH/GV2 djup					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-10-05					
Labnummer	O10810835					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
diklormetan	<2.0		µg/l	1	1	AKR
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,2-dikloreten	<0.50		µg/l	1	1	AKR
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
cis-1,2-dikloreten	1.90	0.76	µg/l	1	1	AKR
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	AKR
triklormetan	<0.30		µg/l	1	1	AKR
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,1,1-trikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	1	1	AKR
trikloreten	12.1	4.83	µg/l	1	1	AKR
tetrakloreten	<0.20		µg/l	1	1	AKR
vinylklorid	<1.0		µg/l	1	1	AKR
1,1-dikloreten	0.14	0.06	µg/l	1	1	AKR



Er beteckning	BH/GV4					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-10-05					
Labnummer	O10810836					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering 0,45 µm; metaller*	Ja			2	2	STGR
Ca	136	18	mg/l	3	R	STGR
Fe	0.0955	0.0116	mg/l	3	R	STGR
K	21.4	2.6	mg/l	3	R	STGR
Mg	15.2	1.8	mg/l	3	R	STGR
Na	200	25	mg/l	3	R	STGR
Al	18.0	6.6	µg/l	3	H	STGR
As	<1		µg/l	3	H	STGR
Ba	181	28	µg/l	3	R	STGR
Cd	0.113	0.044	µg/l	3	H	STGR
Co	4.47	0.94	µg/l	3	H	STGR
Cr	<0.5		µg/l	3	H	STGR
Cu	<1		µg/l	3	H	STGR
Hg	<0.02		µg/l	3	F	STGR
Mn	2760	340	µg/l	3	R	STGR
Ni	6.47	1.45	µg/l	3	H	STGR
Pb	<0.2		µg/l	3	H	STGR
Zn	7.93	2.98	µg/l	3	H	STGR
Mo	0.507	0.382	µg/l	3	H	STGR
V	0.0924	0.0618	µg/l	3	H	STGR
diklormetan	<2.0		µg/l	1	1	AKR
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,2-dikloreten	<0.50		µg/l	1	1	AKR
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
cis-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,2-diklorpropan	<1.0		µg/l	1	1	AKR
triklormetan	<0.30		µg/l	1	1	AKR
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,1,1-trikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	1	1	AKR
trikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
tetrakloreten	<0.20		µg/l	1	1	AKR
vinylklorid	<1.0		µg/l	1	1	AKR
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<10		µg/l	4	1	AKR
alifater >C8-C10	<10		µg/l	4	1	AKR
alifater >C10-C12	<10		µg/l	4	1	AKR
alifater >C12-C16	<10		µg/l	4	1	AKR
alifater >C5-C16*	<20		µg/l	4	1	AKR
alifater >C16-C35	<10		µg/l	4	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.30		µg/l	4	1	AKR
aromater >C10-C16	<0.775		µg/l	4	1	AKR
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		µg/l	4	1	AKR
metylkryserer/metylbens(a)antracener	<1.0		µg/l	4	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		µg/l	4	1	AKR
bensen	<0.20		µg/l	4	1	AKR
toluen	<0.20		µg/l	4	1	AKR
etylbenzen	<0.20		µg/l	4	1	AKR
m,p-xylen	<0.20		µg/l	4	1	AKR
o-xylen	<0.20		µg/l	4	1	AKR
xylen, summa*	<0.20		µg/l	4	1	AKR
naftalen	0.046	0.014	µg/l	4	1	AKR



Er beteckning	BH/GV4					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-10-05					
Labnummer	O10810836					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
acenaftylen	<0.010		µg/l	4	1	AKR
acenaften	<0.010		µg/l	4	1	AKR
fluoren	<0.010		µg/l	4	1	AKR
fenantren	<0.010		µg/l	4	1	AKR
antracen	<0.010		µg/l	4	1	AKR
fluoranten	<0.010		µg/l	4	1	AKR
pyren	<0.010		µg/l	4	1	AKR
bens(a)antracen	<0.010		µg/l	4	1	AKR
krysen	<0.010		µg/l	4	1	AKR
bens(b)fluoranten	<0.010		µg/l	4	1	AKR
bens(k)fluoranten	<0.010		µg/l	4	1	AKR
bens(a)pyren	<0.010		µg/l	4	1	AKR
dibenso(ah)antracen	<0.010		µg/l	4	1	AKR
benso(ghi)perylen	<0.010		µg/l	4	1	AKR
indeno(123cd)pyren	<0.010		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa 16*	0.046		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	<0.035		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa övriga*	0.046		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa L*	0.046		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa M*	<0.025		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa H*	<0.040		µg/l	4	1	AKR



Er beteckning	BH/GV5					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-10-05					
Labnummer	O10810837					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
filtrering 0,45 µm; metaller*	Ja			2	2	STGR
Ca	47.1	5.9	mg/l	3	R	STGR
Fe	0.0132	0.0053	mg/l	3	H	STGR
K	6.43	0.79	mg/l	3	R	STGR
Mg	5.46	0.65	mg/l	3	R	STGR
Na	56.6	7.3	mg/l	3	R	STGR
Al	42.4	10.0	µg/l	3	H	STGR
As	<1		µg/l	3	H	STGR
Ba	21.1	4.7	µg/l	3	H	STGR
Cd	<0.05		µg/l	3	H	STGR
Co	0.163	0.108	µg/l	3	H	STGR
Cr	<0.5		µg/l	3	H	STGR
Cu	3.29	0.70	µg/l	3	H	STGR
Hg	<0.02		µg/l	3	F	STGR
Mn	19.4	2.3	µg/l	3	R	STGR
Ni	1.39	0.43	µg/l	3	H	STGR
Pb	<0.2		µg/l	3	H	STGR
Zn	<2		µg/l	3	H	STGR
Mo	7.05	1.47	µg/l	3	H	STGR
V	2.10	0.44	µg/l	3	H	STGR
diklormetan	<2.0		µg/l	1	1	AKR
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,2-dikloreten	<0.50		µg/l	1	1	AKR
trans-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
cis-1,2-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,2-dikloropropan	<1.0		µg/l	1	1	AKR
triklormetan	<0.30		µg/l	1	1	AKR
tetraklormetan (koltetraklorid)	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,1,1-trikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
1,1,2-trikloreten	<0.20		µg/l	1	1	AKR
trikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
tetrakloreten	<0.20		µg/l	1	1	AKR
vinylklorid	<1.0		µg/l	1	1	AKR
1,1-dikloreten	<0.10		µg/l	1	1	AKR
alifater >C5-C8	<10		µg/l	4	1	AKR
alifater >C8-C10	<10		µg/l	4	1	AKR
alifater >C10-C12	<10		µg/l	4	1	AKR
alifater >C12-C16	<10		µg/l	4	1	AKR
alifater >C5-C16*	<20		µg/l	4	1	AKR
alifater >C16-C35	<10		µg/l	4	1	AKR
aromater >C8-C10	<0.30		µg/l	4	1	AKR
aromater >C10-C16	<0.775		µg/l	4	1	AKR
metylpyrener/metylfluorantener	<1.0		µg/l	4	1	AKR
metylkrysener/metylbens(a)antracener	<1.0		µg/l	4	1	AKR
aromater >C16-C35	<1.0		µg/l	4	1	AKR
bensen	<0.20		µg/l	4	1	AKR
toluen	<0.20		µg/l	4	1	AKR
etylbenzen	<0.20		µg/l	4	1	AKR
m,p-xylen	<0.20		µg/l	4	1	AKR
o-xylen	<0.20		µg/l	4	1	AKR
xylen, summa*	<0.20		µg/l	4	1	AKR



Er beteckning	BH/GV5					
Provtagare	Caroline Pedersen					
Provtagningsdatum	2016-10-05					
Labnummer	O10810837					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
naftalen	<0.010		µg/l	4	1	AKR
acenaftylen	0.017	0.005	µg/l	4	1	AKR
acenaften	<0.010		µg/l	4	1	AKR
fluoren	0.015	0.004	µg/l	4	1	AKR
fenantren	0.093	0.028	µg/l	4	1	AKR
antracen	0.041	0.012	µg/l	4	1	AKR
fluoranten	0.267	0.080	µg/l	4	1	AKR
pyren	0.224	0.067	µg/l	4	1	AKR
bens(a)antracen	0.207	0.062	µg/l	4	1	AKR
krysen	0.154	0.046	µg/l	4	1	AKR
bens(b)fluoranten	0.192	0.058	µg/l	4	1	AKR
bens(k)fluoranten	0.075	0.022	µg/l	4	1	AKR
bens(a)pyren	0.253	0.076	µg/l	4	1	AKR
dibenso(ah)antracen	0.046	0.014	µg/l	4	1	AKR
benso(ghi)perylen	0.124	0.037	µg/l	4	1	AKR
indeno(123cd)pyren	0.160	0.048	µg/l	4	1	AKR
PAH, summa 16*	1.9		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa cancerogena*	1.1		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa övriga*	0.78		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa L*	0.017		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa M*	0.64		µg/l	4	1	AKR
PAH, summa H*	1.2		µg/l	4	1	AKR



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	<p>Paket OV-6A. Bestämning av klorerade kolväten inklusive vinylklorid, enligt metod baserad på US EPA 624, US EPA 8260, EN ISO 10301, MADEP 2004, rev.1.1. Mätning utförs med GC-FID och GC-MS.</p> <p>Rev 2013-09-18</p>
2	<p>Filtrering; 0,45 µm</p>
3	<p>Paket V-3A. Bestämning av metaller utan föregående uppslutning. Provet har surgjorts med 1 ml salpetersyra (Suprapur) per 100 ml. Detta gäller dock ej prov som varit surgjort vid ankomst till laboratoriet. Analys med ICP-SFMS har skett enligt SS EN ISO 17294-1, 2 (mod) samt EPA-metod 200.8 (mod). Analys med ICP-AES har skett enligt SS EN ISO 11885 (mod) samt EPA-metod 200.7 (mod). Analys av Hg med AFS har skett enligt SS-EN ISO 17852:2008.</p> <p>Speciell information vid beställning av tilläggsmetaller: Vid analys av W får provet inte surgöras. Vid analys av Ag har provet konserverats med HCl. Vid analys av S har provet först stabiliserats med H₂O₂.</p> <p>Rev 2015-07-24</p>
4	<p>Paket OV-21A. Bestämning av alifatfraktioner och aromatfraktioner. Bestämning av metylpyrener/metylfluorantener och metylkrysener/metylbens(a)antracener. Bestämning av bensen, toluen, etylbensen och xylen (BTEX). Bestämning av polycykliska aromatiska kolväten, PAH (16 föreningar enligt EPA)</p> <p>Metod baserad på SPIMFABs kvalitetsmanual. Mätning utförs med GCMS.</p> <p>PAH cancerogena utgörs av benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, dibenso(ah)antracen och indeno(123cd)pyren.</p> <p>Summa PAH L: naftalen, acenaften och acenaftilen. Summa PAH M: fluoren, fenantren, antracen, fluoranten och pyren. Summa PAH H: benso(a)antracen, krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, indeno(1,2,3-c,d)pyren, dibenso(a,h)antracen och benso(g,h,i)perylene). Enligt nya direktiv från Naturvårdsverket oktober 2008.</p> <p>Rev 2013-10-14</p>

Godkännare	
AKR	Anna-Karin Revell
STGR	Sture Grägg

Utf ¹	
F	<p>Mätningen utförd med AFS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).</p>

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



	Utf ¹
H	Mätningen utförd med ICP-SFMS För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
R	Mätningen utförd med ICP-AES För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av det svenska ackrediteringsorganet SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).
1	För mätningen svarar ALS Laboratory Group, Na Harfê 9/336, 190 00, Prag 9, Tjeckien, som är av det tjeckiska ackrediteringsorganet CAI ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 1163). CAI är signatär till ett MLA inom EA, samma MLA som SWEDAC är signatär till. Laboratorierna finns lokaliserade i; Prag, Na Harfê 9/336, 190 00, Praha 9, Ceska Lipa, Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa, Pardubice, V Raji 906, 530 02 Pardubice. Kontakta ALS Stockholm för ytterligare information.
2	För mätningen svarar ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, som är av SWEDAC ackrediterat laboratorium (Reg.nr. 2030).

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

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

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

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



Ankomstdatum **2016-10-03**
 Utfärdad **2016-10-10**

Orbicon
Mattias Andersson

Exportgatan 38C
422 46 Hisings Backa

Projekt **Klocktornet 34**
 Bestnr **161179**

Analys av luft

Er beteckning	Gas-Garage (5431301848) 22 liter				
Provtagare	Mattias Andersson				
Provtagningsdatum	2016-09-29				
Labnummer	O10807843				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	22	liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
diklorometan	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
triklorometan	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
1,2-dikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
tetraklorometan	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
trikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
tetrakloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
vinylklorid	<0.009	mg/m3	1	1	FREN

Er beteckning	Gas-GV5 (5431302040) 14liter				
Provtagare	Mattias Andersson				
Provtagningsdatum	2016-09-29				
Labnummer	O10807844				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	14	liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
diklorometan	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
triklorometan	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
1,2-dikloreten	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
tetraklorometan	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
trikloreten	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
tetrakloreten	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.01	mg/m3	1	1	FREN
vinylklorid	<0.01	mg/m3	1	1	FREN



Er beteckning	Gas-GV4 (6107739810) 22,2 liter				
Provtagare	Mattias Andersson				
Provtagningsdatum	2016-09-29				
Labnummer	O10807845				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	22.2	liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
diklormetan	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
triklormetan	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
1,2-dikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
tetraklormetan	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
trikloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
tetrakloreten	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.009	mg/m3	1	1	FREN
vinylklorid	<0.009	mg/m3	1	1	FREN



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

Metod	
1	Paket Meny A1+vinylklorid. Bestämning av klorerade alifater i luftprover. Provtagning med kolrör. Mätning utförs med GC-MS Rev 2014-04-29

Godkännare	
FREN	Fredrik Enzell
MICU	Mikael Curiche

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

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

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

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

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

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

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