

# MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

## KLOCKTORNET 1, 34 OCH 37, CENTRALA KUNGÄLV

2021-03-30



# MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING

Klocktornet 1, 34 och 37, centrala Kungälv

## KUND

**Kungälv kommun**

## KONSULT

### **WSP Environmental Sverige**

Box 13033

402 51 Göteborg

Besök: Ullevigatan 19

Tel: +46 10-722 50 00

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

WSP Sverige AB

Mattias Andersson, Uppdragsledare

070-685 93 00, mattias.andersson@wsp.com

# INNEHÅLL

<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>6</b>
<b>1. INLEDNING</b>	<b>9</b>
<b>2. BAKGRUNDSINFORMATION</b>	<b>10</b>
2.1. ALLMÄN INFORMATION OM OBJEKTET	10
2.2. NUVARANDE VERKSAMHET	10
2.3. GENERELL OMRÅDESBESKRIVNING	10
2.4. ÖVERGRIPANDE GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	12
2.5. HISTORIK MED AVSEENDE PÅ KLORERADE KOLVÄTEN	13
2.6. TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR PÅ BERÖRDA FASTIGHETER KLOCKTORNET 1, 34 OCH 37	16
2.7. TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR MED AVSEENDE PÅ KLORERADE KOLVÄTEN PÅ FASTIGHETER NÄROMRÅDET	19
2.8. BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR	20
2.8.1 Kemtvättar/ytbehandlingsindustrier	20
2.8.2 Ytbehandling av metaller	21
2.8.3 Fyllnadsmaterial	21
<b>3. FÄLTARBETE</b>	<b>21</b>
3.1. PROVTAGNINGSPLAN	21
3.2. UTSÄTTNING	22
	INMÄTNING OCH
	22

UPPDRAGSNAMN  
MMU Klocktornet 1, 34 & 37

UPPDRAGSNUMMER  
10309424

FÖRFATTARE  
Mattias Andersson

DATUM  
2020-11-11

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av  
Jenny Rönnegård

Godkänd av  
Mattias Andersson

3.3.	JORDPROVTAGNING	22
3.3.1	Laborationsanalyser Jord	22
3.4.	GRUNDVATTENPROVTAGNING	22
3.4.1	Laborationsanalyser grundvatten	25
3.5.	PORGASPROVTAGNING	25
3.6.	INOMHUSLUFTPROVTAGNING	27
3.6.1	Laborationsanalyser Porgas och Inomhusluft	28
3.7.	TRÄDPROVTAGNING	28
<b>4.</b>	<b>RIKTVÄRDEN</b>	<b>29</b>
4.1.	JORD	29
4.1.1	Generella riktvärden	29
4.2.	GRUNDVATTEN	30
4.2.1	Petroleum och PAH	30
4.2.2	Klorerade lösningsmedel	30
4.2.3	Metaller	30
4.3.	PORGAS OCH INOMHUSLUFT	31
4.4.	AKTUELLA RIKTVÄRDEN PÅ UNDERSÖKNINGSPLATSEN	31
<b>5.</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>32</b>
5.1.	GEOLOGI OCH HYDROLOGI	32
<b>6.</b>	<b>ANALYSRESULTAT</b>	<b>36</b>
6.1.	JORD	36
6.2.	GRUNDVATTEN	36
6.2.1	Petroleumämnen i ytligt grundvatten	36
6.2.2	Klorerade alifater	36
6.2.3	Metaller i ytligt grundvatten	37
6.3.	PORGAS	37
6.4.	INOMHUSLUFT	39
6.5.	TRÄD	39
<b>7.</b>	<b>SLUTSATS</b>	<b>40</b>
7.1.	RISKBEDÖMNING	40
7.1.1	Klorerade kolväten	40
7.1.2	Petroleumprodukter, PAH, metaller	42
7.2.	OSÄKERHETER	43
7.3.	ÅTGÄRDS- OCH UNDERSÖKNINGSBEHOV	43
<b>1</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>44</b>

## BILAGOR

Bilaga 1a	Situationsplan med provtagningspunkter
Bilaga 1b	Situationsplan med geologiskasektioner
Bilaga 2	Provtagningsprotokoll – Jord
Bilaga 3	Provtagningsprotokoll - Vatten
Bilaga 4	Provtagningsprotokoll - Porgas
Bilaga 5	Analysresultat – Jord – Petroleumämnen, PAHer, Metaller
Bilaga 6a	Analysresultat – Grundvatten – Petroleumämnen och PAH:er
Bilaga 6b	Analysresultat – Grundvatten – Klorerade ämnen
Bilaga 6c	Analysresultat – Grundvatten – Metaller SGU
Bilaga 6d	Analysresultat – Grundvatten – Metaller NV
Bilaga 7	Analysresultat – Porgas – Klorerade ämnen
Bilaga 8	Analysresultat – Trädved
Bilaga 9	Eurofins Analysrapporter
Bilaga 10	Bygglovsritning- Klocktornet 1 (1960), Klocktornet 34 (1972)

# SAMMANFATTNING

WSP Sverige AB har på uppdrag av Kungälv's Samhällsbyggnadskontor genomfört en kompletterande miljöteknisk markundersökning av fastigheterna Klocktornet 1, Klocktornet 34 och Klocktornet 37 belägna mellan Västragatan och Strandgatan i centrala Kungälv. Kungälv's kommun arbetar med en förändring av detaljplanen för fastigheterna som ska innefatta bostadsändamål och handel.

Syftet med den miljötekniska markundersökningen var att ytterligare utreda föroreningsituationen med avseende på klorerade kolväten inom och i anslutning till fastigheterna. Befintlig byggnads grundläggning skulle utredas för bedömning av spridningsförutsättningar och underlätta tolkning av resultat samt bedöma om eventuella föroreningar utgör en oacceptabel risk för människors hälsa eller för miljön med utgångspunkt i planerad markanvändning.

Fältdelen av den miljötekniska markundersökningen utfördes mellan november 2020 och mars 2021 och kan sammanfattas enligt följande:

- Trycksondering i två st borrhänsor till berg för att bestämma geologi
- Installation, av fyra grundvattenrör
- Renspumpning och provtagning av åtta st grundvattenrör, varav två st provtogs vid två separata tillfällen
- Håltagning i två st punkter i parkeringsgarage samt provtagning av grundvatten
- Provtagning av vatten i dräneringsbrunn och pumpbrunn
- Två st skruvborrningar med uttag av 15 st jordprov
- Fyra mätningar av porgas, två under hårdjorda ytor utomhus och två i parkeringsgarage
- Mätning av inomhusluft i källarplan och parkeringsgarage i två punkter
- Tre provtagningar av trädved med tillväxtborrh i trädstammar
- Analys av klorerade lösningsmedel i porluft, inomhusluft, grundvatten och trädved
- Analys av petroleumämnen och metaller i grundvatten
- Analys av petroleumämnen, metaller, PCB i jord

Undersökningsområdet används och är under pågående detaljplanearbeten inför byggnationer av bland annat bostäder och handel. Grupper som kan exponeras för eventuella föroreningar är därför huvudsakligen framtida boende på området. Utifrån ovanstående faktorer bedöms markanvändningen inom undersökningsområdet klassas som känslig markanvändning (KM).

Vid en framtida exploatering kommer hela eller delar av befintliga byggnader inom fastigheterna att rivas. Då fastigheterna ligger centralt på attraktiv mark är det troligt att dagens parkeringsgarage (beläget 5 m.u.my), som sträcker sig under delar av byggnaderna, kommer att utökas till att omfatta större delen av fastigheterna.

Den miljötekniska undersökningen och tidigare utförda undersökningar i anslutning till Klocktornet visar att geologin i området, där jorddjupet överstiger 2-3 meter, överst utgörs av ett lager med fyllnadsmaterial, vanligen sand, därefter påträffas en siltig lera som börjar 1-3 meter under markytan. Leran sträcker sig

ned till ett grusigt friktions material som vilar ovan berget. Inom delar av Västra gatan med tunnare jordtäcke vilar sanden direkt på berget. Inom delar av området förekommer två grundvattenmagasin, ett i friktionsjorden mellan berget och det mäktiga lerlagret och ett i det ytliga fyllnadsmaterialet ovan leran. Inom delar av Västragatan förekommer endast ett grundvattenmagasin beläget i sanden ovan berget, inom vissa delar, där berget ligger ytligt, förekommer ingen grundvattenyta i jordlagren. Grundvattenmagasinen har kontakt med varandra i anslutning till nordöstra delen av Klocktornet 1 där parkeringsgaraget sprängts ned och husgrunden omges av sand och makadam. Grundvattenytan ligger där cirka 3 meter under markytan på nivån +7,2. Då golvytan i garaget ligger cirka 5 m.u.my på nivån +5 så är det ett övertryck på grundvattnet i förhållande till parkeringsgaraget.

I grundvattnet påvisades halter av klorerade kolväten över laboratoriets rapporteringsgräns i fyra djupa grundvattenrören med filterspetsar på djupen 5,5, 8,8, 11,3 och 14,6 m.u.my i friktionsmaterialet direkt ovan berget samt i två grundvattenprov som insamlats från vatten under betongplattan i parkeringsgaraget beläget 5 m.u.my.

Ämnen som påträffats är trikloreten och dess nedbrytningsprodukter dikloreten (1,2-dikloreten, cis-1-2-dikloreten, 1,1-dikloreten) samt nedbrytningsprodukten till dessa, vinylklorid. Halten trikloreten med en maxhalt på 28 ug/l överstiger marginellt något/några av riktvärdena för dricksvatten (Livsmedelsverket 10 ug/l, WHO:s 20 mg/l, US EPA:s 5 ug/l) i de tre djupa grundvattenrör som är placerade nordväst om Klocktornet 1. Halten vinylklorid med en maxhalt på 30 ug/l överstiger gränsvärdet för dricksvatten i ett av de djupa grundvattenrören samt i ett av proven som insamlades från vatten under betongplattan i garaget. Halterna av trans- 1,2-dikloreten och cis-1,2-dikloreten underskrider WHO:s och US EPA:s riktvärden för dricksvatten i samtliga påvisade vattenprov. 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.

Inga halter av klorerade kolväten påvisades i de två nyinstallerade grunda grundvattenrören med filter på nivåerna 1-3 m.u.my. och 1-5 m.u.my i sandigt fyllnadsmaterial och lera eller i dräneringsbrunnen vid husväggen på Västragatan med intag på 3,1 m.u.my. Liksom vid Orbicons undersökning 2016 påvisades inga halter i de tidigare installerade "grunda" grundvattenrören med filtren på nivåerna 0-3,6 m.u.my. och 0-4 m.u.my i sandigt fyllnadsmaterial i bedömt utsprängt område i angränsning till byggnaden. Inga halter av klorerade lösningsmedel påträffades i trädved i något av de tre träd som provtagits. Träden är placerade på Västragatan och i refugen ca 10 meter nordväst om den före detta kemptvätten.

Vid provtagning av porgas i de tidigare installerade "grunda" grundvattenrören med filtren på nivåerna 0-3,6 m.u.my. och 0-4 m.u.my i sandigt fyllnadsmaterial i anslutning till Klocktornet 1 påvisades inga halter av klorerade kolväten överskridande laboratoriets rapporteringsgränser.

Provtagning av gas som hade ansamlats under betongplattan till parkeringsgaraget utfördes i samma provtagningspunkt som där halter av dikloreten och vinylklorid påvisats i grundvattnet. Gasen som var under tryck, på grund av vattentrycket, samlades in direkt efter håltagning genom att en sopsäck



placerades över 14 mm borrhålet (på samma sätt som när man blåser upp en ballong). Säcken fylldes med gas på cirka 30 sekunder, därefter tog gasen slut och vatten började strömma/spruta upp ur borrhålet. Fältmätningar på gasen visade att den innehöll 85 vol-% metan och mycket låg halt syre, 0,5 vol-%. Vid analys av kolröret påvisades halter av 1,1-dikloreten, Trans-1,2-dikloreten och Cis-1,2-dikloreten. Påvisade halter Trans-1,2-dikloreten och Cis-1,2-dikloreten understiger det framräknade jämförelsevärdet för ämnena i progas där en utspädningsfaktor 100 används vilket bedöms vara ett moderat antagande. Påvisad halt 1,1-dikloreten, som saknar jämförelsevärde bedöms låg. Rapporteringsgränsen från laboratoriet för vinylklorid var förhöjd på grund "störande" gas i provet som medför att det inte går att komma ned i rapporteringsgräns.

Resultat av laboratorieanalysen på inomhusluft från parkeringsgaraget i Klocktornet 1 och från källaren i Klocktornet 34 påvisar inga halter överstigande RfC- eller RISKinh-värden som är nivåer för acceptabla halter i inomhusluft i bostäder. Då provtagningen är utförd med passiva provtagare av märket Radiello för lägsta möjliga detektionsgränser kunde inte vinylklorid analyseras.

Uppmätt halt av vinylklorid i grundvattnet under parkeringsgaraget eller för övrigt påvisade halter av klorerade kolväten i det "djupa" grundvattnet bedöms inte nu eller i framtiden, efter en eventuell exploatering, utgöra någon risk med avseende på inandning av ångor i byggnader på fastigheterna Klocktornet 1, 34 och 37. Detta då påvisade halter är förhållandevis låga, befintlig och kommande byggnader är utrustade med parkeringsgarage och källarplan av vattentät betong, placerade under grundvattenytan med vattenmättade jordlager där endast en marginell avgasning sker och där endast en mindre mängd gas kan ansamlas under byggnaden. Vidare bryts vinylkloriden som är det ämne som påvisats i högst halt snabbt ned till koldioxid, vatten och klorid om det når är en syrerik miljö, så som aeroba marknära jordlager eller inomhusluft. Påvisade halter av klorerade alifater i grundvattnet bedöms ej heller utgöra någon miljörisk

I denna undersökning påvisades en halt av alifater C16-C35 överstigande KM i ytnära fyllnadsmaterial under en asfalterad gångbana cirka 1,5 meter väster om byggnaden. Vid den tidigare miljötekniska markundersökningen (Orbicon 2016a) uppmättes PAH:er ytligt i jord i tre provtagningspunkter nordväst om byggnaden, varav riktvärdena för KM överskreds i samtliga dessa punkter och riktvärdena för MKM med avseende på PAH-H överskreds i en punkt. De påvisade halterna bedöms dock inte utgöra någon miljö- eller hälsorisk då de är belägna inom hårgjordyta inom gång och cykelbana.

Då delar av gång och cykelbanan vid en framtida exploatering av fastigheterna eventuellt kommer att schaktas kan det bli så att massorna med något förhöjd PAH- och alifat-halt kan behöva avlägsnas. Massorna ska då köras till en godkänd mottagare.

Utifrån resultatet av denna markundersökning bedöms inga ytterligare undersökningar med avseende på klorerade kolväten eller övriga parametrar som nödvändiga.



# 1. INLEDNING

WSP Sverige AB (WSP) har på uppdrag av Kungälv's Samhällsbyggnadskontor genomfört en kompletterande miljöteknisk markundersökning av fastigheterna Klocktornet 1, Klocktornet 34 och Klocktornet 37 belägna mellan Västragatan och Strandgatan i centrala Kungälv. Kungälv's kommun arbetar med en förändring av detaljplanen för fastigheterna som ska innefatta bostadsändamål och handel.

Vid den tidigare genomförda miljötekniska markundersökningen som genomfördes av Orbicon 2016 (Orbicon 2016a) påträffades förhöjda halter klorerade kolväten i det grundvatten som förekommer i grusigt material ovan berget samt i grundvattenprov uttaget under betonggolvet i parkeringsgaraget. Påvisade halter i grundvattnet bedömdes inte utgöra någon risk då vattnet inte användes för dricksvatten eller bevattning, vidare bedömdes uppmätta halter i grundvattnet inte utgöra någon risk för inandning av ångor. Då parkeringsgaraget ligger 5 meter under markytan (m.u.my) trängde vatten upp när hål borrades igenom betongplattan för porgasprovtagning. Bubblor av gas noterades i det vattenmättade borrhålet och doft av lösningsmedel kändes vid håltagningen och utslag erhöles på fältinstrumentet. Ett improviserat försök att mäta den uppströmmande gasen gjordes genom att placera en frigolitlåda ovan borrhålet samtidigt som gas från lådan pumpades igenom ett kolrör för vidare analys. Samtliga analyserade halter av klorerade kolväten underskrider laboratoriets rapporteringsgränser. Förfarandet vid gasmätningen bedömdes dock medföra att resultatet av gasmätningen blev en blandning av ursprunglig gas i lådan, inläckande gas utifrån garaget samt utströmmande gas från borrhålet. Det bedömdes därför inte uteslutet att högre halter förekom under betongplattan än vad analysresultatet visade. Kompletterande undersökningar av vatten och gas rekommenderades. 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 framtida schaktning. Vidare rekommenderades att befintlig byggnads grundläggning utreds närmare, eftersom det kan påverka spridningsförutsättningarna för de klorerade ämnena.

Syftet med den kompletterande miljötekniska markundersökningen var att:

- Ytterligare utreda föroreningssituationen med avseende på klorerade kolväten inom och i anslutning till fastigheterna
- Viss kompletterande provtagning av metaller och petroleumprodukter i samband med provtagning av klorerade lösningsmedel
- Undersöka befintlig byggnads grundläggning för bedömning av spridningsförutsättningar och underlätta tolken av resultat
- Bedöma om en eventuell förorening utgör en risk för människors hälsa eller för miljön

## 2. BAKGRUNDSINFORMATION

Bakgrundsuppgifterna är hämtade från Kungälv kommun, Orbicon, Eniro, Metria, Vatteninformationssystem Sverige (VISS), Naturvårdsverket, Livsmedelsverket, Sveriges geologiska undersökning (SGU), Länsstyrelsen i Västra Götaland och Kungälv Fornminnes- och Hembygdsförening.

### 2.1. ALLMÄN INFORMATION OM OBJEKTET

I tabell 1 nedan presenteras allmän information om objektet såsom ägarförhållanden, detaljplan och markanvändning.

Tabell 1. Allmän information om objektet

<b>Fastighetsbeteckning</b>	Klocktornet 1, 34 & 37
<b>Adress</b>	Västragatan 73, Kungälv
<b>Areal</b>	1328 m <sup>2</sup> (1), 941 m <sup>2</sup> (34), 171 m <sup>2</sup> (37)
<b>Befintlig markanvändning</b>	Handel, parkeringsgarage, bostäder

### 2.2. NUVARANDE VERKSAMHET

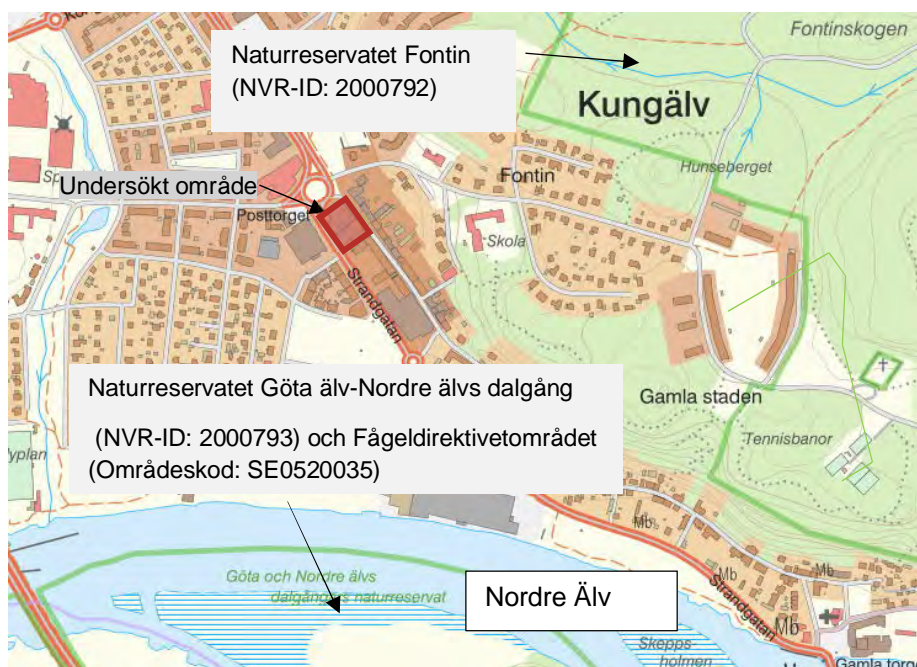
Inom fastigheterna ligger en byggnad med affärer i markplan och med lägenheter i våningarna ovanför. Under byggnaden finns ett parkeringsgarage. Hela fastigheterna är bebyggda. Provpunkter har även placerats utanför fastigheterna på angränsande kommunal mark som utgörs av en gång- och cykelbana, gräsrefug samt en stenlagd bilväg

### 2.3. GENERELL OMRÅDESBESKRIVNING

Fastigheterna Klocktornet 1, 34 & 37 är belägna i centrala Kungälv, figur 1, 2 och 3. Fastigheterna är omgiven av affärsverksamheter och flerbostadshus och gränsar till gång- och cykelbanor samt bilvägar, figur 2. Fastigheterna 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 den undersökta området vid Nytorget är markerad med en röd rektangel (Viss 2021).



Figur 2. Lokalisering av de undersökta fastigheterna, Klocktornet 1, 34 och 37, är markerad med en röd rektangel (VISS 2021). Fastigheten Krabbetornet 1 (f.d kemtvätt) markerade på kartan.



Figur 3. Vy från norr mot söder med undersökta fastigheterna Klocktornet i centrum och Krabbetornet 1 till vänster.

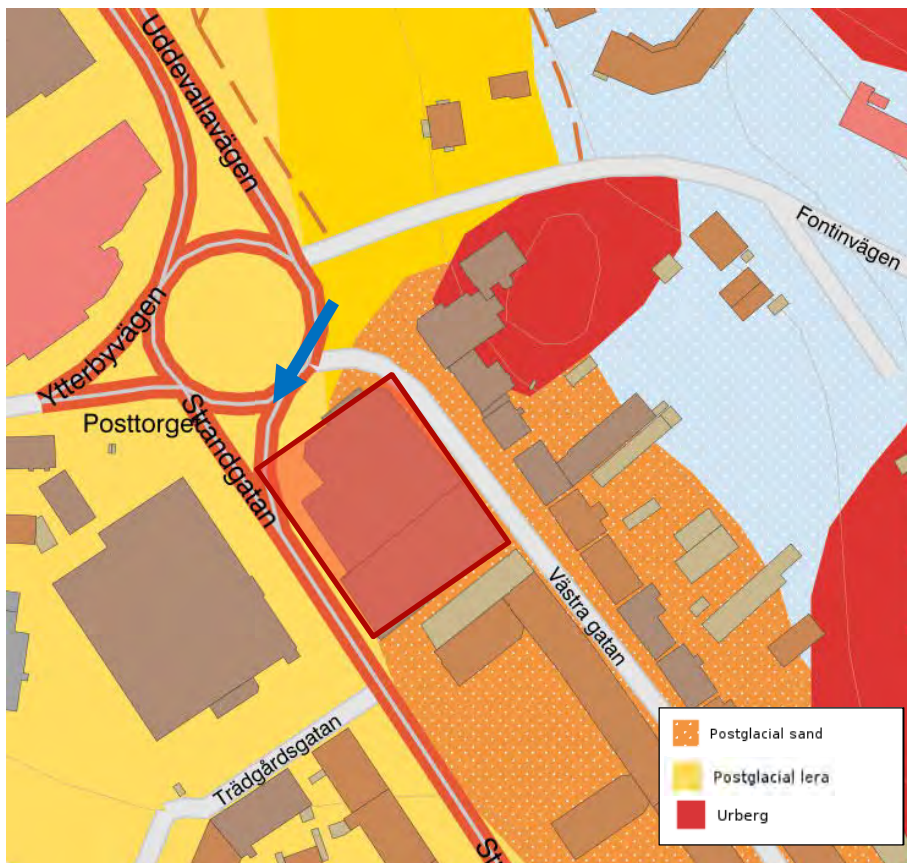
## 2.4. ÖVERGRIPANDE GEOLOGISKA OCH HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Markytan på Västra gatan som ligger direkt öster om fastigheterna är plan och ligger på nivån +10,25 (RH2000). Strandgatan som ligger väster om fastigheterna sluttar något mot söder, nivån ligger på cirka +9,2. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs den naturliga ytliga geologin av postglacial sand och lera, figur 4 (SGU, 2020a). Öster om Västra gatan finns ett område där berget går i dagen.

Geotekniska borrhningar har visat att djupet ned till berg varierar kraftigt i området. Från 1 m.u.my öster om fastigheterna Klocktornet 1, 34 och 37 på Västra gatan till 15 m.u.my direkt väster om fastigheterna. Cirka 10 meter nordväst om fastigheterna noterades 11,3 meter ned till berget vid tidigare markundersökning. Den övergripande geologin, där jorddjupet överstiger 2-3 meter är överst ett lager med fyllnadsmaterial, vanligen sand därefter en siltig lera som börjar 1-3 meter under markytan. Leran sträcker sig ned till ett grusigt friktionsmaterial som vilar ovan berget. Inom delar med tunnare jordtäckelse vilar sanden direkt på berget. Påträffade grundläggningsritningar för parkeringsgaraget visar att nordöstra delarna garaget ligger inom ett område som sprängts ut i samband med byggnationen medan västra delarna vilar på lera.

Den generella grundvattenströmningsriktningen från undersökningsområdet bedöms vara mot sydväst. Inom delar av fastigheterna där mäktigare lerlager förekommer finns två grundvattenmagasin, ett i friktionsjorden mellan berget och lerlagret och ett i det ytliga fyllnadsmaterialet ovan leran. Det ytliga grundvattenmagasinet bedöms periodvis kunna torka ut. Strömningsriktningen på det ytliga grundvattnet/markvattnet kan påverkas av genomkorsande ledningsdragningar.





Figur 4. SGUs (2020) jordartskarta visar att undersökt område består av postglacial lera och postglacial sand. Undersökt område är markerat med röd rektangel, och uppskattad översiktlig grundvattenriktning är markerad med blå pil.

## 2.5. HISTORIK MED AVSEENDE PÅ KLORERADE KOLVÄTEN

Den befintliga byggnaden med parkeringsgarage på Klocktornet 1 och 37 uppfördes i början på 60-talet (bygglovsritning från 1959). Ursprungligen sträckte sig långsmala tomter från Västragatan ned i riktning mot Nordre älv, dessa delades dock av på mitten av 50-talet då Strandgatan tillkom, vilket kan ses på flygfoto från 1948 och 1959, figur 6 och 7. Byggnaden på klocktornet 34 uppfördes i början på 70-talet (bygglovsritning från 1969), figur 8. Inom nuvarande fastigheter Klocktornet 1, 37 och 34 förekom bostadshus och gårdshus med okänd användning, vilket kan ses på flygfoto från 1948 och 1959.

På fastigheten Krabbetornet 1 (Västra gatan 86), 25 meter öster om undersökningsområdet, bedrevs en kemtvätt mellan 1960- och 1970-talet (Länsstyrelsen MIFO, 2008), figur 5, där perkloretylen användes som tvättvätska.

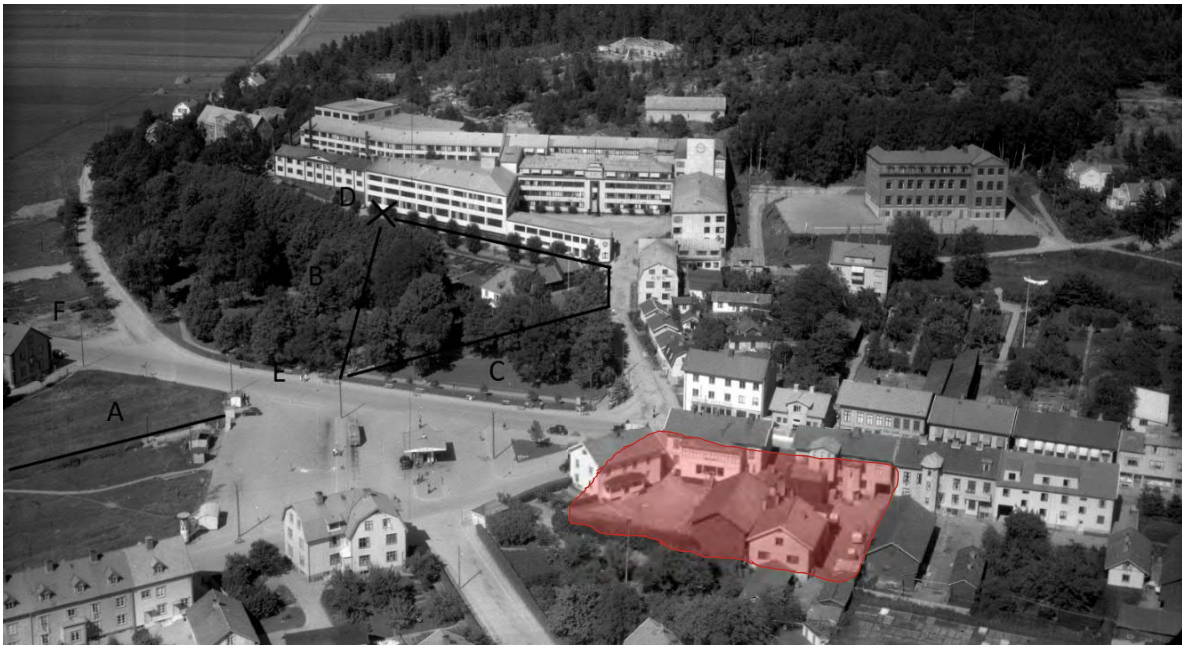
På fastigheten Sadelmakaren 1 (Fontinvägen), 190 meter norr om undersökningsområdet, låg ABC-fabrikerna mellan 1909 och 1983 (Länsstyrelsen MIFO, 1998). En ytbehandlingsanläggning, där trikloretylen, tetrakloretylen och diklorethan användes, bedrevs mellan åren 1928 och 1983. Triapparater och en triavfettningsapparat 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 5). 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 5. Det är något osäkert hur dragningen av avloppet från ytbehandlingsanläggningen gick genom centruparken, figur 6.



Figur 5. Flygbild över centrala Kungälv (VISS 2021) med undersökningsområdet markerat med röd rektangel. Kemptvätten på Krabbetornet 1 är markerad med röd stjärna och ytbehandlingsanläggningen inom ABC-fabriken är markerad med gul stjärna. Den röda prickerna visar var ett avlopp från ABC-fabriken, enligt muntlig uppgift, har varit beläget och den gula prickerna visar vart denna ledning senare leddes om till. Område markerat med blå linje undersöktes av Norconsult under 2013 (Norconsult, 2013). Område markerat med grön rektangel undersökt av Orbicon 2016 (Orbicon 2016) och området markerat med gula linjer undersöktes av Orbicon 2018 (Orbicon 2018).



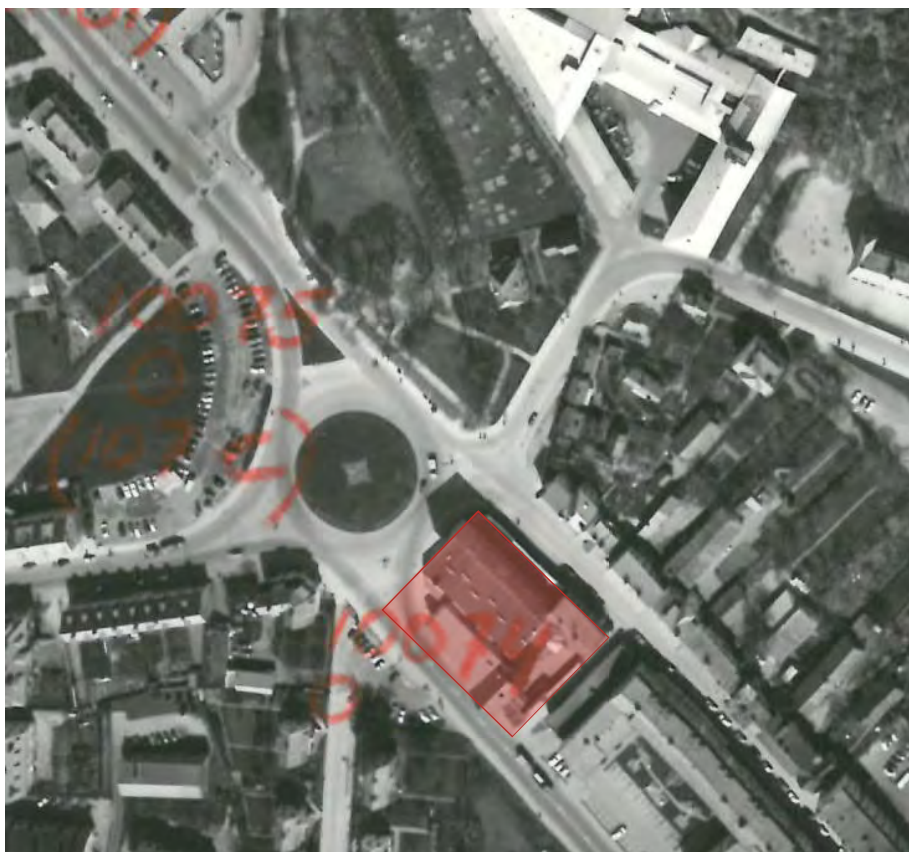


Figur 6. Flygfoto från ca 1948 med undersökningsområdet markerat med rött. På detta foto har inte Strandgatan ännu anlagts. Bokstäver på flygfotot beskriver vägar som avloppsvattnet från ABC-fabriken kan ha runnit. A = öppet dike som kom från Västra Parken. B = Långt innan ABC-fabriken byggdes gick det ett öppet dike genom parken från en tidigare marknadsplats för kreatur. Om man lade diket i rör eller drog det vid sträckning C är okänt, troligen så har man dragit igenom kyrkogården då det är kortaste vägen. D= Här låg ytbehandlingsanläggningen. E= Befintligt hål i häcken är lika med nuvarande övergångsställe mellan Stadshuset o Parken på metern exakt. F= Plats för den första bensinstationen på busstationen.



Figur 7. Flygfoto från 1959 med undersökningsområdet markerat med rött. Strandgatan är nu anlagd men dagens byggnader på Klocktornet 1, 37 och 34 är ännu inte uppförda.





Figur 8. Flygfoto från 1963 med undersökningsområdet markerat med rött. På fotot kan ses att dagens byggnader på Klocktornet 1 och 37 är uppförda medan dagens byggnad på Klocktornet 34 ännu inte uppförts.

## 2.6. TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR PÅ BERÖRDA FASTIGHETER KLOCKTORNET 1, 34 OCH 37

Vid den miljötekniska markundersökning som genomfördes av Orbicon 2016 (Orbicon 2016a) påvisades klorerade kolväten över laboratoriets rapporteringsgränser i två djupa grundvattenrören (GV1d (djup), och GV2d (djup)), där filtren är placerade direkt ovan berget, samt i grundvattenprovet uttaget under betonggolvet i parkeringsgaraget, figur 9. Trans-1,2-dikloreten, cis-1,2-dikloreten och vinylklorid har påvisats i halter överskridande de nederländska riktvärdena som indikerar att vattnet är påverkat, tabell 2. 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. I två grundvattenrör (BH/GV4 och BH/GV5) där spetsen inte sitter hela vägen mot berget påvisades inga halter överskridande laboratoriets rapporteringsgränser med avseende på klorerade kolväten.

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

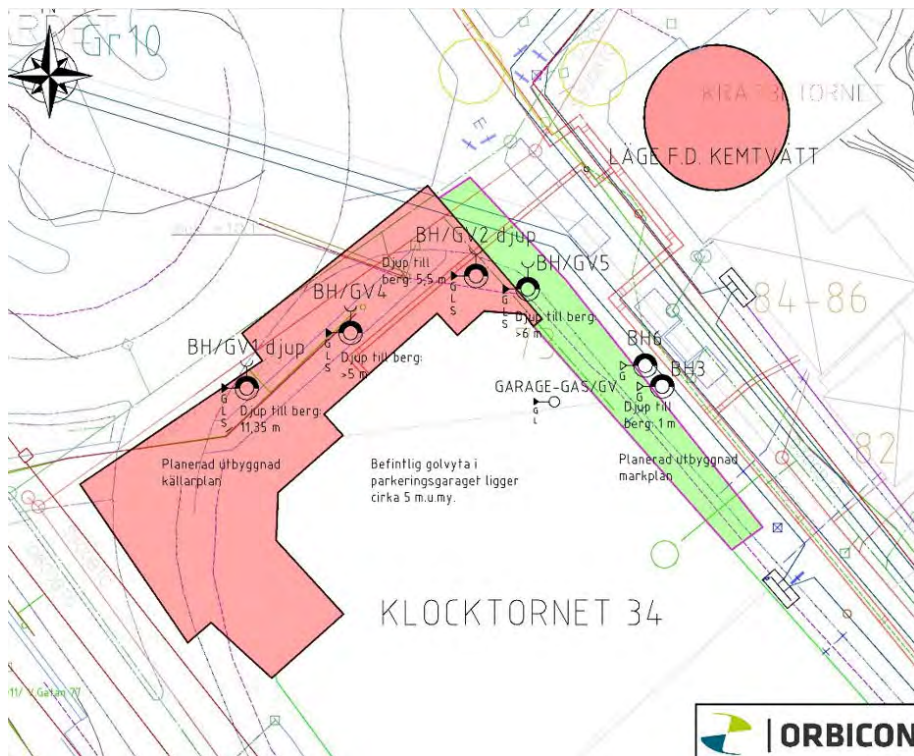
Även om inga detekterbara halter av klorerade kolväten påvisades vid laboratorieanalyserna av porgasen i det borrarhålet i parkeringsgaraget

erhölls utslag med fältinstrument (HDI) och en tydlig lukt av klorerade ämnen noterades. 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 borrhålet. På grund av vattenmättnaden fick gasmätning utföras i en provisorisk låda som placerades ovan borrhålet för att fånga upp utströmmande gas. Förfarandet bedömdes medföra att resultatet av gasmätningen blev en blandning av ursprunglig gas i lådan, inläckande gas utifrån garaget samt utströmmande gas från borrhålet, så det bedömdes därför inte möjligt att utesluta att högre halter förekom under betongplattan än vad analysresultatet visade.

Spridningsförutsättningarna och grundvattenriktningen inom området bedömdes osäkra. 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 bedömdes det möjligt att delar av befintlig byggnad ligger inom ett utsprängt område.

Kompletterande undersökningar av vatten och gas med avseende på klorerade kolväten rekommenderades i den miljötekniska markundersökningen även om de påträffade halterna inte bedömdes utgöra någon risk för människors hälsa eller miljön. 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 den då planerade kompletterande utbyggnaden parkeringsgaraget med kostsamma stillestånd till följd. Även kompletterande kartläggning av den befintliga byggnadens konstruktion gällande grundläggning rekommenderades, eftersom detta bedömdes kunna påverka spridningsförutsättningarna för de klorerade ämnena.

Vid den miljötekniska markundersökningen (Orbicon 2016a) uppmättes PAH:er ytligt i jord i tre provtagningspunkter, varav riktvärdena för KM överskreds i samtliga dessa punkter och riktvärdena för MKM med avseende på PAH-H överskreds i en punkt (BH/GV5). De påvisade halterna bedöms dock inte utgöra någon miljö- eller hälsorisk då de är belägna inom hårgjordyta inom gång och cykelbana.



Figur 9. Situationsplan över provpunkter och djup till berg från Orbicons miljötekniska markundersökning 2016.

Tabell 2. Från Orbicons miljötekniska markundersökning 2016. Analysresultat av grundvattenprov, med avseende på klorerade kolväten, tillsammans med nederländska riktvärden (Target Values and 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					
	Bakgrundsvärden för grundvatten <sup>4</sup> VROM Riktvärden för ingen påverkan	RIVM Ingripandevärden för grundvatten <sup>5</sup> VROM Riktvärden för kraftig påverkan						
Diklormetan	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	7	400	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Trans-1,2-dikloreten	0,01***	20***	µg/l	<b>0,29</b>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cis-1,2-dikloreten	0,01***	20***	µg/l	<b>0,39</b>	<b>2,43</b>	<b>1,9</b>	<0,10	<0,10
1,2-diklorpropan	0,8****	80****	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Triklormetan	6	400	µg/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Tetraklormetan	0,01	10	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,1-trikloreten	0,01	300	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
1,1,2-trikloreten	0,01	130	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Triklloreten	24	500	µg/l	<0,10	<b>12,4</b>	<b>12,1</b>	<0,10	<0,10
Tetrakloreten	0,01	40	µg/l	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Vinylklorid	0,01	5	µg/l	<b>1,8</b>	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
1,1-dikloreten	--	--	µg/l	<0,10	<0,10	<b>0,14</b>	<0,10	<0,10

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. 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.



## 2.7. TIDIGARE UNDERSÖKNINGAR MED AVSEENDE PÅ KLORERADE KOLVÄTEN PÅ FASTIGHETER NÄROMRÅDET

### Klocktornet 35

Orbicon AB utförde 2016 en kompletterande miljöteknisk markundersökning med avseende på klorerade kolväten på Klocktornet 35 (Orbicon 2016b), figur 5, belägen direkt sydöst om det nu undersökta området. Geologin inom Klocktornet 35 består av 0,5-2 meter fyllning. Fyllningen består av grus, sand och lera. Under fyllningen återfinns lera. Djup ned till underliggande berg är 11 meter i den centrala delen av Klocktornet 35 enligt borrhningar utförda i undersökningen. Ovan berget förekommer ett lager friktionsmaterial. I rapporten nämns att tidigare sonderingar (GF-konsult 1998) utförda i den sydvästra delen av fastigheten Klocktornet 35 visade på ett djup av 17 och 18 meter ned till underliggande berg. Vid undersökningen utfördes provtagning av två träd, tre mätningar av porgas, provtagning av djupt liggande grundvatten (11 m.u.my) samt provtagning av ytligt grundvatten (rör installerat till 5 m.u.my). Inga halter av klorerade lösningsmedel över laboratoriets rapporteringsgräns påträffades i det ytliga- eller djupare liggande grundvattnen inom fastigheten. Vid de tre porgasprovtagningarna i fyllnadsmaterialet inom fastigheten påträffades inga halter av klorerade lösningsmedel. Vidare påvisades inga halter klorerade kolväten i trädveden i de två träd som finns inom fastigheten.

### Södra delen av centruparken

Orbicon utförde undersökning av södra delen av centruparken 2018 (Orbicon 2018), figur 5, nordöst om det nu undersökta området. Geologin inom området bestod av 0,5 meter sandigt fyllnadsmaterial följt av silt ned till 1 m.u.my. Därefter förekom siltig lera ned till 3,2 meter följt av friktionsmaterial innan berget framträdde 3,6 m.u.my (nordvästra delen av undersökningsområdet). Undersökningen omfattade bland annat provtagning av ett träd (placerat centralt inom området) och provtagning av grundvatten (4,0 m.u.my) i friktionsmaterial på berget (nordvästra delen) samt provtagning av ytligare grundvatten (södra delen, rör installerat till 3,2 m.u.my). Inga halter klorerade kolväten påvisades i trädveden eller i grundvattnet i friktionsmaterialet i nordvästra delen. Låga halter av trans-1,2-dikloreten (0,12 ug/l) cis-1,2-dikloreten (1,2 ug/l) överskridande RIVM:s bakgrundsvärden för grundvatten (VROM:s riktvärden för ingen påverkan). Halterna understeg WHO:s och US EPA:s riktvärden för dricksvatten. Uppmätta låga halter klorerade kolväten bedömdes inte utgöra någon risk med avseende på inandning av ångor inom parkområdet eller i omkringliggande byggnader.

### Krabbetorget 14

Fastigheten Krabbetorget 14 gränsande till Västra gatan (öster om Klocktornet 34) undersöktes 2013 med avseende på bland annat klorerade kolväten (Norconsult, 2013), figur 5. 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. Höga halter av bensen och aromater påvisades dock i det ytliga grundvattnet.

### ABC-fabriken

En MIFO fas-1 klassning har tidigare utförts av Länsstyrelsen av f.d. ABC-fabriken där området erhöll en 2:a, den näst högsta klassen. ABC-fabriken utförde bland annat elektrolytiska/kemiska ytbehandlingar med metaller. Avfettning utfördes med klorerade lösningsmedel så som Triklöretylen. De primära potentiella föroreningarna från ABC-fabriken är klorerade alifatiska kolväten (Tri- och Tetrakloretylen och Dikloreten) och de potentiella sekundära föroreningarna är krom, koppar, nickel, zink och cyanid (Länsstyrelsen MIFO 1998).

## 2.8. BRANSCHSPECIFIKA FÖRORENINGAR

### 2.8.1 Kemtvättar/ytbehandlingsindustrier

I områden där klorerade lösningsmedel eller klorerade alifater hanterats, till exempel i kemtvätsverksamhet eller ytbehandlingsindustrier, påträffas dessa ämnen ofta i porgas och grundvatten. Vid källan kan föroreningar i jord även uppmätas (Naturvårdsverket, 2007).

Tetrakloreten (eller perkloreten, PCE) och triklöreten (TCE) har varit vanliga lösningsmedel inom kemtvättindustrin, men har även använts för avfettning av metaller. Dikloreten (DCE) och vinylklorid är nedbrytningsprodukter till PCE och TCE och kan hittas i 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. Klöretenerna är vätskor vid rumstemperatur, förutom vinylklorid som är en gas. Deras densitet gör att de sjunker nedåt i akvifären. De är flyktiga och har en låg viskositet. Att de är lättflyktiga gör att de ofta förekommer i porluften inom 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 bergssprickor. Spridningen styrs i huvudsak av grundvattenflödets hastighet och riktning, även om den höga densiteten innebär att det finns en nedåtriktad gradient. Vinylklorid är dock en relativt vattenlöslig gas som har lägre densitet än vatten (0,91). Vinylklorid förekommer praktiskt taget uteslutande i gasfas eller vattenfas.

Tetrakloreten bryts ner till triklöreten 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 förhållanden

men kan även brytas ned genom reduktiv deklorering vid syrefattiga förhållanden till eten, om rätt sorts bakterier finns tillgängliga i marken.

### **2.8.2 Ytbehandling av metaller**

De föroreningar som kan förekomma är ofta metaller från processbad och sköljbad, vanligen nickel, krom, zink och koppar som gett metallförorening av jord och grundvatten. Avfall i form av metallhydroxidslam, oljeslam och cyanidavfall är inte ovanligt. Vid varmförzinkning förekommer att material lakar ut zink som sprids vidare med grundvattnet. Vidare förekommer ofta syror som kan ge upphov till låga pH värden i jord och grundvatten.

### **2.8.3 Fyllnadsmaterial**

I fyllnadsmaterial av okänt ursprung påträffas ofta tungmetaller av alla olika slag. Många gånger finns även förhöjda halter av oljor och polycykliska aromatiska kolväten (PAH) vars ursprung inte sällan är från tjärasfalt eller ofullständigt förbränt organiskt material.

## **3. FÄLTARBETE**

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

Fältarbetena med borrhavn genomfördes under oktober 2020 av personal från WSP. Provtagningspunkterna för jord och grundvatten borrhades med borrhavn Geotech 604.

Fält- och provtagningsarbeten utfördes i enlighet med rekommendationer och riktlinjer utarbetade av Svenska Geotekniska Föreningen (SGF, 2013).

### **3.1. PROVTAGNINGSPLAN**

Utifrån tidigare utförd miljöteknisk markundersökning (Orbicon 2016a) information från beställare, historiska underlag och tidigare utförda geologiska sonderingar upprättades en preliminär provtagningsplan. Provtagningsplanen kommunicerades med miljöförvaltningen och beställaren.

Provtagningsplanen innehöll fyra borrhavn med installation av tre djupa grundvattenrör och ett ytligare grundvattenrör för provtagning av petroleum, fem mätningar av porgas, två inomhusluftmätningar och tre provtagningar av trädved samt fyra mätningar av grundvatten under befintliga byggnader. Vid utförandet i fält skedde en förflyttning av provpunkt 2GV2djup, 2GV3djup och 2GV4 på grund av mängden ledningar i Västra gatan. Ett flertal försök att flytta borrhavnerna inom Västragatan gjordes men då avståndet för någon ledning alltid understeg säkerhetsavståndet kunde inte ledningsägarna som var på plats lämna sitt godkännande för borring. Borrhavnerna fick därför flyttas. Porgasmätningen och de två grundvattenproven som planerades under betongplattan på Klocktornet 34 (södra delen av byggnaden) kunde inte utföras på grund av att någon ritning på eventuella ledningsdragnings under eller i golvet inte kunde återfinnas (ett högspänningsställverk förekommer i sydöstra delen av källarplanet).

## 3.2. INMÄTNING OCH UTSÄTTNING

Samtliga inmättningsarbeten utfördes med GPS med centimeternoggrannhet och aktuellt koordinatsystem för utredningen är i plan Sweref 99 1200, och i höjd Rh2000.

## 3.3. JORDPROVTAGNING

Jordprovtagning utfördes i sammanlagt två provtagningspunkter. För lokalisering av provtagningspunkter se bilaga 1. Prover uttogs som halvmetersprover eller utifrån förändrad jordart.

Sammanlagt insamlades 15 st jordprover. Jordprover för fältanalys med avseende på flyktiga organiska kolväten och klorerade kolväten förpackades i diffusionstäta plastpåsar innan mätning med PID-instrument (Photovac 2020 Pro), se bilaga 2. Samtliga jordprover förvarades kallt och mörkt i fält och under transporter.

### 3.3.1 *Laborationsanalyser Jord*

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

- Två analyser med avseende på metaller
- Två analyser med avseende på PAH:er
- Två analyser med avseende på alifater, aromater och BTEX
- En analys med avseende på PCB:er
- Två analyser på TOC beräknad

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

## 3.4. GRUNDVATTENPROVTAGNING

Inom området installerades två ytliga grundvattenrör (PEH 50 mm) (2GV3, 2GV4) med syfte att utföra provtagning på det ytliga grundvattnet inom undersökningsområdet. Grundvattenrörens spets i dessa provtagningspunkter är placerad 3,0 respektive 5,0 m.u.my och rören är försedda med 2,0 och 4,0 meter filter, figur 11 och 12.

Två grundvattenrör (2GV1d-djup och 2GV2d-djup) installerades ned till förmodat berg inom området för att undersöka det djupare liggande grundvattnet. Innan grundvattenrören installerades utfördes en trycksondering i respektive provtagningspunkt (redovisas under resultat geologi). Grundvattenrören (1-tum stålrör) installerades ned till 7,7 m.u.my (2GV1d-djup) och 14,3 m.u.my (2GV2d-djup), figur 11 och 12. Syftet med den djupare grundvattenprovtagningen var att komma igenom det täta lerlagret och installera grundvattenrörets filter i underliggande friktionsmaterial för att undersöka eventuella halter av klorerade lösningsmedel i det underliggande grundvattnet.

Då tidigare markundersökning (Orbicon 2016a) visat på förekomst av klorerade kolväten i två grundvattenrör som installerats ned i friktionsmaterialet ovan berg provtogs även dessa rör. Rören är installerade till 11,8 m.u.my (GV1d djup) och 5,5 m.u.my (GV2 djup), figur 10. Vidare



provtogs ytterligare två grundvattenrör som installerats vid undersökningen 2016, BH/GV4 och BH/GV5. Dessa rör har filter ned till 4,0 och 3,6 m.u.my.

Grundvattenrör grundare än 7,0 m rensumpades efter installationen med hjälp av en peristaltisk pump, djupare rör rensumpades med en watterapump (skakpump), figur 10. Innan provtagningen mättes grundvattennivån i rören med hjälp av ett ljus-ljudlod. Grundvattenproven som insamlades för analysering av klorerade kolväten insamlades med i botten på grundvattenrören då vissa ämnen av klorerade lösningsmedel har hög densitet och sjunker mot botten. Vattenprov som skulle analyseras på petroleumprodukter insamlades i anslutning till grundvattenytan. Samtliga grundvattenrör är skyddade med dexel, figur 11.

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 och provtagning samt fältobservationer redovisas i provtagningsprotokollet, bilaga 3.

Ett prov på grundvatten samlades in en dräneringsbrunn som installerats i anslutning till husfasaden till Klocktornet 1 i trottoaren till västragatan. Vattennivå låg vid provtagningstillfället 3,1 m.u.my, figur 13.

Ett vattenprov togs i en pumpgrop som finns i parkeringsgaraget. Pumpgropen är cirka 2 meter djup. Vattnet i gropen bedöms mestadels komma från de brunnar som finns i garaget för uppsamling av det vatten som eventuellt kommer in med fordon, men pumpgropen samlar även teoretiskt upp eventuellt inläckande vatten varpå en provtagning bedömdes relevant. Vattnet insamlades genom att provtagningsflaskan tejpades på en stav som sänktes ned till mitten av gropen, figur 13.

Två grundvattenprov insamlades efter håltagning i betonggolvet i parkeringsgaraget (Garage\_GV1, Garage\_GV2). Då golvet i parkeringsgaraget ligger 5 m.u.my så strömmar vatten upp ur borrhålet efter håltagning i golvet, figur 14 och 15.



Figur 10. Rensumpning av grundvattenrör installerade 2016. GV2d med watterapump till vänster och GV1d med peristaltisk pump till höger.



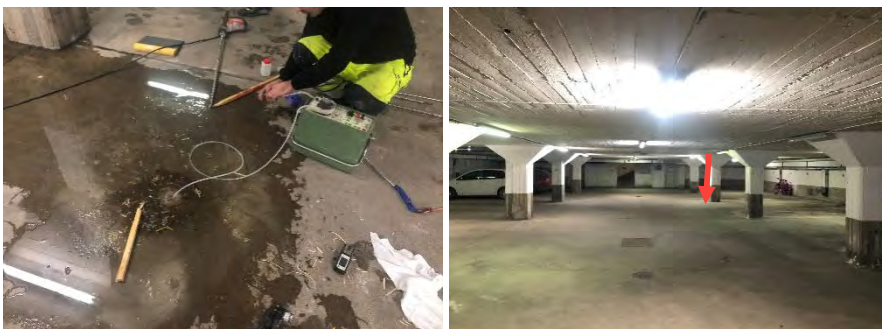
Figur 11. Grundvattenrör placerade i dexlar, 2GV1d djup till vänster och 2GV3 till höger.



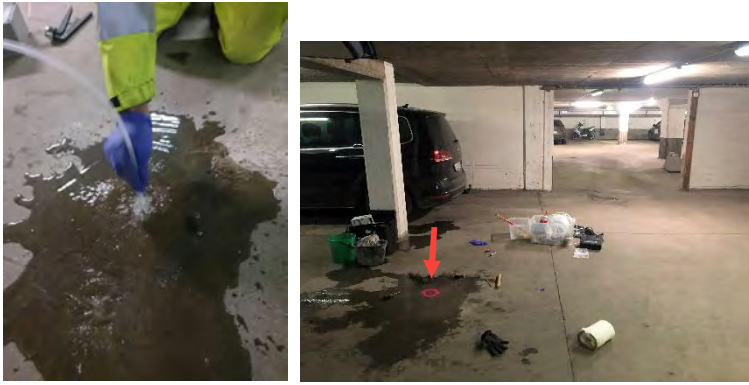
Figur 12. Grundvattenrör 2GV2d djup och 2GV4 placerade väster om Klocktornet 1.



Figur 13. Dräneringsbrunn placerad i trottoaren markerad med röd pil (vänster). Pumpgrop i parkeringsgaraget markerad med röd pil (höger).



Figur 14. Placering och provtagning av grundvattenprov Garage\_GV1, markerad med röd pil.



Figur 15. Placering och provtagning av grundvattenprov Garage\_GV2, markerad med röd pil.

### 3.4.1 Laborationsanalyser grundvatten

Samtliga grundvattenprov analyserades på Eurofins laboratorium med avseende på klorerade alifater inklusive vinylklorid. 2GV4 analyserades även med avseende på metaller, alifater, aromater, PAH:er och BTEX.

## 3.5. PORGASPROVTAGNING

Porgasmätning utfördes i tre provtagningspunkter en i parkeringsgaraget en i BH/GV4 och en i BH/GV5, se lokalisering i bilaga 1 och figur 16-19. I punkterna BH/GV4 och BH/GV5 genomfördes provtagningen direkt i grundvattenrören, figur 16. En PEH-slang fördes ned cirka en meter i grundvattenröret och öppningen kring slangen tätades för att förhindra inträngning av atmosfärluft. 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, filtren i rören sträcker sig från cirka 4 m.u.my till markytan. Markytan är hårdgjord där rören är placerade.

Vid porgasmätningen kopplades ett fältinstrument (Xam-5600) in för mätning av syre, koldioxid och metan för att verifiera att det var porgas som pumpades och inte nedträngande atmosfärluft. Vid porgasprovtagningen bör ett lägre värde på syre och ett högre på koldioxid erhållas jämfört med omgivande atmosfärluft. Vidare mättes porgasen med avseende på flyktiga kolväten med ett PID-instrument. Fältmätningarna följdes av pumpad provtagning över kolrör med en lågflödespump (SKC-5000), figur 12. Provtagningen skedde med flödet 0,2-0,3 l/min. Det pumpades 18-20 liter luft i respektive provtagningspunkt. En rotameter användes för att kontrollera att flödet inte ändrades under provtagningen.

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. Det kunde dock konstateras att gas bubblade upp ur hålet. Först gjordes ett försök att fånga gasen med en mindre plastburk som placerades över borrhålet, figur 19 (på liknande sätt som utfördes vid undersökningen 2016 (Orbicon 2016a)). Denna gång valdes dock en betydligt mindre burk för att få ned volymen och på så vis få ett prov som bättre representerar gasen som samlas under betonggolvet. Efter två försök fick dock iden överges då trycket på gasen och fukten från vattnet gjorde att kolrören blev mättade av fukt och pumpar fylldes med vatten, figur 19.

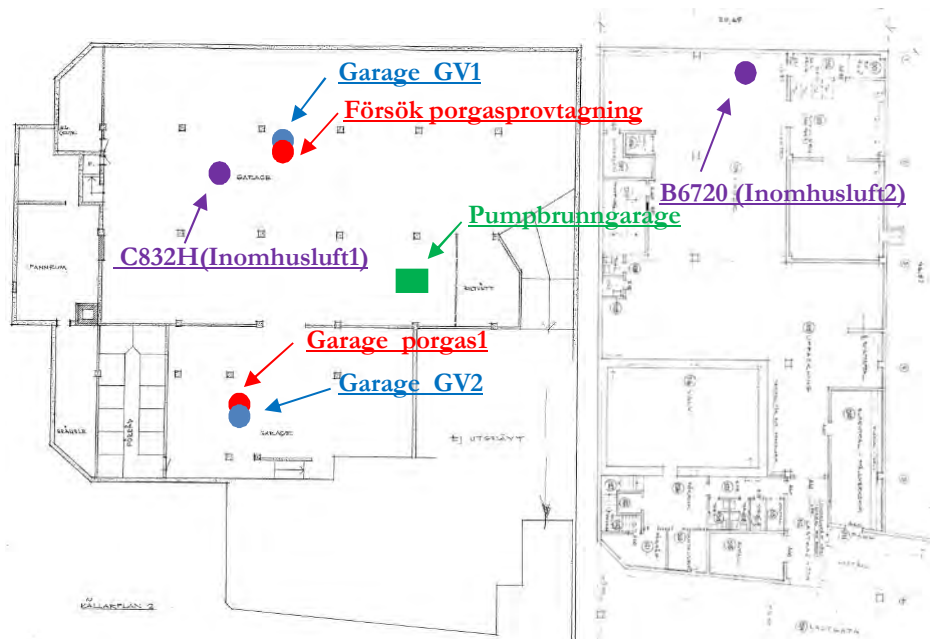


Vid ett senare besök borrades ett nytt hål i betongplattan. Denna gång samlades gasen, som direkt efter håltagning i betongplattan har ett högt övertryck, upp i en sopsäck (på samma sätt som när man blåser upp en ballong). Säcken fylldes med gas på cirka 30 sekunder, därefter tog gasen slut och vatten började strömma/spruta upp ur borrhålet, figur 18. Säcken förslöt varpå pumpad provtagning på gasen utfördes genom en mindre slang inifrån påsen, figur 18. Fältmätningar med PID, HDI och flegasmätare utfördes därefter på gasen i påsen.

Detaljerad information om provtagningen samt fältobservationer redovisas i provtagningsprotokollet, bilaga 4.



Figur 16. Pumpad gasprovtagning över kolrör med SKC-5000. Kontroll av flödet med rotameter. Provtagningsspjut för provpunkt GAS4 till höger och GAS3 till vänster.



Figur 17. Läge för borrhål för porgasprovtagning (2 st, röd prick) i parkeringsgarage på Klocktornet 1. Pumpad inomhusluftmätning i parkeringsgarage och källarplan på Klocktornet 34 (2st, lila prick). Grundvattenprov på vatten underbetongplatta (2 st, blå prick). Vattenprov på vatten i pumpgrop (1 st grön prick).



Figur 18. Provtagning av porgas (Garage\_porgas1) utfördes genom att samla upp gasen, som direkt efter håltagning av plattan strömmade med ett högt tryck, i en sopsäck. Därefter utfördes pumpad provtagning över kolrör av gasen i säcken.

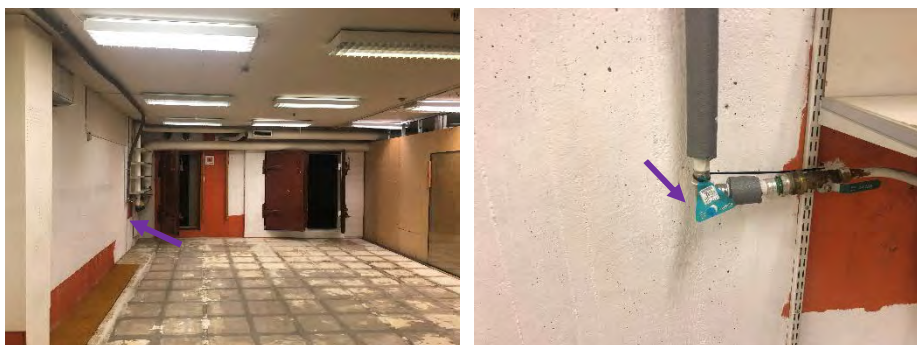


Figur 19. Två försök gjordes att "fånga" den uppströmmande gasen i en mindre plastburk vid borhålet för Garage. Iden fick dock överges då trycket på gasen och fukten från vattnet gjorde så att kolrören blev mättade av fukt.

### 3.6. INOMHUSLUFTPROVTAGNING

För inomhusluftprovtagning har passiv provtagning utförts.

Passiva provtagare av märket Radiello användes. Passiv provtagning medför att tillfälliga variationer i inomhusluften jämnas ut. Provtagning bygger på principen att den eventuella koncentrationen av ett ämne som finns i den omgivande luften genom diffusion kommer att kunna återspeglas i provtagaren. Provtagarna har placerats fritt hängande. Då luften provtas genom diffusion innebär en längre provtagningstid lägre kvantifieringsgränser. De passiva provtagarna har haft en provtagningstid på 7 dygn vilket medför att lägsta möjliga rapporteringsgräns för provtagaren och valda analyserade parametrar uppnåts. De två uttagna proverna analyserades med avseende på klorerade lösningsmedel.



Figur 20. Inomhusluftprovtagning (B6720) i källaren i Klocktornet 34.



Figur 21. Inomhusluftprovtagning (C832H) i parkeringsgaraget i Klocktornet 1.

### 3.6.1 Laborationsanalyser Porgas och Inomhusluft

De kolrören analyserades på det ackrediterade laboratoriet ALS Scandinavia AB med avseende på klorerade lösningsmedel, inklusive vinylklorid.

## 3.7. TRÄDPROVTAGNING

Provtagning av trädved genomfördes på tre stycken träd i syfte att ytterligare undersöka eventuell spridning av klorerade lösningsmedel, figur 22-23 och bilaga 1. Trädvedsproverna (cirka 0,3 cm i diameter och 10 cm långa) uttogs med hjälp av en tillväxtborr genom att borra i träden cirka 1 meter ovan markytan i riktning mot misstänkt förorenat område. Trädvedsproverna överfördes efter uttagning till en glasvial för att undvika eventuell gasavgång. Proverna skickades sedan till ackrediterat laboratorium (Eurofins) för analys med avseende på klorerade lösningsmedel.



Figur 22. *t.v.* Bilden är tagen mot söder och visar trädet som provet Träd1 uttogs i. *t.h.* Närbild på trädprovtagning med träd kärnan som lämnas in för analys av klorerade lösningsmedel. Var på träden proven uttogs kan ses på placeringen av trädborren.





Figur 23. t.v. Var på träden prov Träd2 uttogs kan ses på placeringen av trädborren. .t.h. bilden visar trädkärnan som lämnades in för analys på laboratorium efter det att den placerats i en vial.



Figur 24 Bilden är tagen mot sydöst och visar trädet som provet Träd2 uttogs i.

## 4. RIKTVÄRDEN

### 4.1. JORD

#### 4.1.1 *Generella riktvärden*

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

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

Naturvårdsverket har också tagit fram riktvärden för nivåer för mindre än ringa risk (MRR). Nivåerna för MRR, är i första hand framtagna för att bedöma huruvida ett avfall kan återvinnas för anläggningsändamål.

## 4.2. GRUNDVATTEN

### 4.2.1 *Petroleum och PAH*

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

### 4.2.2 *Klorerade lösningsmedel*

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

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

### 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. Även Naturvårdsverket har en indelning av tillstånd för förorenat grundvatten baserat på hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten (Naturvårdsverket, 1999).

### 4.3. PORGAS OCH INOMHUSLUFT

Uppmätta halter i porgas jämförs med referenskoncentrationer i luft (RfC) samt riskbaserade acceptabla koncentrationer i luft (RISK<sub>inh</sub>). 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 tröskeleffekter, 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. Då 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<sub>inh</sub> 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<sub>inh</sub>-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 en eventuell byggnad. Därför justeras samtliga referenskoncentrationer med en utspädningsfaktor på 100 för att ta hänsyn till utspädningseffekten

Det är många faktorer som spelar in på vilken utspädningsfaktor som bör användas. Exempel på sådana faktorer är byggnadens luftvolym, area och konstruktion på bottenplatta, luftomsättning, luftinträning m.m. Utspädningen mellan porgas 0,35 meter under ett hus till inomhusluft beräknas enligt Naturvårdsverkets generella riktvärden, Rapport 5976, (Naturvårdsverket 2009) till ca 10 000 gånger för ämnen med Henrys konstant >0,1, vilket gäller för de aktuella ämnena. En låg utspädningsfaktor på 100 har valts för en första bedömning, d.v.s. är porgashalterna lägre än RfC\*100 finns ingen risk. Är de högre utförs en fördjupad bedömning.

### 4.4. AKTUELLA RIKTVÄRDEN PÅ UNDERSÖKNINGSPLATSEN

Då undersökningsområdet används och i framtiden kommer att exploateras ytterligare för bland annat bostäder bedöms markanvändningen klassas som känslig markanvändning (KM).

Då 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 risken med inandning av ångor i byggnader samt miljörisker i ytvatten.

För klorerade lösningsmedel bedöms till en början de holländska riktvärdena för "Target value"- här översatt till "ingen påverkan", lämplig att jämföra med. Om analyserade ämnen överstiger dessa halter bedöms det lämpligt att utföra ytterligare jämförelser och bedömningar för att bedöma om påvisade halter utgör någon risk.

Vid en exploatering kommer hela eller delar av befintliga byggnader inom fastigheterna att rivas. Schaktning kommer då att ske och jordmassor kommer att transporteras bort från fastigheterna. Då fastigheterna ligger centralt på attraktiv mark är det troligt att dagens parkeringsgarage 5 m.u.my som sträcker sig under delar av byggnaderna kommer att utökas.

## 5. RESULTAT

### 5.1. GEOLOGI OCH HYDROLOGI

Den miljötekniska undersökningen och tidigare utförda undersökningar i anslutning till Klocktornet visar att geologin i området där jorddjupet överstiger 2-3 meter, överst utgörs av ett lager med fyllnadsmaterial, vanligen sand, därefter påträffas en siltig lera som börjar 1-3 meter under markytan. Leran sträcker sig ned till ett grusigt friktions material som vilar ovan berget. Inom delar av Västra gatan med tunnare jordtäckte vilar sanden direkt på berget.

Utförda trycksonderingar i denna undersökning visar att lerlagret direkt sydväst om byggnaden vid 2GV2 djup sträcker sig ned till 11,3 m.u.my varpå det finns 3,3 meter friktionsmaterial på berget som framträder på 14,6 m.u.my, figur 25. Vid 2GV1 djup i gräsrefugen mellan den f.d kemtvätten vid Krabbetorget 1 och Klocktornet 1 visar utförd trycksondering att lerlagret sträcker sig ned till 7,4 m.u.my varpå ett lager grusigt friktionsmaterial på 1,5 meter påträffas, borrhopp erhölls 8,9 m.u.my mot berg/block, figur 25.

Vid tidigare markundersökning (Orbicon 2016a) utfördes borrhopp ned till underliggande berg i tre provtagningspunkter, nordväst om Klocktornet 1 mot rondellen visade borrhoppningen ett djupa på 11 meter (BH/GV1 djup) ned till underliggande berg, figur 26. Direkt väst om byggnaden (utanför det område som sprängts för parkeringsgaraget) var djupa till berg 5,5 meter (BH/GV2 djup) och på Västra gatan enbart 1 m (BH3), figur 26.

Ytterligare borrhoppningar ned till berg är utförda söder om Klocktornet 34 av Orbican 2016 (Orbicon 2016b) och GF konsult 1989. Djupa till berg varierade där mellan 11 och 24 m.u.my, figur 26.

Påträffade grundläggningsritningar, med borrhoppningar, som utfördes 1960 i samband med projekteringen av byggnaden på Klocktornet 1 visar ett varierande djup på 1,5 meter ned till minst 13 till underliggande berg utifrån den tidens markyta, bilaga 10 och figur 26. Enligt ritningen ligger golvet på parkeringsgaraget på nivån +5 cirka 5 meter under Västragatan. Bygglovsritningar från 1972 för Klocktornet 34 visar på ett källarplan med en golvnivå på +7,2 cirka 2,8 meter under Västragatan, bilaga 10.

Den övergripande bilden av bergets lutning i anslutning till fastigheterna Klocktornet 1, 34 och 37 utifrån borrningar och grundläggningsritningar är från nordöst mot sydväst, figur 26.

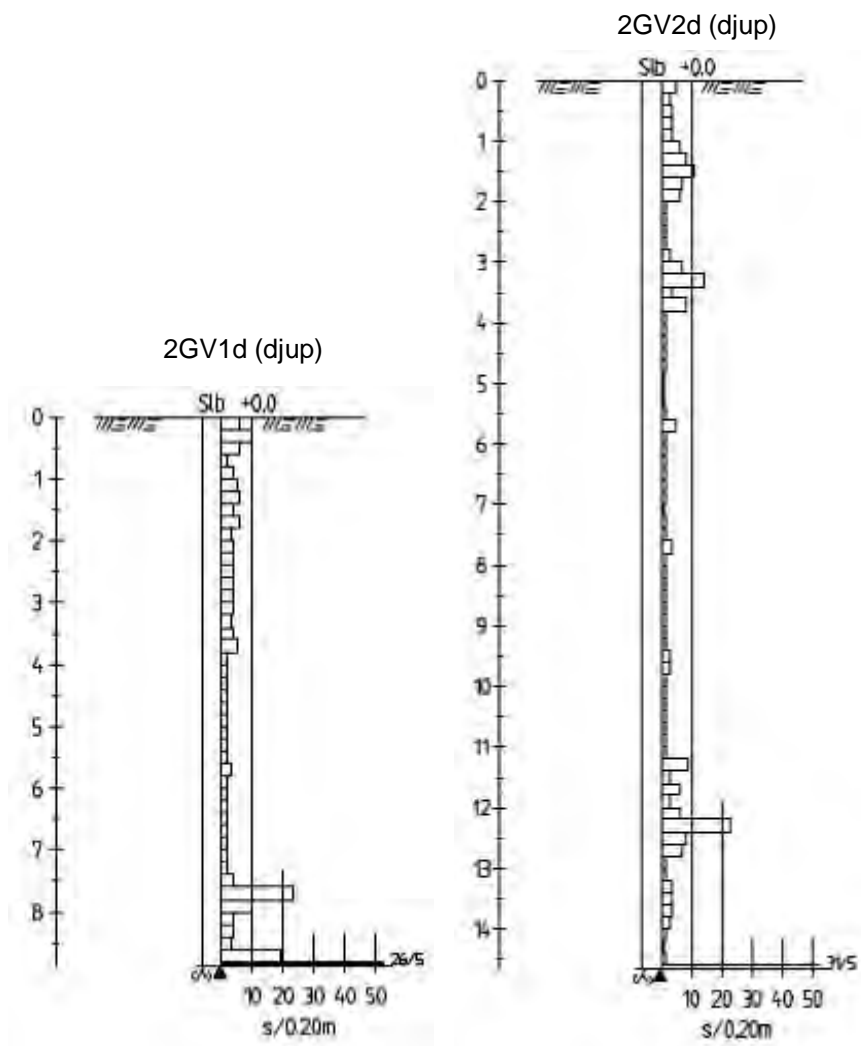
Enligt SGUs jordarskarta är jordtäcket tunt i anslutning till och nordöst om Krabbetorget 1. Utifrån att tidigare borrning i Västragatan visade på 1 m till berg och borrningar vid projektering av Klocktornet 1960 visade på jorddjup mellan 1,5-4 meter i norra delen av huslivet mot Västragatan och minst 9 meter i södra delen av huslivet mot Västragatan så bedöms det vara en "bergsrygg" mitt för Klocktornet 1, figur 26.

Påträffade grundläggningsritningar för parkeringsgaraget på Klocktornet 1 visar att nordöstra delarna garaget ligger inom ett område som sprängts ut i samband med byggnationen medan västra delarna vilar på lera. Golvytan i parkeringsgaraget ligger cirka 5 meter under nivån på Västragatan. De situationsplaner som ritats upp utifrån nya och äldre borrningar visar hur geologin under parkeringsgaraget bedöms att se ut samt förekomst av lera och djup till berg under och i direkt anslutning till garaget, bilaga 1b samt för geologisk sektion A-A även i figur 27. Läget på skärningarna redovisas i bilaga 1a för geologisk sektion A-A även i figur 25.

Även om det inte påträffats några borrningar för grundläggningen av Klocktornet 34 bedöms det sannolikt att det under källargolvet, 2,8 meter under nivån på Västra gatan, återfinns mäktig lera under en mindre mängd sandigt fyllnadsmaterial. Detta baserat på de borrningar som finns utförda i anslutning till fastigheten, figur 26.

Inom delar av området förekommer två grundvattenmagasin, ett i friktionsjorden mellan berget och det mäktiga lerlagret och ett i det ytliga fyllnadsmaterialet ovan leran. Inom delar av Västragatan förekommer endast ett grundvattenmagasin beläget i sanden ovan berget, inom vissa delar, där berget ligger ytligt, förekommer ingen grundvattenyta i jordlagren. Grundvattenmagasinen har kontakt med varandra i anslutning till nordöstra delen av Klocktornet 1 där parkeringsgaraget sprängts ned och husgrunden omges av sand och makadam. Grundvattenytan ligger där cirka 3 meter under markytan på nivån +7,2. Då golvytan i garaget ligger cirka 5 m.u.my på nivån +5 innebär det att det grundvattnet är i övertryck i förhållande till parkeringsgaraget.

Den generella grundvattenströmningsriktningen bedöms vara mot sydväst. Strömningsriktningen på det ytliga grundvattnet/markvattnet påverkas lokalt av genomkorsande ledningsdragningar och bergets topografi där jordtäcket är tunt.



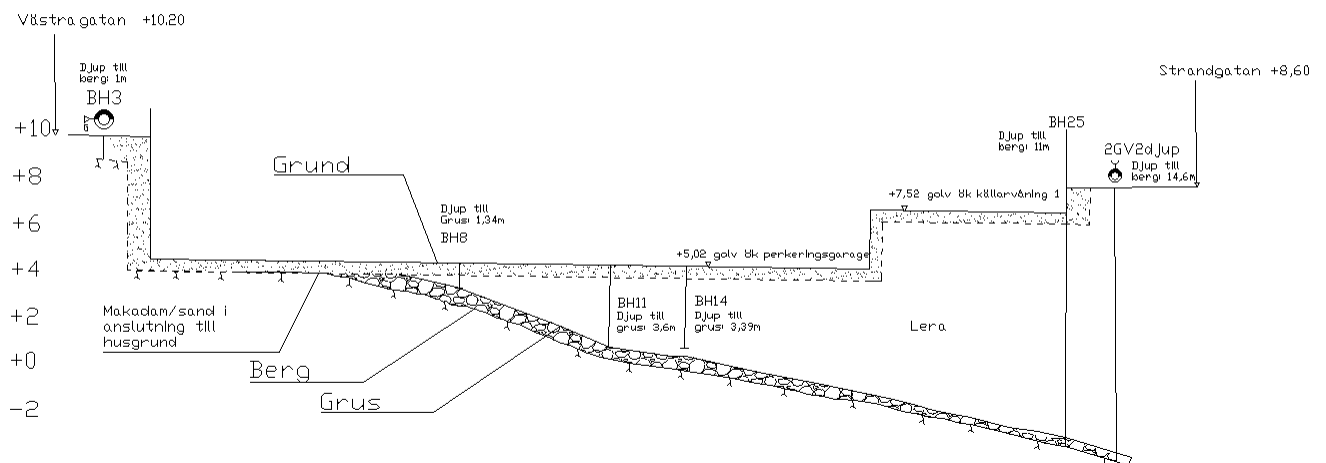
Figur 25. Utförda trycksonderingar i provtagningspunkterna GV1d (djup) och GV2d (djup).





Figur 26. Djup ned till underliggande berg/ friktionsgrus utifrån borringar utförda i anslutning till Klocktornet 1, 34 och 37, fastigheter markerade med röd streckad linje. Grön streckad linje tolkad "bergsrygg" mitt för Klocktornet 1. Gröna pilar markerar tolkad lutningsriktning på bergets överyta. Röd heldragenlinje markerar geologiskt tvärsnitt för sektion A-A vilken redovisas i figur 27.

Sektion A-A



Figur 27. Geologiskt tvärsnitt för sektion A-A dragen tvärs Klocktornet 1 med parkeringsgarage.

## 6. ANALYSRESULTAT

### 6.1. JORD

I bilaga 5 redovisas samtliga resultat från jordproverna som analyserats på laboratorium med avseende på alifater, aromater, PAH, metaller och PCB. Resultaten redovisas tillsammans med Naturvårdsverkets generella riktvärden för KM och MKM, Naturvårdsverkets nivåer för återvinning av avfall (MRR) samt Avfall Sveriges rekommenderade haltgränser för klassificering av förorenade massor (Avfall Sverige, 2007). Analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 9.

Halter av alifater C16-C35 överskridande riktvärdet för KM uppmättes i marknära fyllnadsmaterial i 2GV4 (0,05-0,5), provet är uttaget i trottoaren direkt väster om Klocktornet 1.

I övriga analyserade jordprov uppmättes inga halter av petroleumprodukter, metaller eller PCB överstigande riktvärdet för KM.

### 6.2. GRUNDVATTEN

#### 6.2.1 *Petroleumämnen i ytligt grundvatten*

I bilaga 6a redovisas samtliga grundvattenresultat med avseende på petroleumresultaten. Resultaten redovisas tillsammans med Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutets branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer och dieselanläggningar (SPBI, 2011). Analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 9.

Inga halter över laboratoriets rapporteringsgränser uppmättes i det grundvattenprov som insamlade på det ytliga grundvattnet i 2GV4.

#### 6.2.2 *Klorerade alifater*

Resultaten av analyserade klorerade kolväten redovisas tillsammans med de nederländska riktvärdena för grundvatten i tabell 3. I bilaga 6b redovisas resultaten även tillsammans med Livsmedelsverkets, WHO:s och US EPA:s riktvärden för dricksvatten. Analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 9.

Halter av klorerade kolväten överskridande riktvärdena för bakgrundsvärden (Target Values) som indikerar att vattnet är påverkat har uppmätts i de fyra djupa grundvattenrören med spetsen i friktionsmaterialet direkt ovan berget samt i de två grundvattenprov som uttogs från vatten under betongplattan i parkeringsgaraget. För Vinylklorid överskreds även Intervention Values för ett av proven som insamlades på vatten under betongplattan.

Halterna av trans- 1,2-dikloreten och cis-1,2-dikloreten som påvisades i grundvattenproven underskrider WHO:s och US EPA:s riktvärden för dricksvatten i samtliga påvisade vattenprov. Halten trikloreten och vinylklorid överskrider för vissa prov Livsmedelsverkets, WHO:s eller US EPA:s riktvärden för dricksvatten.

Inga halter av klorerade kolväten påvisades i de två nyinstallerade grunda grundvattenrören med filter 1-3 (2GV3) och 1-5 (2GV4) m.u.my i sandigt



fyllnadsmaterial och lera eller i dräneringsbrunnen på Västragatan med intag 3,1 m.u.my. Inga halter påvisades i de tidigare installerade "grunda" grundvattenrören med filtren 0-3,6 (BH/GV5) och 0-4 (BH/GV4) m.u.my i sandigt fyllnadsmaterial i bedömt utsprängt område i angränsning till byggnaden. Inte heller i pumpbrunnen (som är installerad för att samla upp vatten som kommer in med fordon men även teoretiskt skulle ta emot inläkande vatten) i parkeringsgaraget förekom några förhöjda halter.

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

Laboratoriets provnummer		10070466	10070467	10070468	10070469	12100228	2110056	12100229	12100229	12100230	12100231	11270240	11270241	11270242	2110058	
Provtagningsdatum		2020-10-05	2020-10-05	2020-10-05	2020-10-05	2020-12-09	2021-02-09	2020-12-09	2020-12-09	2020-12-09	2020-12-09	2020-11-25	2020-11-25	2020-11-25	2021-02-09	
Provbeteckning		BH/GV1 djup	BH/GV2 djup	BH/GV4	BH/GV5	2GV1d (djup)	2GV1d (djup)	2GV2d (djup)	2GV2d (djup)	2GV3	2GV4	Dräneringsbrunn Västragatan	Pumpbrunn garage	Garage_GV1	Garage_GV2	
Parameter	Riktvärden		Enhet													
	RIVM Bakgrundsvärden för grundvatten* VROM Riktvärden för ingen påverkan	RIVM Ingripandevärden för grundvatten* VROM Riktvärden för kraftig påverkan														
Diklordometan	0,1	1000	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,1-dikloreten	7	900	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-dikloreten	7	400	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Trans-1,2-dikloreten	0,01***	20***	µg/l	0,16	0,35	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,33	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,3
Cis-1,2-dikloreten	0,01***	80***	µg/l	8,5	3,9	< 0,10	< 0,10	2,6	2,6	0,74	5,9	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,1
1,2-diklorpropan	0,8***	400	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Triklormetan	8	400	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,24	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tetraklormetan	0,01	10	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,1,1-trikloreten	0,01	300	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,1,2-trikloreten	0,01	130	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Triklloreten	24	500	µg/l	28	11	< 0,10	< 0,10	6,6	5	0,34	2,3	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tetrakloreten	0,01	40	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Vinylklorid	0,01	5	µg/l	< 0,10	3,2	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,12	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	30

I de två djupa grundvattenrören (2GV1 djup och 2 GV2 djup) installerade i denna undersökning utfördes provtagning vid två separata tillfällen (2 månaders mellanrum) för att erhållna halter skulle kunna jämföras. Då halterna i proven var likartad bedöms uppmätta halter väl representera halten i grundvattnet där respektive rör är installerat. Halterna för de andra två djupa grundvattenrören, BH/GV1 djup och BH/GV2 djup, som installerades av Orbicon 2016 uppvisar likartade resultat vid denna undersökning som vid den tidigare utförd undersökningen 2016, även om halterna är något högre vid denna undersökning.

### 6.2.3 Metaller i ytligt grundvatten

Grundvattenresultat med avseende på metaller redovisas i bilaga 6c tillsammans med Sveriges Geologiska Undersöknings bedömningsgrunder för grundvatten (SGU, 2013) och i bilaga 6d tillsammans med Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten baserat på hälsobaserade gränsvärden för dricksvatten (Naturvårdsverket, 1999). Analysrapporter med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 9.

I 2GV4 uppmättes arsenikhalten till "Hög halt". I övriga grundvattenrör låg arsenikhalten på "Måttlig halt" i jämförelse med SGU:s bedömningsgrunder.

Samtliga metallresultaten från grundvattenproverna ligger inom ramen för "mindre allvarligt" i jämförelse med Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten.

### 6.3. PORGAS

Fältmätningen av syre och koldioxid med flegasmätare (X-AM 5000) visar antingen en förhöjd koldioxidhalt och/eller sänkt syrehalt i porgasproven, bilaga 4. Gasen som mättes bedöms varit porgas och inte inläkande atmosfärluft.

För provtagningen genomförd i parkeringsgaraget (Garage\_porgas 1) utfördes mätningen på uppströmmande gas som insamlats i en sopsäck (ca 50 liter gas strömmade ut innan grundvattnet började tränga upp ur hålet). Mätning med flergasmätare visad på en mycket hög halt metan 85 vol-% i gasen och låg syrehalt. Mätning med HDI-instrumentet (H-10PM) gav utslag, bilaga 4

Analysresultaten på porgasmätningen som analyserats med avseende på klorerade ämnen redovisas tillsammans med Naturvårdsverkets, IMM:s samt Miljöstyrelsens riktvärden i tabell 4 och bilaga 7. Analysrapporter med uppgifter om analysmetod och mätosäkerhet presenteras i bilaga 9.

Vid analys av kolrören påvisades halter av 1,1-dikloreten, Trans-1,2-dikloreten och Cis-1,2-dikloreten i Garage\_porgas 1. Påvisade halter Trans-1,2-dikloreten och Cis-1,2-dikloreten understiger det framräknade jämförelsevärdet för ämnena i porgas där en utspädningsfaktor 100 används vilket bedöms vara ett moderat antagande. Vidare var rapporteringsgränsen från laboratoriet för Vinylklorid förhöjd. Vid kontakt med laboratoriet meddelade de att den förhöjda rapporteringsgränsen berodde på störningar i analysmatrisen, vilket i praktiken innebär att det finns en "störande" gas i provet som medför att det inte går att komma ned i rapporteringsgräns på grund av att "topparna" överlappar varandra vid analys i gaskromatografen. I detta fallet bedömde labbet att det var butan (C4H10). Utifrån fältmätningen bedöms det dock troligare att det är den höga metangas halten (CH4).

Tabell 4. Resultat av analyserade porgasprover tillsammans med Naturvårdsverkets tillämpade RfC- och RISK<sub>inh</sub>-värden.

Laboratoriets provnummer		ST2019352	ST2019352	ST2102854			
Provtagningsdatum		2020-11-26	2020-11-26	2021-02-09			
Provbeteckning		BH/GV4	BH/GV5	Garage_porgas 1			
Parameter	Riktvärden			Enhet			
	RfC (1) RISK <sub>inh</sub> (2) IMM (3)	RfC/IMM x 0,5 (4) RISK <sub>inh</sub> x 1 (5)	RfC/IMM x 0,5 x 100 (6) RISK <sub>inh</sub> x 1 x 100 (7)				
Volym				liter	18	20	24
1,1-dikloreten	--	--	--	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	0,023
Diklormetan	0,050 (2)	0,050	5,0	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
Trans-1,2-dikloreten	0,060 (8)	0,030	3,0	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	0,507
Cis-1,2-dikloreten	0,060 (8)	0,030	3,0	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	0,165
Triklormetan	0,14 (1)	0,07	7	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
1,2-dikloreten	0,0036 (2)	0,0036	0,36	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
1,1,1-trikloreten	0,80 (1)	0,40	40	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
Tetraklormetan	0,0061 (1)	0,00305	0,305	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
Trikloretan	0,023 (2)	0,023	2,3	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
Tetrakloretan	0,20 (1)	0,10	10	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
1,2-diklorpropan	--	--	--	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
Vinylklorid	0,0026 (3)	0,0013	0,13	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<2,47

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

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

(2) Risknivå för ämnen utan tröskelleffekter (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 (låg risknivåer) (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) & (7) En utspädning med faktor 100 uppskattas vid transport av förorening från porgas, genom betonggolv, till inomhusluft (Miljöstyrelsen, 1998).

(8) RIVEM 2008.

Samtliga analyserade parametrar av klorerade alifater i BH/GV4 och BH/GV5 underskrider laboratoriets rapporteringsgränser vilket de även gjord vid Orbicons undersökning 2016.

## 6.4. INOMHUSLUFT

Resultat av laboratorieanalysen på inomhusluft från parkeringsgaraget i Klocktornet 1 och källaren i Klocktornet 34 tillsammans med Naturvårdsverkets tillämpade RfC- och RISKinh-värden presenteras i tabell 5. Inga halter överstiger RfC- eller RISKinh-värden som är nivåer för acceptabla halter i inomhusluft i bostäder. Spår av tetraklormetan något över laboratoriets mycket låga detektionsgräns påvisades i båda proven. Erfarenhetsmässigt har det visat sig att just tetraklormetan nästan alltid detekteras när de passiva provtagarna får hänga uppe såpass länge (7-dygn) att lästa möjliga rapporteringsgräns uppnås, ämnet tycks vara allmänt förekommande i inomhusluft i dessa mycket låga halter. Uppmät halter utgör inte någon hälsofara för personer som vistas i byggnaderna.

Tabell 5. Resultat av analyserade inomhusluftprover tillsammans med referenskoncentrationer (RfC/RISKinh). \*RIVEM 2008 (TCA-värden). \*\*IRIS 2010

Beteckning:	RfC/RISK <sub>inh</sub>	C832H	B6720
	mg/m <sup>3</sup>	Parkeringsgarage	Källare
1,1-dikloreten		<0,00025	<0,00025
diklormetan	0,05	<0,00022	<0,00022
Trans-1,2-dikloreten	0,06*	<0,00025	<0,00025
cis-1,2-dikloreten	0,06*	<0,00025	<0,00025
Triklormetan (kloroform)	0,14	<0,00026	<0,00026
1,2-dikloreten	0,0036	<0,00026	<0,00026
1,1,1-trikloreten	0,8	<0,00032	<0,00032
tetraklormetan	0,1**	0,000385	0,000354
trikloreten	0,023	<0,00029	<0,00029
tetrakloreten	0,2	<0,00034	<0,00034
1,2-diklorpropan	-	<0,00034	<0,00034
Vinylklorid	0,01	-	-

## 6.5. TRÄD

De tre trädvedsproven uttogs cirka 1 m.ö.my, i bilaga 8 och tabell 6 nedan redovisas resultatet av analysen på de uttagna trädvedsproverna inom området. Det finns inga framtagna riktvärden för trädved, utan resultatet skall endast ses som en indikation på en eventuell spridning av förorening. Inga tendenser till klorerade kolväten påvisades i analyserade trädvedsprov. Analysprotokoll med uppgift om analysmetod och mätosäkerhet redovisas i bilaga 9.

Tabell 6. Resultat av analyserade trädvedsprover. Samtliga halter anges i mg-h/kg

Ämne	Enhet	Provbeteckning		
		Träd1	Träd 2	Träd 3
diklormetan	(mg-h/kg)	<0.04	<0.04	<0.04
1,1-dikloreten	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
1,2-dikloreten	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
trans-1,2-dikloreten	(mg-h/kg)	<0.04	<0.04	<0.04
cis-1,2-dikloreten	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
1,2-diklorpropan	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
triklormetan	(mg-h/kg)	<0.001	<0.001	<0.001
tetraklormetan	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
1,1,1-trikloreten	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
1,1,2-trikloreten	(mg-h/kg)	<0.04	<0.04	<0.04
trikloreten	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
tetrakloreten	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01
vinylklorid	(mg-h/kg)	<0.1	<0.1	<0.1

## 7. SLUTSATS

### 7.1. RISKBEDÖMNING

Undersökningsområdet används och är under pågående detaljplanearbeten inför byggnationer av bland annat bostäder och handel. Grupper som kan exponeras för eventuella föroreningar är därför huvudsakligen framtida boende på området. Utifrån ovanstående faktorer bedöms markanvändningen inom undersökningsområdet klassas som känslig markanvändning (KM).

Vid en framtida exploatering kommer hela eller delar av befintliga byggnader inom fastigheterna att rivas. Schaktning kommer då att ske och jordmassor kommer att transporteras bort från fastigheterna. Då fastigheterna ligger centralt på attraktiv mark är det troligt att dagens parkeringsgarage 5 m.u.my som sträcker sig under delar av byggnaderna kommer att utökas till att omfatta större delen av fastigheterna.

Undersökningsområdet ligger inom den centrala delen av Kungälv som försörjs av kommunalt vatten och grundvattnet bedöms inte 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 risken med inandning av ångor i byggnader samt miljörisker i ytvatten.

#### 7.1.1 Klorerade kolväten

I grundvattnet påvisades halter av klorerade kolväten över laboratoriets rapporteringsgräns i fyra djupa grundvattenrören med filterspetsar på djupen 5,5, 8,8, 11,3 och 14,6 m.u.my i friktionsmaterialet direkt ovan berget samt i

två grundvattenprov som insamlats från vatten under betongplattan i parkeringsgaraget beläget 5 m.u.my.

Ämnen som påträffats är trikloreten och dess nedbrytningsprodukter dikloreten (1,2-dikloreten, cis-1,2-dikloreten, 1,1-dikloreten) samt nedbrytningsprodukten till dessa, vinylklorid. Halten trikloreten med en maxhalt på 28 ug/l överstiger marginellt något/några av riktvärdena för dricksvatten (Livsmedelsverket 10 ug/l, WHO:s 20 mg/l, US EPA:s 5ug/l) i de tre djupa grundvattenrör som är placerade nordväst om Klocktornet 1. Halten vinylklorid med en maxhalt på 30 ug/l överstiger gränsvärdet för dricksvatten i ett av de djupa grundvattenrören samt i ett av proven som insamlades från vatten under betongplattan i garaget. Halterna av trans- 1,2-dikloreten och cis-1,2-dikloreten underskrider WHO:s och US EPA:s riktvärden för dricksvatten i samtliga påvisade vattenprov. 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.

Inga halter av klorerade kolväten påvisades i de två nyinstallerade grunda grundvattenrören med filter 1-3 m.u.my. och 1-5 m.u.my i sandigt fyllnadsmaterial och lera eller i dräneringsbrunnen vid husväggen på Västragatan med intag 3,1 m.u.my. Liksom vid Orbicons undersökning 2016 påvisades inga halter i de tidigare installerade "grunda" grundvattenrören med filtren 0-3,6 och 0-4 m.u.my i sandigt fyllnadsmaterial i bedömt utsprängt område i angränsning till byggnaden. Inga halter av klorerade lösningsmedel i påträffades i trädved i något av de tre träd som provtagits är placerade på Västragatan och i refugen ca 10 meter nordväst om den före detta kemptvätten.

Vid provtagning av porgas i de tidigare installerade "grunda" grundvattenrören med filtren 0-3,6 m.u.my. och 0-4 m.u.my i sandigt fyllnadsmaterial i anslutning till Klocktornet 1 påvisades inga halter av klorerade kolväten överskridande laboratoriets rapporteringsgränser.

Provtagning av gas som hade ansamlats under betongplattan till parkeringsgaraget utfördes i samma provtagningspunkt som där halter av dikloreten och vinylklorid påvisats i grundvattnet. Gasen som var under tryck, på grund av vattentrycket, samlades in direkt efter håltagning genom att en sopsäck placerades över 14 mm hålet (på samma sätt som när man blåser upp en ballong). Säcken fylldes med gas på cirka 30 sekunder, därefter tog gasen slut och vatten började strömma/spruta upp ur borrhålet. Fältnätningar på gasen visade att den innehöll 85 vol-% metan och mycket låg halt syre, 0,5 vol-%. Vid analys av kolröret påvisades halter av 1,1-dikloreten, Trans-1,2-dikloreten och Cis-1,2-dikloreten. Påvisade halter Trans-1,2-dikloreten och Cis-1,2-dikloreten understiger det framräknade jämförelsevärdet för ämnena i progas där en utspädningsfaktor 100 används vilket bedöms vara ett moderat antagande. Påvisad halt 1,1-dikloreten, som saknar jämförelsevärde bedöms låg. Rapporteringsgränsen från laboriet för vinylklorid var förhöjd på grund "störande" gas i provet som medför att det inte går att komma ned i rapporteringsgräns.2

Resultat av laboratorieanalysen på inomhusluft från parkeringsgaraget i Klocktornet 1 och källaren i Klocktornet 34 påvisar inga halter överstiger RfC- eller RISKinh-värden som är nivåer för acceptabla halter i inomhusluft i



bostäder. Då provtagningen är utförd med passiva provtagare av märket Radiello för lägsta möjliga detektionsgränser kunde inte vinylklorid analyseras.

Uppmätt halt av vinylklorid i grundvattnet under parkeringsgaraget eller för övrigt påvisade halter av klorerade kolväten i det "djupa" grundvattnet bedöms inte nu eller i framtiden, efter en eventuell exploatering, utgöra någon risk med avseende på inandning av ångor i byggnader på fastigheterna Klocktornet 1, 34 och 37. Detta då påvisade halter är förhållandevis låga, befintlig och kommande byggnader är utrustade med parkeringsgarage och källarplan av vattentät betong, placerade under grundvattenytan med vattenmättade jordlager där endast en marginell avgasning sker och där endast en mindre mängd gas kan ansamlas under byggnaden. Vidare bryts vinylkloriden som är det ämne som påvisats i högst halt snabbt ned till koldioxid, vatten och klorid om det når är en syrerik miljö, så som aeroba marknära jordlager eller inomhusluft. Påvisade halter klorerade alifater i grundvattnet bedöms ej heller utgöra någon miljörisk.

### **7.1.2 *Petroleumprodukter, PAH, metaller***

I denna undersökning påvisades en halt av alifater C16-C35 överstigande KM i ytnära fyllnadsmaterial under en asfalterade gångbana cirka 1,5 meter väster om byggnaden. Vid den tidigare miljötekniska markundersökningen (Orbicon 2016a) uppmättes PAH:er ytligt i jord i tre provtagningspunkter nordväst om byggnaden, varav riktvärdena för KM överskreds i samtliga dessa punkter och riktvärdena för MKM med avseende på PAH-H överskreds i en punkt.

För Alifater C16-C35 som påvisades över riktvärdet för KM i en punkt är skydd av markmiljö styrande för riktvärdet. Då föroreningen påträffas i ytnära fyllnadsmaterial under en asfalterade gångbana bedöms markmiljön begränsad av andra faktorer inom området, någon miljörisk där föroreningen nu är belägen bedöms inte föreligga.

För PAH-M som tidigare påvisats överstiga riktvärdet för KM i två punkter 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.

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

Då delar av gång och cykelbanan vid en framtida exploatering av fastigheterna eventuellt kommer att schaktas kan det vara så att massorna med något förhöjd PAH och alifat-halt kan behöva avlägsnas. Massorna ska då köras till en godkänd mottagare.

I vattenprovet som insamlade på det ytnära grundvattnet väster om byggnaden påvisades inga halter av petroleumämnen eller PAH över laboratoriets rapporteringsgränser. Metallresultat för grundvattenprovet ligger inom ramen för "mindre allvarligt" i jämförelse med Naturvårdsverkets indelning av tillstånd för förorenat grundvatten. Låga halter av



petroleumprodukter, PAH och metaller påvisades även i den tidigare miljötekniska markundersökningen (Orbicon 2016a) på de i då provtagna grundvattenören norr och nordöst om byggnaden. Ingen risk med dessa ämnen i grundvattnet bedöms därför föreligga.

## 7.2. OSÄKERHETER

Klorerade kolväten är alltid svåra att undersöka och lokalisera då de är tyngre än vatten och tenderar att ansamlas mot tätare lager så som bergsoverytor och lerlager på större djup i marken. Dessa lager kan på så vis mycket lokalt påverka spridningsmönstret för klorerade lösningsmedel.

En markundersökning innebär alltid en begränsning då provtagningen blir av stickprovskaraktär.

## 7.3. ÅTGÄRDS- OCH UNDERSÖKNINGSBEHOV

Utifrån resultatet av denna markundersökning och tidigare bedöms inga ytterligare undersökningar med avseende på klorerade kolväten eller övriga parametrar som nödvändiga.

Upprättad av:



Mattias Andersson

Granskad av:



Jenny Rönnegård

Godkänd av:



Mattias Andersson

# 1 REFERENSER

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

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

Lantmäteriet, 2020. Lantmäteriets kartvisare. Elektroniskt tillgänglig:

<https://kso.etjanster.lantmateriet.se/>. (2020)

Naturvårdsverket, 2009; 2016. Riktvärden för förorenad mark. Modellbeskrivning och vägledning. Naturvårdsverket, SNV rapport 5976; reviderad 2016

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

RIVM, 2007. National land use specific reference values: a basis for maximum values in Dutch soil policy. RIVM report 711701053. Bilthoven, Nederländerna: National Institute for Public Health and the Environment.

Orbicon, 2016a. Miljöteknisk markundersökning Klocktornet 34, Projektnummer: 161179. 2016-10-27.

Orbicon, 2016b. Kompletterande miljöteknisk markundersökning, Klocktornet 35, Projektnummer: 151114. 2015-10-28.

Orbocon, 2018. Miljöteknisk markundersökning av södra delen av centruparken i Kungälv, Del av fastigheten Tveten 1:1. Projektnummer: 181095. 2018-05-18.

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

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

SGU, 2020a. SGU:s kartvisare Jordarter 1:25 000 – 1:100 000. Elektroniskt tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisarejordarter-25-100.html> . (2021)

SPBI, 2011: Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutets branschspecifika riktvärden för grundvatten vid bensinstationer.

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, elektroniskt erhållen 2016-07-19.

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

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

VISS, 2020. VISS:s kartvisare, skyddade områden – miljöbalken.

Elektroniskt tillgänglig: <https://viss.lansstyrelsen.se/Maps.aspx>. (2021-03-09)

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 50 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

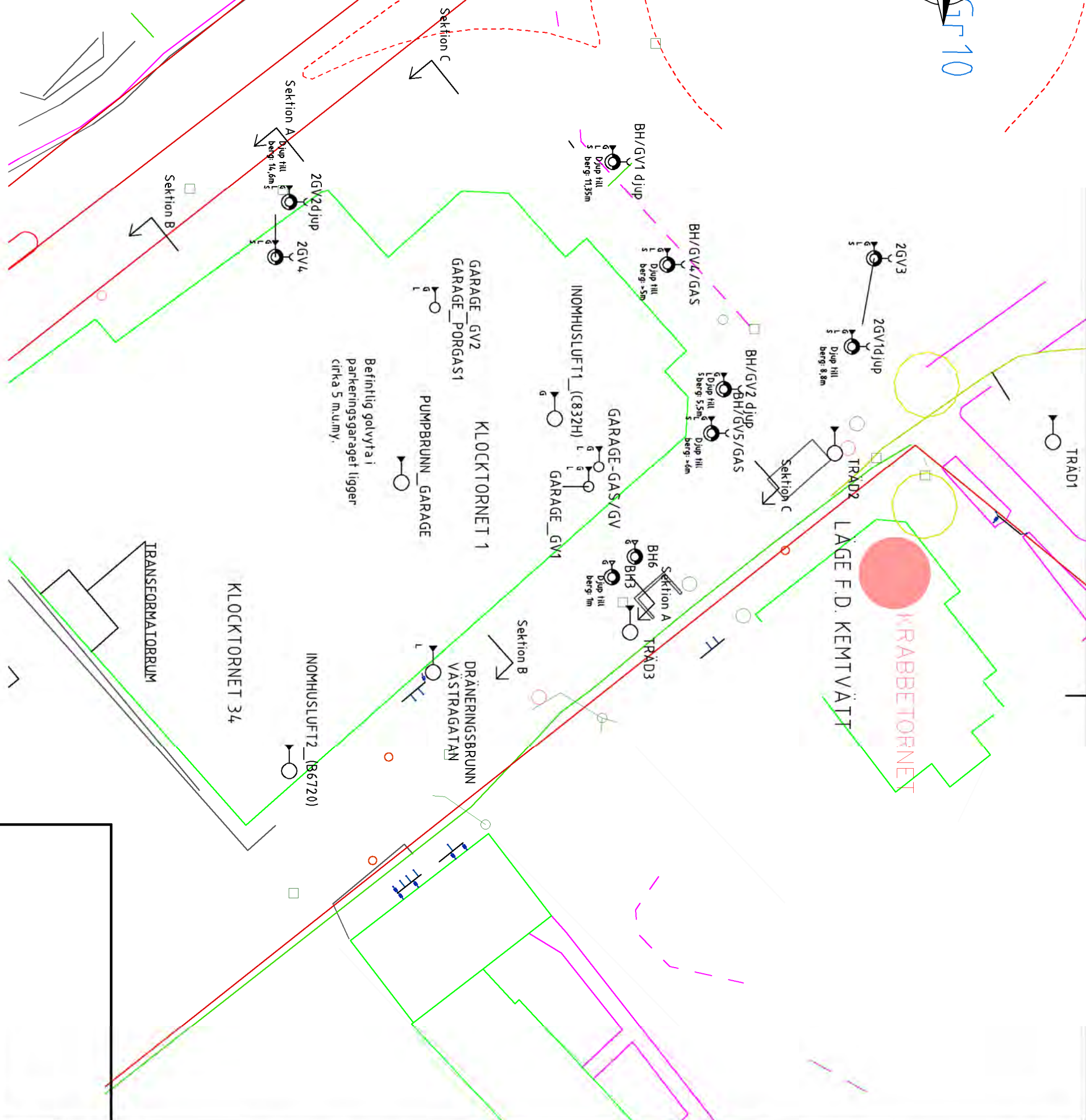
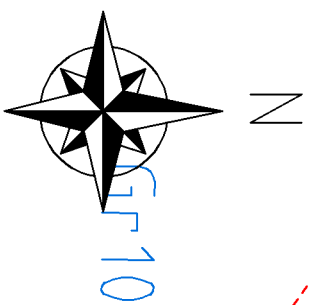
Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

**WSP Sverige AB**  
Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10-722 50 00  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
**wsp.com**





**BILAGA 1a**

**FÖRKLARINGAR:**

- STÖRD PROVTAGNING
  - STÖRD PROVTAGNING MED VATTENNIVÅN BESTÄMD I PROVTAGNINGSPUNKT
  - STÖRD PROVTAGNING MED GRUNDVATTENNIVÅ BESTÄMD I GV-RÖR
  - FÄLTANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
  - LABORATORIEANALYS PÅ GAS, VÄTSKA OCH FAST FAS
- ENLGT SGF/BGS BETECKNINGSSYSTEM VERSION 20112

**LABANALYSER JORD**

- 2GV1djup - 2XKlorerade
- 2GV2djup - 2XKlorerade
- 2GV3 - Klorerade
- 2GV4 - 2xPET, 2xMET, PCB Klorerade, PET, MET
- GARAGE\_GV1 Klorerade
- GARAGE\_GV2 Klorerade
- DRÄNERINGSBRUNN VÄSTRAGATAN Klorerade
- PUMPRUNN\_GARAGE Klorerade

**RÖR INSTALLERADE 2016/BORRNING 2016**

- BH/GV1djup Klorerade
- BH/GV2djup Klorerade
- BH/GV4 Klorerade
- BH/GV5 Klorerade
- GARAGE-GAS/GV - Klorerade
- BH3 -
- BH5 -

**LABANALYSER GAS**

- GARAGE-PORGAST1 - Klorerade ALIFATER
- INOMHUSLUFT1 Klorerade ALIFATER
- INOMHUSLUFT2 Klorerade ALIFATER
- BH/GV4 Klorerade ALIFATER
- BH/GV5 Klorerade ALIFATER

**LABANALYSER TRÄD**

- TRÄD1 Klorerade ALIFATER
- TRÄD2 Klorerade ALIFATER
- TRÄD3 Klorerade ALIFATER

**FÖRKLARING LABORATORIEANALYS**

Klorerade = Klorerade alifater  
 PET = PAH, BTEX, ALIFAT, AROMAT  
 MET = METALLER INKL. HG  
 ASFALT =MALNING AV PROV OCH ANALYS AV PAH

COORDINATSYSTEM: SWEREF 99 12 00  
 HÖJDSYSTEM: RH2000

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

**KLOCKTORNET 1, 1:34 & 37**  
 VÄSTRAGATAN  
 KUNGÄLV'S KOMMUN  
 MILJÖTEKNISK MARKUNDERSÖKNING  
 SITUATIONSPLAN

SKALA **1:400**

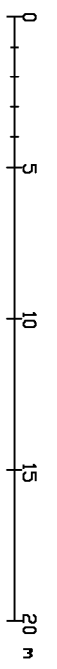
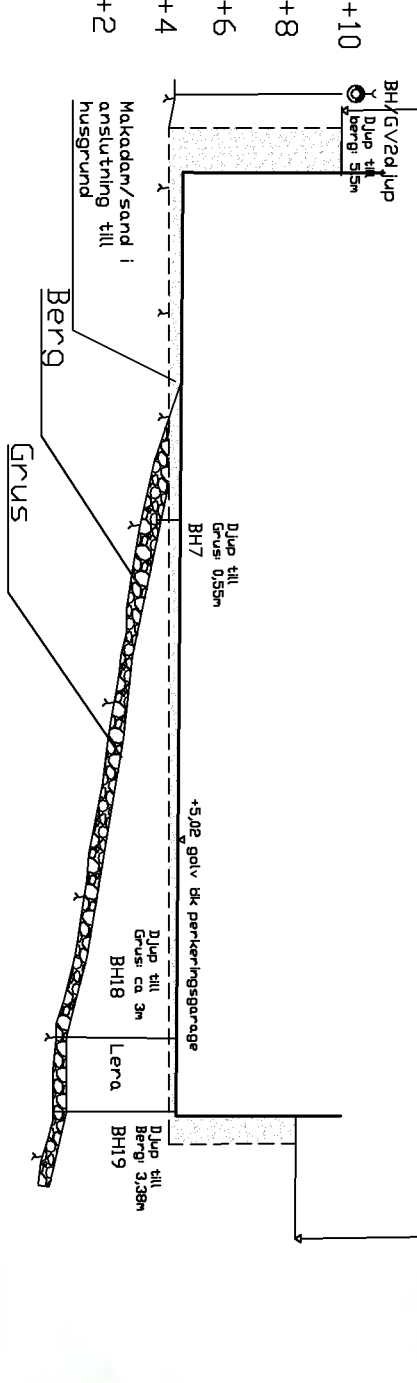
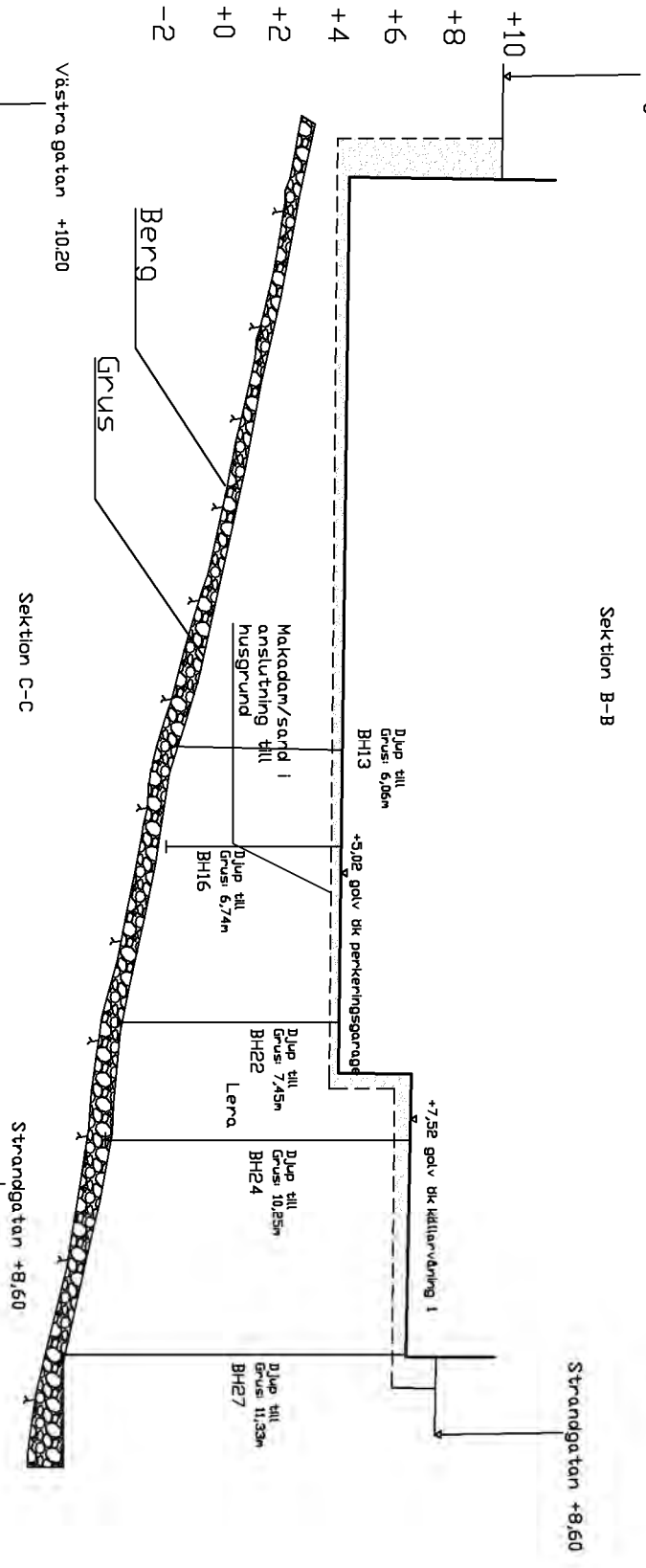
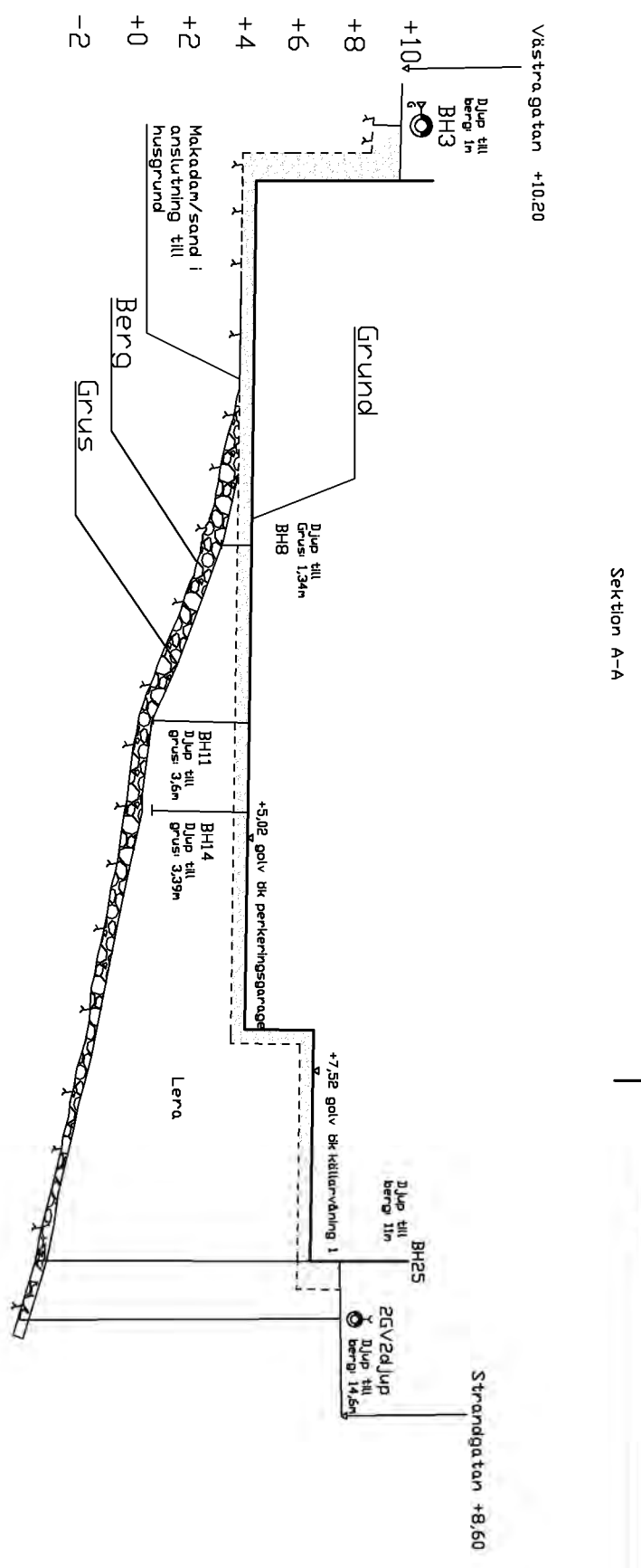
KONSTRUERAD AV MATTIAS.A	GRANSKAD AV Jenny.R
DATUM <b>2021-03-30</b>	

PROJEKTNUMMER <b>10302494</b>	RITNINGNUMMER 	ÄNDR BET 
----------------------------------	-------------------	--------------

REF:  
LAGER:



- GRUNDVATTENRÖR BORRADE 2021, WSP
  - BORRHÅL BORRADE 2016, DRBICON
  - Borrpunkter inne i grund - Geoteknisk undersökning inför husbygge, 1960
- Se sektionssnitt i Bilaga 1a



**WSP**

GÄTEBORG  
Ullevigatan 19  
411 40 GÄTEBORG

VVM/WSP/CDM  
010-722 50 00  
Info--see@wsp.se

KONSTRUERAD AV J. Strömberg	GRANSKAD AV M. Andersson
DATUM 2021-03-25	

BET	ANDRINKEN AVSER	DATUM	SIGN
Klocktornet 1 Kungälv Kommun Geologiska tvärsnitt Klocktornet 1 (Tolkning efter nya & gamla borrpunkter) SKALA 1:250			
PROJEKTNUMMER	RITNINGSNUMMER		ÄNDR BET
10309424			





# PROVTAGNINGSPROTOKOLL

Bilaga 2

Datum: 2020-12-07

Sida : 1 (1)

Uppdrag							
KLOCKTORNET							
Uppdragsnummer			Datum för undersökningen			Utfört av	
10 302 494			2020-12-07			Viking Selvén	
Provpunkt	Djup (m.u.my)	Markytatn	Jordart	Provtagningsnivå m. u. my.	PID (ppm)	Labratoriaa nalyt	Anmärkning
2GV1d (djup)	0-1,5	Gräs	Fylle/stgrSa	-	-	-	Slagsondering (ingen provtagning möjlig)
	1,5-7,4		Lera	-	-	-	Installation GV-rör, filter 7,28-7,78 m.u.my
	7,4-8,87		Grus	-	-	-	GV-tryckyta 2,89 m.u.my
	8,87		Stopp block/berg	-	-	-	
2GV2d (djup)	0-2,0	Asfalt	Fylle/grSa	0-0,3	-	-	Slagsondering (ingen provtagning möjlig)
	2,0-11,3		Lera	-	-	-	Installation GV-rör, filter 13,8-14,3 m.u.my
	11,3-14,6		Grus	-	-	-	GV-tryckyta 2,89 m.u.my
	14,6		Stopp block/berg	-	-	-	
2GV3	0-0,3	Gräs	fy/grsaMu	0-0,3	0	-	GV-rör (1m blindrör + 2m filter)
	0,3-0,6		fy/grSa	0,3-0,6	0	-	Grå, Fuktig
	0,6-1,4		fy/stgrSa	0,6-1,0	0	-	Grå, Fuktig
			fy/stgrSa	1,0-1,4	0	-	-
	1,4-2		leSi	1,4-2,0	0	-	GV-yta 1,53 m.u.my
	2,0-3,0		siLe	2,0-2,5	0	-	Brun, Torr
		siLe	2,5-3,0	0	-	Rödbrun, Fuktig	
2GV4	0-0,05	Asfalt	asf	0-0,05	-	-	GV-rör (1m blindrör + 4m filter)
	0,05-1,4		fy/grSa	0,05-0,5	0	>KM	Grå, Fuktig
			fy/grSa	0,5-1,0	0	-	Grå Fuktig
			fy/grSa	1,0-1,4	0	-	Grå, Fuktig
	1,4-2		fy/grleSa	1,4-2,0	0	-	-
	2,0-5,0		siLe	2,0-2,5	0	<MRR	GV-yta 2,32 m.u.my
			siLe	2,5-3,0	0	-	
	siLe	3,0-4,0	0	-			
	siLe	4,0-5,0	0	-			

## BILAGA 3 - PROVTAGNINGSPROTOKOLL - GRUNDVATTEN

Rörbeteckning	GV1d (djup)	GV2d (djup)	BH/GV4	BH/GV5	2GV1d (djup)	2GV2d (djup)	2GV3	2GW4
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	X (öst): 148880.30 Y (norr): 6416910.43 Z (höjd): 10,430	X (öst): 148866.88 Y (norr): 6416858.11 Z (höjd): 9,270	X (öst): 148880.30 Y (norr): 6416910.43 Z (höjd): 10,430	X (öst): 148866.88 Y (norr): 6416858.11 Z (höjd): 9,270
<b>Nivåmätning</b>								
Datum / Tidpunkt	2020-10-05	2020-10-05	2020-10-05	2020-10-05	2021-02-09	2021-02-09	2020-12-09	2020-12-09
Grundvattennivå (m.u.r.ök.)	2,26	3,06	2,98	3	2,81	2,84	1,48	2,28
Grundvattennivå (m.u.my.)	2,281	3,085	2,993	3,013	2,89	2,89	1,51	2,31
Grundvattennivå (RH 2000)	7,72	7,15	7,28	7,24	7,54	6,38	8,92	6,96
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	11,8	5,5	4,0	3,63	7,7	14,3	3,0	5,0
Vattenkolonhöjd (m)	9,54	2,44	1,02	0,63	4,89	11,46	1,52	2,72
<b>Provtagning</b>								
Provtagare	M.Andersson	M.Andersson	M.Andersson	M.Andersson	M.Andersson	M.Andersson	M.Andersson	M.Andersson
Temperatur (°C) / Väderlek	8 / Moln	8 / Moln	8 / Moln	8 / Moln	-5 / Moln	-5 / Moln	5 / Moln	5 / Moln
<b>Omsättningspumpning</b>								
Datum	2020-10-05	2020-10-05	2020-10-05	2020-10-05	2021-02-09	2021-02-09	2020-12-09	2020-12-09
Intag (m.u.r.ök.)	10,9	5,0	4,0	3,6	7,2	12,8	3,0	5,0
Totalvolym (L)	20,0	Tömt rör (5l)	Tömt rör (5l)	Tömt rör (1,5l)	Tömt rör (4l)	Tömt rör (6l)	Tömt rör (7l)	Tömt rör (7l)
Utrustning	Vaterra pump	Vaterra pump	Vaterra pump	Vaterra pump	Vaterra pump	Vaterra pump	Vaterra pump	Vaterra pump
<b>Provtagning</b>								
Datum	2020-10-05	2020-10-05	2020-10-05	2020-10-05	2021-12-09	2021-12-09	2020-12-09	2020-12-09
Intag (m.u.r.ök.)	10,9	5,0	4,0	3,6	7,2	12,8	3,0	2,3/5
Anmärkingar / Fältobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillrinning, m.m.)	Ingen anmärkning	Ingen anmärkning	Ingen anmärkning	Ingen anmärkning	Ingen anmärkning	Dålig tillrinning	Ingen anmärkning	Petroleum provtagen GV-yta
Utrustning	Vaterra pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Peristaltisk pump	Vaterra pump	Vaterra pump	Vaterra pump	Vaterra pump
<b>Installation</b>								
Datum	2018-02-06	2018-02-08	2018-02-07	2018-02-07	2020-12-07	2020-12-07	2020-12-07	2020-12-07
Rörets innerdiameter (mm)	20	20	50	50	25	25	50	50
Rörmaterial	Stål	Stål	PEH	PEH	Stål	stål	PEH	PEH
Dexel (material, låst/oläst)	Metaldexel (oläst)	Metaldexel (Läst)	Metaldexel (Läst)	Metaldexel (Läst)	Plast (blå)	Metaldexel (Läst)	Plast (blå)	Metaldexel (Läst)
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.	-0,08 m.u.my.	-0,05 m.u.my.	-0,03 m.u.my.	-0,03 m.u.my.
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	11,8	5,5	4,0	3,63	7,7	14,3	3,0	5,0
Filtersektion (m.u.r.ök.)	11,3-11,8	5,0-5,5	0-4,0	0-3,63	7,2-7,7	13,8-14,3	1,0-3,0	1,0-5,0
Renspumpning totalvolym (L)	21	2,0	2,0	2,0	5,0	2,0	4,0	5,0

## BILAGA 3 - PROVTAGNINGSPROTOKOLL - GRUNDVATTEN

Rörbeteckning	Drän.brunnVästraG.	Pumpbrunngarage	Garage_GV1	Garage-GV2
Koordinater (SWEREF 99)	X (öst): - Y (norr): - Z (höjd): 10,250	X (öst): - Y (norr): - Z (höjd): 5 (ca)	X (öst): - Y (norr): - Z (höjd): 5 (ca)	X (öst): - Y (norr): - Z (höjd): 5 (ca)
<b>Nivåmätning</b>	<b>PumpbrunnVästraG.</b>	<b>Uppsamlingsbrunn</b>	<b>Borrhål betonggolv</b>	<b>Borrhål betonggolv</b>
Datum / Tidpunkt	2020-11-25	2020-11-25	2020-11-25	2021-02-09
Grundvattennivå (m.u.r.ök.)	3,1	2	Spruta upp ur borrhål	Spruta upp ur borrhål
Grundvattennivå (m.u.my.)	3,1	-	Övertryck	Övertryck
Grundvattennivå (RH 2000)	7,15	-	-	-
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	-	-	-	-
Vattenkolonnhöjd (m)	-	-	-	-
<b>Provtagning</b>				
Provtagare	M.Andersson	M.Andersson	M.Andersson	M.Andersson
Temperatur (°C) / Väderlek	-	-	-	-
<b>Omsättningspumpning</b>				
Datum	-	-	-	-
Intag (m.u.r.ök.)	-	-	-	-
Totalvolym (L)	-	-	-	-
Utrustning	-	-	-	-
<b>Provtagning</b>				
Datum	2020-11-25	2020-11-25	2020-11-25	2021-02-09
Intag (m.u.r.ök.)	3,1	2 m under golvnivå	Golvnivå	Golvnivå
Anmärkingar / Fältobservationer (färg, lukt, turbiditet, tillrinning, m.m.)	Pumpbrunn, 3,1 m djup i anslutning till husvägg	Uppsamlingsbrunn för vatten i garage	Borrhål igenom betonggolvet i garage	Borrhål igenom betonggolvet i garage
Utrustning	Vaterra pump	Vaterra pump	Slang i borrhål	Slang i borrhål
<b>Installation</b>				
Datum	-	-	-	-
Rörets innerdiameter (mm)	-	-	-	-
Rörmaterial	-	-	-	-
Dexel (material, låst/olåst)	-	-	-	-
Rörets överkant (m.u.ö.my.)	- m.u.my.	- m.u.my.	- m.u.my.	- m.u.my.
Rörets totaldjup (m.u.r.ök.)	-	-	-	-
Filtersektion (m.u.r.ök.)	-	-	-	-
Renspumpning totalvolym (L)	-	-	-	-

## BILAGA 4 - PROVTAGNINGSPROTOKOLL - POR GAS

Provpunkt	BH/GV4 (Gas)	BH/GV5 (Gas)	Garage_porgas1
Koordinater (SWEREF 99)	X (öst): 6416893.256 Y (norr): 148872.713 Z (höjd): 10.270	X (öst): 6416897.296 Y (norr): 148889.054 Z (höjd): 10.253	X (öst): - Y (norr): - Z (höjd): -
Provtagningsplats	I BH/GV4	I BH/GV5	Inne i parkeringsgaraget
Provtagningsdatum	2020-11-26	2020-11-26	2021-02-09
Provtagare	M. Andersson	M. Andersson	Mattias Andersson
Temperatur (°C) / Väderlek	6 / mulet	6 / mulet	20 (i garage)
<b>Installation</b>			
Grundläggning / markyta, material	Asfalt	Gatsten	Betong
Grundläggning / markyta, mäktighet (m)	0,05	0,10	0,30
Borrhålsdiameter (mm)	50	50	14
Djup till porgasspets (m.u.my.)	0-4	0-3,6	Gasen strömmar upp ur borrhålet
<b>Fältmätningar</b>			
<b>Bakgrundshalt (atmosfärluft)</b>			
PID-värde (ppm)	<5	<5	0,0
Koldioxid (vol-%)	0,04	0,04	0,04
Syre (vol-%)	20,90	20,90	20,9
Metan (vol-%)	0,0	0,0	0,0
Svavelväte (ppm)	0,0	0,0	0,0
<b>Porgas</b>			
PID-värde (ppm)	0,0	0,0	0,0
HDI	Inget utslag	Inget utslag	Utslag
Koldioxid (vol-%)	0,40	0,70	0,05
Syre (vol-%)	20,90	20,10	0,5
Metan (vol-%)	0,0	0,0	85,0
Svavelväte (ppm)	0,0	0,0	0,0
<b>Aktiv provtagning</b>			
Flöde (L/min)	0,2	0,3	0,2
Provtagningsstid (min)	100	60	120
Totalvolym (L)	20	18	24
Provkärl	Kolrör	Kolrör	Kolrör
Anmärkingar / Fältobservationer	Inga tecken på föroreningar, inget utslag på HDI.	Inga tecken på föroreningar, inget utslag på HDI.	Kan ej sätta porgasspetsen under betongen (vatten tränger upp), fångar gasen i en sopsäck genomför mätningen i den.
Utrustning	SKC-pump	SKC-pump	SKC-pump



Högsta halt		>KM	<MRR	<input checked="" type="checkbox"/> MRR	<input checked="" type="checkbox"/> KM	<input checked="" type="checkbox"/> MKM	<input checked="" type="checkbox"/> FA
		177-2020-12090184	177-2020-12090185	Mindre än ringa risk*	KM**	MKM**	FA***
		2020-12-07	2020-12-07				
		2GV4	2GV4				
		0,05-0,5	2-2,5				
Ämne	Enhet						
Torrsubstans	%	93,9	60,7				
Bensen	mg/kg Ts	< 0,0035	< 0,0035	-	0,012	0,04	1000
Toluen	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	-	10	40	1000
Etylbensen	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	-	10	50	1000
m/p/o-Xylen	mg/kg Ts	< 0,10	< 0,10	-	10	50	1000
Summa TEX	mg/kg Ts	< 0,20	< 0,20	-	-	-	-
Alifater >C5-C8	mg/kg Ts	< 5,0	< 5,0	-	25	150	700
Alifater >C8-C10	mg/kg Ts	< 3,0	< 3,0	-	25	120	700
Alifater >C10-C12	mg/kg Ts	< 5,0	< 5,0	-	100	500	1000
Alifater >C12-C16	mg/kg Ts	< 5,0	< 5,0	-	100	500	10000
Summa Alifater >C5-C16	mg/kg Ts	< 9,0	< 9,0	-	10	30	1000
Alifater >C16-C35	mg/kg Ts	130	< 10	-	100	1000	10000
Aromater >C8-C10	mg/kg Ts	< 4,0	< 4,0	-	10	50	1000
Aromater >C10-C16	mg/kg Ts	< 0,90	< 0,90	-	3	15	1000
Summa PAH med låg molekylvikt	mg/kg Ts	< 0,045	< 0,045	0,6	3	15	1000
Summa PAH med medelhög molekylvikt	mg/kg Ts	0,11	< 0,075	2	3,5	20	1000
Summa PAH med hög molekylvikt	mg/kg Ts	0,3	< 0,11	0,5	1	10	50
Summa cancerogena PAH	mg/kg Ts	0,24	< 0,090	-	-	-	-
Summa övriga PAH	mg/kg Ts	0,21	< 0,14	-	-	-	-
Summa PCB7	mg/kg Ts	< 0,0070	-	-	0,008	0,2	10
Arsenik As	mg/kg Ts	< 2,0	5,7	10	10	25	1000
Barium Ba	mg/kg Ts	120	81	-	200	300	50000
Bly Pb	mg/kg Ts	3,9	14	20	50	400	2500
Kadmium Cd	mg/kg Ts	< 0,20	< 0,20	0,2	0,8	12	1000
Kobolt Co	mg/kg Ts	11	12	-	15	35	1000
Koppar Cu	mg/kg Ts	15	26	40	80	200	2500
Krom Cr	mg/kg Ts	20	32	40	80	150	10000
Kvicksilver Hg	mg/kg Ts	< 0,010	< 0,015	0,1	0,25	2,5	50
Nickel Ni	mg/kg Ts	13	19	35	40	120	1000
Vanadin V	mg/kg Ts	36	54	-	100	200	10000
Zink Zn	mg/kg Ts	36	76	120	250	500	2500

Resultaten från laboratorieanalyserna (enhet mg/kg TS) jämförs med:

\*Mindre än ringa risk, NV Handbok 2010:1

\*\*Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark (NV 5976) känslig markanvändning (KM) och mindre känslig markanvändning (MKM)

\*\*\*Farligt avfall (FA) Avfall Sverige 2019:01

## BILAGA 6A - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN

Laboratoriets provnummer						177-2020-12100231	
Provtagningsdatum						2020-12-09	
Provbeteckning						2GV4	
Parameter	Riktvärden <sup>1</sup>					Enhet	
	Aktuella exponeringsvägar						
	Dricksvatten	Ångor i byggnader	Bevattning	Miljörisker Ytvatten	Miljörisker Våtmarker		
<i>Utspärningsfaktor</i>	1	1/5000	1	1/100	1/10		
Alifater >C5-C8	0,1	3	1,5	0,3	1,5	mg/l	< 0,020
Alifater >C8-C10	0,1	0,1	1,5	0,15	1	mg/l	< 0,020
Alifater >C10-C12	0,1	0,025	1,2	0,3	1	mg/l	< 0,020
Alifater >C12-C16*	0,1	-	1	3	1	mg/l	< 0,020
Alifater >C16-C35*	0,1	-	1	3	1	mg/l	< 0,050
Aromater >C8-C10	0,07	0,8	1	0,5	0,15	mg/l	< 0,010
Aromater >C10-C16	0,01	10	0,1	0,12	0,015	mg/l	< 0,010
Aromater >C16-C35	0,002	25	0,07	0,005	0,015	mg/l	< 0,0050
Bensen	0,0005	0,05	0,4	0,5	1	mg/l	< 0,00050
Toluen	0,04	7	0,6	0,5	2	mg/l	< 0,0010
Etylbensen	0,03	6	0,4	0,5	0,7	mg/l	< 0,0010
Xylener, summa	0,25	3	4	0,5	1	mg/l	< 0,0010
PAH - L	0,01	2	0,08	0,12	0,04	mg/l	< 0,00020
PAH - M	0,002	0,01	0,01	0,005	0,015	mg/l	< 0,00030
PAH - H	0,00005	0,3	0,006	0,0005	0,003	mg/l	< 0,00030

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

- = Parameter ej analyserad.

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

\* = Förångning beaktas inte för alifater >C12.

## BILAGA 6B - ANALYSRESULTAT - GRUNDEVATTEN

Laboratoriets provnummer		10070466	10070467	10070468	10070469	12100228	2110056	12100229	12100229	12100230	12100231					
Provtagningsdatum		2020-10-05	2020-10-05	2020-10-05	2020-10-05	2020-12-09	2021-02-09	2020-12-09	2020-12-09	2020-12-09	2020-12-09					
Provbeteckning		BH/GV1 djup	BH/GV2 djup	BH/GV4	BH/GV5	2GV1d (djup)	2GV1d (djup)	2GV2d (djup)	2GV2d (djup)	2GV3	2GV4					
Parameter	Riktvärden					Enhet										
	Livsmedelsverket Gränsvärden för dricksvatten <sup>1</sup>	WHO Riktvärden för dricksvatten <sup>2</sup>	US EPA Riktvärden för dricksvatten <sup>3</sup>	RIVM Bakgrundsvärden för grundvatten <sup>4</sup> VROM Riktvärden för ingen påverkan	RIVM Ingripandevärden för grundvatten <sup>5</sup> VROM Riktvärden för kraftig påverkan											
Diklormetan	--	20	5	0,01	1000	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
1,1-dikloreten	--	--	--	7	900	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
1,2-dikloreten	3,0	30	5	7	400	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Trans-1,2-dikloreten	--	50***	100	0,01***	20***	µg/l	<b>0,16</b>	<b>0,35</b>	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,33	< 0,10	< 0,10	
Cis-1,2-dikloreten	--		70			µg/l	<b>8,5</b>	<b>3,9</b>	< 0,10	< 0,10	<b>2,6</b>	<b>2,6</b>	<b>0,74</b>	<b>5,9</b>	< 0,10	< 0,10
1,2-diklorpropan	--	40	5	0,8****	80****	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Triklormetan	100*	--	--	6	400	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	<b>0,24</b>	<b>&lt;0,10</b>	< 0,10	< 0,10	
Tetraklormetan	--	4	5	0,01	10	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 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	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
1,1,2-trikloreten	--	--	5	0,01	130	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	
Triklloreten	10**	20	5	24	500	µg/l	<b>28</b>	<b>11</b>	< 0,10	< 0,10	<b>6,6</b>	<b>5</b>	<b>0,34</b>	<b>2,3</b>	< 0,10	< 0,10
Tetrakloreten		40	5	0,01	40	40	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Vinylklorid	0,50	0,3	2	0,01	5	µg/l	< 0,10	<b>3,2</b>	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	0,12	< 0,10	< 0,10	

Deleterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

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

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

3. Primär dricksvattenstandard, The National Primary Drinking Water Regulations (NPDWRs) framtagen av US Environmental Protection Agency (US EPA). Riktvärdet avser högst tillåtna halt i dricksvatten, Maximum Contaminant Level (MCL) (US EPA, 2016)

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 triklloreten och tetrakloreten.

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

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

## BILAGA 6B - ANALYSRESULTAT - GRUNDEVATTEN

Laboratoriets provnummer							177-2020-11270240	11270241	11270242	2110058
Provtagningsdatum							2020-11-25	2020-11-25	2020-11-25	2021-02-09
Provbeteckning							Dräneringsbrunn Västragatan	Pumpbrunn garage	Garage_GV1	Garage_GV2
Parameter	Riktvärden					Enhet				
	Livsmedelsverket Gränsvärden för dricksvatten <sup>1</sup>	WHO Riktvärden för dricksvatten <sup>2</sup>	US EPA Riktvärden för dricksvatten <sup>3</sup>	RIVM Bakgrundsvärden för grundvatten <sup>4</sup> VROM Riktvärden för ingen påverkan	RIVM Ingripandevärden för grundvatten <sup>5</sup> VROM Riktvärden för kraftig påverkan					
Diklormetan	--	20	5	0,01	1000	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,1-dikloreten	--	--	--	7	900	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
1,2-dikloreten	3,0	30	5	7	400	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Trans-1,2-dikloreten	--	50***	100	0,01***	20***	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,3
Cis-1,2-dikloreten	--		70			µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	2,1
1,2-diklorpropan	--	40	5	0,8****	80****	µg/l	-	-	-	-
Triklormetan	100*	--	--	6	400	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tetraklormetan	--	4	5	0,01	10	µg/l	< 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
1,1,2-trikloreten	--	--	5	0,01	130	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Triklöreten	10**	20	5	24	500	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Tetrakloreten		40	5	0,01	40	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Vinylklorid	0,50	0,3	2	0,01	5	µg/l	< 0,10	< 0,10	0,1	30

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

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

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

3. Primär dricksvattenstandard, The National Primary Drinking Water Regulations (NPDWRs) framtagen av US Environmental Protection

Agency (US EPA). Riktvärdet avser högst tillåtna halt i dricksvatten, Maximum Contaminant Level (MCL) (US EPA, 2016)

4. Bakgrundsvärden (Target values) från the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM, 2013). Enligt VROM (2000) motsvar

5. Ingripandevärden (Intervention values) från the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM, 2013). Enligt VROM (2000) mot

\* = 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 6C - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN

Laboratoriets provnummer						177-2020-12100231	
Provtagningsdatum						2020-12-09	
Provbeteckning						2GV4	
Parameter	Bedömningsgrunder för grundvatten <sup>1</sup>					Enhet	
	Mycket låg halt	Låg halt	Måttlig halt	Hög halt	Mycket hög halt		
Arsenik	<1	1-2	2-5	5-10	≥10	µg/l	<b>9,8</b>
Barium	--	--	--	--	--	µg/l	<b>18</b>
Kadmium	<0,1	0,1-0,5	0,5-1	1-5	≥5	µg/l	<b>0,019</b>
Kobolt	--	--	--	--	--	µg/l	<b>0,54</b>
Krom	<0,5	0,5-5	5-10	10-50	≥50	µg/l	<b>0,11</b>
Koppar	<0,02	0,02-0,2	0,2-1	1-2	≥2	mg/l	<b>0,0029</b>
Kvicksilver	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-1	≥1	µg/l	< 0,10
Nickel	<0,5	0,5-2	2-10	10-20	≥20	µg/l	<b>2,4</b>
Bly	<0,5	0,5-1	1-2	2-10	≥10	µg/l	<b>0,1</b>
Vanadin	--	--	--	--	--	µg/l	<b>8,1</b>
Zink	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,1	0,1-1	≥1	mg/l	<b>0,0022</b>

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

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

## BILAGA 6D - ANALYSRESULTAT - GRUNDVATTEN

Laboratoriets provnummer						177-2020-12100231
Provtagningsdatum						2020-12-09
Provbeteckning						2GV4
Parameter	Indelning av tillstånd för förorenat grundvatten <sup>1</sup>				Enhet	
	Mindre allvarligt	Måttligt allvarligt	Allvarligt	Mycket allvarligt		
Arsenik	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<b>9,8</b>
Barium	--	--	--	--	µg/l	<b>18</b>
Kadmium	<5	5-15	15-50	>50	µg/l	<b>0,019</b>
Kobolt	--	--	--	--	µg/l	<b>0,54</b>
Krom	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<b>0,11</b>
Koppar	<2000	2000-6000	6000-20000	>20000	µg/l	<b>2,9</b>
Kvicksilver	<1	1-3	3-10	>10	µg/l	< 0,10
Nickel	<50	50-150	150-500	>500	µg/l	<b>2,4</b>
Bly	<10	10-30	30-100	>100	µg/l	<b>0,1</b>
Vanadin	--	--	--	--	µg/l	<b>8,1</b>
Zink	--	--	--	--	µg/l	<b>2,2</b>

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar inom de olika klasserna markeras med respektive färg.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

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

## BILAGA 7 - ANALYSRESULTAT - PORGAS

Laboratoriets provnummer				ST2019352	ST2019352	ST2102854	
Provtagningsdatum				2020-11-26	2020-11-26	2021-02-09	
Provbeteckning				BH/GV4	BH/GV5	Garage_porgas 1	
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	18	20	24
1,1-dikloreten	--	--	--	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	0,023
Diklormetan	0,050 (2)	0,050	5,0	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
Trans-1,2-dikloreten	0,060 (8)	0,030	3,0	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	0,507
Cis-1,2-dikloreten	0,060 (8)	0,030	3,0	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	0,165
Triklormetan	0,14 (1)	0,07	7	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
1,2-dikloreten	0,0036 (2)	0,0036	0,36	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
1,1,1-trikloreten	0,80 (1)	0,40	40	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
Tetraklormetan	0,0061 (1)	0,00305	0,305	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
Trikloretan	0,023 (2)	0,023	2,3	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
Tetrakloretan	0,20 (1)	0,10	10	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
1,2-diklorpropan	--	--	--	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<0,0083
Vinylklorid	0,0026 (3)	0,0013	0,13	mg/m <sup>3</sup>	<0.0111	<0.0100	<2,47

Detekterade parametrar markeras med fetstil.

Parametrar över riktvärdena markeras med skuggad cell.

-- = Riktvärde ej tillgängligt.

- = Parameter ej analyserad.

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

(2) Risknivå för ämnen utan tröskleffekter (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 (låg risknivåer) (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) & (7) En utspädning med faktor 100 uppskattas vid transport av förorening från porgas, genom betonggolvet, till inomhusluft (Miljøstyrelsen, 1998).

(8) RIVEM 2008.

Ämne	Enhet	Provbeteckning			
		Träd1	Träd 2	Träd 3	Träd 4
diklormetan	(mg-h/kg)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
1,1-diklorethan	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,2-diklorethan	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
trans-1,2-diklorethan	(mg-h/kg)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
cis-1,2-diklorethan	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,2-dikloropropan	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
triklormetan	(mg-h/kg)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
tetraklormetan	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,1,1-triklorethan	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1,1,2-triklorethan	(mg-h/kg)	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
triklorethan	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
tetraklorethan	(mg-h/kg)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
vinylklorid	(mg-h/kg)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

## **BILAGA 9**

### **ANALYSRAPPORTER**





WSP Env. Förorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

AR-20-SL-247253-01

EUSELI2-00805816

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnummer:	177-2020-10070466	Ankomsttemp °C Kem	9,5
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-10-05
Matris:	Grundvatten		
Provet ankom:	2020-10-06		
Utskriftsdatum:	2020-10-16		
Analyserna påbörjades:	2020-10-06		
Provmärkning:	BH/GV1 djup		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	15	°C		a)*
Diklormetan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloreten	28	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloreten	< 0.10	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloreten	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloreten	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloreten	8.5	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloreten	0.16	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloreten	0.13	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)

### Utförande laboratorium/underleverantör:

- a) Uppgift från provtagare  
b) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

WSP Env. Förorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

AR-20-SL-247254-01

EUSELI2-00805816

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnummer:	177-2020-10070467	Ankomsttemp °C Kem	9,5	
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-10-05	
Matris:	Grundvatten			
Provet ankom:	2020-10-06			
Utskriftsdatum:	2020-10-16			
Analyserna påbörjades:	2020-10-06			
Provmärkning:	BH/GV2 djup			
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet			
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	15	°C		a)*
Diklormetan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloreten	11	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloreten	< 0.10	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloreten	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloreten	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloreten	3.9	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloreten	0.35	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	3.2	µg/l	25%	Intern metod b)

### Utförande laboratorium/underleverantör:

- Uppgift från provtagare
- Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

WSP Env. Förorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-247255-01****EUSELI2-00805816**

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-10070468</b>	Ankomsttemp °C Kem	9,5	
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-10-05	
Matris:	Grundvatten			
Provet ankom:	2020-10-06			
Utskriftsdatum:	2020-10-16			
Analyserna påbörjades:	2020-10-06			
Provmärkning:	BH/GV4			
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet			
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	<b>15</b>	°C		a)*
Diklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

- a) Uppgift från provtagare  
b) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

Sida 1 av 1

WSP Env. Förorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-247256-01****EUSELI2-00805816**

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-10070469</b>	Ankomsttemp °C Kem	9,5	
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-10-05	
Matris:	Grundvatten			
Provet ankom:	2020-10-06			
Utskriftsdatum:	2020-10-16			
Analyserna påbörjades:	2020-10-06			
Provmärkning:	BH/GV5			
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet			
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	<b>15</b>	°C		a)*
Diklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

- a) Uppgift från provtagare  
b) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

Sida 1 av 1

WSP Env. Föreorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-294913-01****EUSELI2-00826594**

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet , 10309424

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-11270240</b>	Ankomsttemp °C Kem	14	
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-11-25	
Matris:	Grundvatten	Provtagare	Mattias Andersson	
Provet ankom:	2020-11-26			
Utskriftsdatum:	2020-12-01			
Analyserna påbörjades:	2020-11-26			
Provmärkning:	Dräneringsbrunn Västragatan			
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet			
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	<b>15</b>	°C		a)*
Diklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

- a) Uppgift från provtagare  
b) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

Sida 1 av 1



WSP Env. Föreorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-294914-01****EUSELI2-00826594**

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet , 10309424

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-11270241</b>	Ankomsttemp °C Kem	14
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-11-25
Matris:	Grundvatten	Provtagare	Mattias Andersson
Provet ankom:	2020-11-26		
Utskriftsdatum:	2020-12-01		
Analyserna påbörjades:	2020-11-26		
Provmärkning:	Pumpbrunn garage		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	<b>15</b>	°C		a)*
Diklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

- a) Uppgift från provtagare  
b) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

Sida 1 av 1

WSP Env. Föreorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG**AR-20-SL-294915-01****EUSELI2-00826594**

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet , 10309424

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-11270242</b>	Ankomsttemp °C Kem	14
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-11-25
Matris:	Grundvatten	Provtagare	Mattias Andersson
Provet ankom:	2020-11-26		
Utskriftsdatum:	2020-12-01		
Analyserna påbörjades:	2020-11-26		
Provmärkning:	Garage_GV1		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	<b>15</b>	°C		a)*
Diklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloreten	<b>&lt; 0.10</b>	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	<b>0.10</b>	µg/l	25%	Intern metod b)

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

- a) Uppgift från provtagare  
b) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

Sida 1 av 1

WSP Env. Förorenade områden 2 -  
 Göteborg [3501]  
 Mattias Andersson  
 Box 13033  
 85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-309994-01**
**EUSELI2-00831602**

Kundnummer: SL7653578

 Uppdragsmärkn.  
 10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-12100228</b>	Ankomsttemp °C Kem	9,3
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-12-09
Matris:	Grundvatten	Provtagare	Mattias Andersson
Provet ankom:	2020-12-09		
Utskriftsdatum:	2020-12-16		
Analyserna påbörjades:	2020-12-09		
Provmärkning:	2GV1d (djup)		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	7	°C		a)*
Dekantering för organiska analyser	<b>Klart</b>			b)*
Diklormetan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloretan	6.6	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloretan	< 0.10	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloretan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloretan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloretan	2.6	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)

Kemisk kommentar  
 Provet har dekanterats före analys av organiska parametrar.

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

- a) Uppgift från provtagare  
 b) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

WSP Env. Förorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-309995-01**

**EUSELI2-00831602**

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-12100229</b>	Ankomsttemp °C Kem	9,3
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-12-09
Matris:	Grundvatten	Provtagare	Mattias Andersson
Provet ankom:	2020-12-09		
Utskriftsdatum:	2020-12-16		
Analyserna påbörjades:	2020-12-09		
Provmärkning:	2GV2d (djup)		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	7	°C		a)*
Dekantering för organiska analyser	<b>Klart</b>			b)*
Diklormetan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	0.24	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloretan	0.34	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloretan	< 0.10	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloretan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloretan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloretan	0.74	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Kemisk kommentar Provet har dekanterats före analys av organiska parametrar.				

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

- a) Uppgift från provtagare  
b) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

WSP Env. Förorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG**AR-20-SL-309996-01****EUSELI2-00831602**

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnnummer:	<b>177-2020-12100230</b>	Ankomsttemp °C Kem	9,3
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-12-09
Matris:	Grundvatten	Provtagare	Mattias Andersson
Provet ankom:	2020-12-09		
Utskriftsdatum:	2020-12-16		
Analyserna påbörjades:	2020-12-09		
Provmärkning:	2GV3		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	7	°C		a)*
Dekantering för organiska analyser	<b>Klart</b>			b)*
Diklormetan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloretan	< 0.10	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloretan	< 0.10	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloretan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloretan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)

Kemisk kommentar  
Provet har dekanterats före analys av organiska parametrar.

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

- a) Uppgift från provtagare  
b) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

AR-003v57

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Sida 1 av 1



WSP Env. Förorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-309997-01**

**EUSELI2-00831602**

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-12100231</b>	Ankomsttemp °C Kem	9,3
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-12-09
Matris:	Grundvatten	Provtagare	Mattias Andersson
Provet ankom:	2020-12-09		
Utskriftsdatum:	2020-12-16		
Analyserna påbörjades:	2020-12-09		
Provmärkning:	2GV4		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Bensen	< 0.00050	mg/l	30%	Intern metod	a)
Toluen	< 0.0010	mg/l	30%	Intern metod	a)
Etylbensen	< 0.0010	mg/l	30%	Intern metod	a)
M/P/O-Xylen	< 0.0010	mg/l	30%	Intern metod	a)
Summa TEX	< 0.0020	mg/l		Beräknad från analyserad halt	a)
Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	20%	SPI 2011	a)
Alifater >C5-C12	< 0.030	mg/l		Intern metod	a)
Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	20%	SPI 2011	a)
Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	25%	SPI 2011	a)
Alifater >C12-C35	< 0.050	mg/l		SPI 2011	a)
Aromater >C8-C10	< 0.010	mg/l	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C10-C16	< 0.010	mg/l	20%	SPI 2011	a)
Aromater >C16-C35	< 0.0050	mg/l	25%	SIS TK 535 N 012 mod	a)
Oljetyp < C10	<b>Utgår</b>				a)*
Oljetyp > C10	<b>Utgår</b>				a)*
Bens(a)antracen	< 0.010	µg/l	25%	SPI 2011	a)
Krysen	< 0.010	µg/l	25%	SPI 2011	a)
Benso(b,k)fluoranten	< 0.020	µg/l	25%	SPI 2011	a)
Benso(a)pyren	< 0.010	µg/l	30%	SPI 2011	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.010	µg/l	30%	SPI 2011	a)
Dibens(a,h)antracen	< 0.010	µg/l	30%	SPI 2011	a)
Summa cancerogena PAH	< 0.20	µg/l		SPI 2011	a)
Naftalen	< 0.020	µg/l	30%	SPI 2011	a)

### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

AR-003v57

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Sida 1 av 3

Acenaftülen	< 0.010	µg/l	25%	SPI 2011	a)
Acenaften	< 0.010	µg/l	25%	SPI 2011	a)
Fluoren	< 0.010	µg/l	25%	SPI 2011	a)
Fenantren	< 0.010	µg/l	25%	SPI 2011	a)
Antracen	< 0.010	µg/l	25%	SPI 2011	a)
Fluoranten	< 0.010	µg/l	25%	SPI 2011	a)
Pyren	< 0.010	µg/l	25%	SPI 2011	a)
Benso(g,h,i)perylen	< 0.010	µg/l	30%	SPI 2011	a)
Summa övriga PAH	< 0.30	µg/l		SPI 2011	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.20	µg/l		SPI 2011	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.30	µg/l		SPI 2011	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.30	µg/l		SPI 2011	a)
Vattentemperatur vid provtagning	7	°C			b)*
Arsenik As (filtrerat)	0.0098	mg/l	20%	EN ISO 17294-2:2016	a)
Barium Ba (filtrerat)	0.018	mg/l	25%	EN ISO 17294-2:2016	a)
Bly Pb (filtrerat)	0.00010	mg/l	20%	EN ISO 17294-2:2016	a)
Kadmium Cd (filtrerat)	0.000019	mg/l	20%	EN ISO 17294-2:2016	a)
Kobolt Co (filtrerat)	0.00054	mg/l	20%	EN ISO 17294-2:2016	a)
Koppar Cu (filtrerat)	0.0029	mg/l	25%	EN ISO 17294-2:2016	a)
Krom Cr (filtrerat)	0.00011	mg/l	20%	EN ISO 17294-2:2016	a)
Kvicksilver Hg (filtrerat)	< 0.00010	mg/l	20%	SS-EN ISO 17852:2008 mod	a)
Nickel Ni (filtrerat)	0.0024	mg/l	20%	EN ISO 17294-2:2016	a)
Vanadin V (filtrerat)	0.0081	mg/l	20%	EN ISO 17294-2:2016	a)
Zink Zn (filtrerat)	0.0022	mg/l	25%	EN ISO 17294-2:2016	a)
Dekantering för organiska analyser	Klart				a)*
Diklormetan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod	a)
Triklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod	a)
Tetraklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod	a)
Trikloretan	< 0.10	µg/l	20%	Intern metod	a)
Tetrakloreten	< 0.10	µg/l		Intern metod	a)
1,1-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod	a)
1,2-Dikloreten	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod	a)
1,1,1-Trikloretan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod	a)
1,1,2-Trikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod	a)
cis-1,2-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod	a)
trans-1,2-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod	a)
1,1-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod	a)
Vinylklorid	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod	a)
Kemisk kommentar Provet har dekanterats före analys av organiska parametrar.					

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

- a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125  
b) Uppgift från provtagare

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

AR-003v57

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

---

Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

AR-003v57

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

WSP Env. Förorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

AR-21-SL-028450-01

EUSELI2-00849544

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet, 10309424

## Analysrapport

Provnummer:	177-2021-02110056	Ankomsttemp °C Kem	8,8	
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2021-02-09	
Matris:	Grundvatten	Provtagare	Mattias Andersson	
Provet ankom:	2021-02-10			
Utskriftsdatum:	2021-02-16			
Analyserna påbörjades:	2021-02-10			
Provmärkning:	2GV1d(djup)			
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet			
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	1	°C		a)*
Diklormetan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloreten	5.0	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloreten	< 0.10	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloretan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloretan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloretan	2.6	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)

### Utförande laboratorium/underleverantör:

- Uppgift från provtagare
- Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v58

Sida 1 av 1

WSP Env. Förorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

AR-21-SL-028451-01

EUSELI2-00849544

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet, 10309424

## Analysrapport

Provnummer:	177-2021-02110057	Ankomsttemp °C Kem	8,8
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2021-02-09
Matris:	Grundvatten	Provtagare	Mattias Andersson
Provet ankom:	2021-02-10		
Utskriftsdatum:	2021-02-16		
Analyserna påbörjades:	2021-02-10		
Provmärkning:	2GV2d(djup)		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	1	°C		a)*
Diklormetan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloreten	2.3	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloreten	< 0.10	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloreten	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloretan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloretan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloreten	5.9	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloreten	0.33	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	0.12	µg/l	25%	Intern metod b)

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

- a) Uppgift från provtagare  
b) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v58

Sida 1 av 1



WSP Env. Föreorenade områden 2 -  
Göteborg [3501]  
Mattias Andersson  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

AR-21-SL-028452-01

EUSELI2-00849544

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
10309424 Klocktornet, 10309424

## Analysrapport

Provnnummer:	177-2021-02110058	Ankomsttemp °C Kem	8,8
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2021-02-09
Matris:	Grundvatten	Provtagare	Mattias Andersson
Provet ankom:	2021-02-10		
Utskriftsdatum:	2021-02-16		
Analyserna påbörjades:	2021-02-10		
Provmärkning:	Garage_GV2		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
Vattentemperatur vid provtagning	1	°C		a)*
Diklormetan	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Triklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Tetraklormetan	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
Trikloreten	< 0.10	µg/l	20%	Intern metod b)
Tetrakloreten	< 0.10	µg/l		Intern metod b)
1,1-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
1,2-Dikloreten	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,1-Trikloreten	< 0.10	µg/l	25%	Intern metod b)
1,1,2-Trikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
cis-1,2-Dikloreten	2.1	µg/l	30%	Intern metod b)
trans-1,2-Dikloreten	2.3	µg/l	30%	Intern metod b)
1,1-Dikloreten	< 0.10	µg/l	30%	Intern metod b)
Vinylklorid	30	µg/l	25%	Intern metod b)

### Utförande laboratorium/underleverantör:

- Uppgift från provtagare
- Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v58

Sida 1 av 1



---

## Analyscertifikat

---

Ordernummer	: <b>ST2019352</b>	Sida	: 1 av 3
Kund	: <b>WSP Sverige AB</b>	Projekt	: 10309424 Klocktornet Kungälv kommun
Kontaktperson	: Mattias Andersson	Beställningsnummer	: 10309424
Adress	: Ullevigatan 19	Provtagare	: Mattias Andersson
	: 411 40 Göteborg	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2020-11-27 08:00
E-post	: mattias.andersson@wsp.com	Analys påbörjad	: 2020-11-30
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2020-12-04 15:07
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 2
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-WSP-SVE0001 (OF190195)	Antal analyserade prover	: 2

---

### Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats [www.alsglobal.se](http://www.alsglobal.se)

### Orderkommentar

-

---

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

---

---

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: <a href="http://www.alsglobal.com">www.alsglobal.com</a>
Adress	: Rinkebyvägen 19C	E-post	: <a href="mailto:info.ta@alsglobal.com">info.ta@alsglobal.com</a>
	: 182 36 Danderyd	Telefon	: +46 8 5277 5200
	: Sverige		



## Analysresultat

Matris: LUFT		Provbeteckning		BH/GV4			
		Laboratoriets provnummer		ST2019352-001			
		Provtagningsdatum / tid		2020-11-26			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
<b>Kundinformation</b>							
provvoly	0.0180 *	----	m <sup>3</sup>	0.00010	Menu A1+VC mg	A-PSMP-VOL	PR
<b>Halogenerade alifater</b>							
1,1-dikloreten	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
diklormetan	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
kloroform	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,1-dikloreten	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,2-dikloreten	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,1,1-trikloreten	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,1,2-trikloreten	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
tetraklormetan	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
trikloreten	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
tetrakloreten	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,2-diklorpropan	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
vinylklorid	<0.0111	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR

Matris: LUFT		Provbeteckning		BH/GV5			
		Laboratoriets provnummer		ST2019352-002			
		Provtagningsdatum / tid		2020-11-26			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
<b>Kundinformation</b>							
provvoly	0.0200 *	----	m <sup>3</sup>	0.00010	Menu A1+VC mg	A-PSMP-VOL	PR
<b>Halogenerade alifater</b>							
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
diklormetan	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
kloroform	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,1,1-trikloreten	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,1,2-trikloreten	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
tetraklormetan	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
trikloreten	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
tetrakloreten	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,2-diklorpropan	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
vinylklorid	<0.0100	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Menu A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR



## Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
A-PSMP-VOL*	Klientspecifik procedur
A-VOCGMS02	Bestämning av volatila föreningar i luftprover. Provtagning med kolrör. Mätning utförs med GC-MS.

**Nyckel:** **LOR** = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.

**MU** = Mätosäkerhet

\* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

### Mätosäkerhet:

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

*Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.*

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

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

	Utf.
PR	Analys utförd av ALS Czech Republic s.r.o Prag, Na Harfe 336/9 Prag Tjeckien 190 00 Ackrediterad av: CAI Ackrediteringsnummer: 1163



---

## Analyscertifikat

---

Ordernummer	: <b>ST2102854</b>	Sida	: 1 av 3
Kund	: <b>WSP Sverige AB</b>	Projekt	: 10309424 Klocktornet Kungälv kommun
Kontaktperson	: Mattias Andersson	Beställningsnummer	: 10309424
Adress	: Ullevigatan 19 411 40 Göteborg Sverige	Provtagare	: Mattias Andersson
E-post	: mattias.andersson@wsp.com	Provtagningspunkt	: ---
Telefon	: ---	Ankomstdatum, prover	: 2021-02-10 22:20
C-O-C-nummer	: ---	Analys påbörjad	: 2021-02-19
(eller		Utfärdad	: 2021-02-25 16:46
Orderblankett-num		Antal ankomna prover	: 1
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-WSP-SVE0001 (OF190195)	Antal analyserade prover	: 1

---

### Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se vår webbplats [www.alsglobal.se](http://www.alsglobal.se)

### Orderkommentar

-

---

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

---

---

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: <a href="http://www.alsglobal.com">www.alsglobal.com</a>
Adress	: Rinkebyvägen 19C 182 36 Danderyd Sverige	E-post	: <a href="mailto:info.ta@alsglobal.com">info.ta@alsglobal.com</a>
		Telefon	: +46 8 5277 5200





## Analysresultat

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
Matris: LUFT		Provbeteckning		Garage_porgas 1			
		Laboratoriets provnummer		ST2102854-001			
		Provtagningsdatum / tid		2021-02-09			
<b>Kundinformation</b>							
provvoly	0.0240 *	----	m <sup>3</sup>	0.00010	Meny A1+VC mg	A-PSMP-VOL	PR
<b>Halogenerade alifater</b>							
1,1-dikloreten	0.0230	± 0.0104	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
diklormetan	<0.0083	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
trans-1,2-dikloreten	0.507	± 0.101	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
cis-1,2-dikloreten	0.165	± 0.0579	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
kloroform	<0.0083	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,1-dikloreten	<0.0167	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,2-dikloreten	<0.0083	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,1,1-trikloreten	<0.0083	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,1,2-trikloreten	<0.0083	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
tetraklormetan	<0.0083	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
trikloreten	<0.0083	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
tetrakloreten	<0.0083	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
1,2-diklorpropan	<0.0083	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR
vinylklorid	<2.47	----	mg/m <sup>3</sup>	0.100	Meny A1+VC mg	A-VOCGMS02	PR

## Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
A-PSMP-VOL*	Klientspecifik procedur
A-VOCGMS02	Bestämning av flyktiga organiska ämnen med gaskromatografi kopplat till FID och MS samt beräkningar av summor från uppmätta värden enligt CEN/TS 13649, NIOSH). Rapporteringsgränsen är valid för provtagen volym på ner till 0,002 m <sup>3</sup> .

**Nyckel:** LOR = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsustanshalt.

MU = Mätosäkerhet

\* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

### Mätosäkerhet:

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

Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.

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

Sida : 3 av 3  
Ordernummer : ST2102854  
Kund : WSP Sverige AB



---

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

	<b>Utf.</b>
PR	Analys utförd av ALS Czech Republic s.r.o Prag, Na Harfe 336/9 Prag Tjeckien 190 00 Ackrediterad av: CAI Ackrediteringsnummer: 1163

## Andersson, Mattias

---

**Från:** Ulrika Karlsson <Ulrika.Karlsson@alsglobal.com>  
**Skickat:** den 12 mars 2021 15:14  
**Till:** Andersson, Mattias  
**Ämne:** Ang hög LOR för vinylklorid i ST2102854, Klocktornet Kungälv kommun

Hej Mattias,

Jag har fått svar från labbet angående den höga rapporteringsgränsen för vinylklorid i detta prov "Garage\_porgas 1" <2,47 mg/m<sup>3</sup>.

Det är något som stör analysen och utvärderingen av vinylklorid i provet. De är inte 100% säkra på vilken förening det kan vara men lutar åt att det kan vara butan.

Men då vet du att det är en matrisstörning som vi trodde och att labbet inte kan komma längre ner i rapporteringsgräns här tyvärr.

Trevlig helg,

Vänliga hälsningar /Kind regards,

**Ulrika Karlsson**  
Client Service Manager  
Stockholm



**T** +46 8 5277 5200 **D** +46 8 5277 5209

**M** +46 702269836

[ulrika.karlsson@alsglobal.com](mailto:ulrika.karlsson@alsglobal.com)

ALS Scandinavia AB  
SE-182 36 Danderyd, Sweden



Right Solutions · Right Partner  
[www.alsglobal.se](http://www.alsglobal.se)  
[www.alsglobal.com](http://www.alsglobal.com)



## Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2015119	Sida	: 1 av 3
Kund	: WSP Sverige AB	Projekt	: 10309424 Klocktornet Kungälv kommun
Kontaktperson	: Mattias Andersson	Beställningsnummer	: 10309424
Adress	: Arenavägen 7	Provtagare	: Mattias Andersson
	: 121 88 Stockholm	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2020-10-12 22:00
E-post	: mattias.andersson@wsp.com	Analys påbörjad	: 2020-10-14
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2020-10-21 15:45
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 2
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-WSP-SVE0001 (OF190195)	Antal analyserade prover	: 2

### Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Laboratoriet tar inget ansvar för information i denna rapport som har lämnats av kunden, eller resultat som kan ha påverkats av sådan information. Beträffande laboratoriets ansvar i samband med uppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webbplats [www.alsglobal.se](http://www.alsglobal.se)

### Orderkommentar

Provtagningsgraden för vissa analyter beräknades från diffusionskoefficienten. Vänligen kontakta kundsupport för ytterligare information.

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: <a href="http://www.alsglobal.com">www.alsglobal.com</a>
Adress	: Rinkebyvägen 19C	E-post	: <a href="mailto:info.ta@alsglobal.com">info.ta@alsglobal.com</a>
	: 182 36 Danderyd	Telefon	: +46 8 5277 5200
	: Sverige		



## Analysresultat

Matris: LUFT		Provbeteckning		C832H			
		Laboratoriets provnummer		ST2015119-001			
		Provtagningsdatum / tid		ej specificerad			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
<b>Kundinformation</b>							
Provtagningsstid	10100 *	----	min	15	Menu A1 µg	A-PSMP-RAD	PR
<b>Halogenerade alifater</b>							
1,1-dikloreten	<0.250	----	µg/m <sup>3</sup>	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m <sup>3</sup>	0.220	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m <sup>3</sup>	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m <sup>3</sup>	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m <sup>3</sup>	0.260	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloreten	<0.260	----	µg/m <sup>3</sup>	0.260	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloreten	<0.320	----	µg/m <sup>3</sup>	0.320	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	0.385	± 0.115	µg/m <sup>3</sup>	0.300	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
trikloreten	<0.290	----	µg/m <sup>3</sup>	0.290	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
tetrakloreten	<0.340	----	µg/m <sup>3</sup>	0.340	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m <sup>3</sup>	0.300	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR

Matris: LUFT		Provbeteckning		B6720			
		Laboratoriets provnummer		ST2015119-002			
		Provtagningsdatum / tid		ej specificerad			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analys paket	Metod	Utf.
<b>Kundinformation</b>							
Provtagningsstid	10100 *	----	min	15	Menu A1 µg	A-PSMP-RAD	PR
<b>Halogenerade alifater</b>							
1,1-dikloreten	<0.250	----	µg/m <sup>3</sup>	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m <sup>3</sup>	0.220	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m <sup>3</sup>	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m <sup>3</sup>	0.250	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m <sup>3</sup>	0.260	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloreten	<0.260	----	µg/m <sup>3</sup>	0.260	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloreten	<0.320	----	µg/m <sup>3</sup>	0.320	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	0.354	± 0.106	µg/m <sup>3</sup>	0.300	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
trikloreten	<0.290	----	µg/m <sup>3</sup>	0.290	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
tetrakloreten	<0.340	----	µg/m <sup>3</sup>	0.340	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m <sup>3</sup>	0.300	Menu A1 µg	A-VOCGMS06	PR

## Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
A-PSMP-RAD*	Radiello - provtagningsvillkor klienten specificerar
A-VOCGMS06	CZ_SOP_D06_03_153 (NIOSH) Bestämning av flyktiga organiska föreningar med hjälp av gaskromatografimetod med upptäckt FID och MS och beräkning av flyktiga organiska föreningar summor från uppmätta värden och resultat omräkning till volymen av luft



**Nyckel:** **LOR** = Den rapporteringsgräns (LOR) som anges är standard för respektive parameter i metoden. Rapporteringsgränsen kan påverkas vid t.ex. spädning p.g.a. matrisstörningar, begränsad provmängd eller låg torrsubstanshalt.

**MU** = Mätosäkerhet

\* = Asterisk efter resultatet visar på ej ackrediterat test, gäller både egna lab och underleverantör

**Mätosäkerhet:**

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

*Mätosäkerhet anges endast för detekterade ämnen med halter över rapporteringsgränsen.*

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

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

	<b>Utf.</b>
PR	Analys utförd av ALS Czech Republic s.r.o Prag, Na Harfe 336/9 Prag Tjeckien 190 00 Ackrediterad av: CAI Ackrediteringsnummer: 1163



WSP Env. Förorenade områden 2 -  
 Göteborg [3501]  
 Mattias Andersson  
 Box 13033  
 85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-254383-01**
**EUSELI2-00805865**

Kundnummer: SL7653578

 Uppdragsmärkn.  
 10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-10070645</b>	Provtagningsdatum	2020-10-05
Provbeskrivning:			
Matris:	Övrigt fast material		
Provet ankom:	2020-10-06		
Utskriftsdatum:	2020-10-23		
Analyserna påbörjades:	2020-10-06		
Provmärkning:	Träd1		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		
Analys	Resultat	Enhet	Mäto. Metod/ref
1,1,1-Triklorethan	< 0.010	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,1,2-Triklorethan	< 0.040	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,1-Diklorethan	< 0.010	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,2-Diklorethan	< 0.010	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,2-Diklorpropan	< 0.010	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
cis-1,2-Diklorethan	< 0.010	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Diklorometan	< 0.040	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Tetraklorethan	< 0.010	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Tetraklorometan	< 0.010	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
trans-1,2-Diklorethan	< 0.040	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Triklorethan	< 0.010	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Triklorometan	< 0.010	mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)

### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

AR-003v57

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Sida 1 av 2

Vinylklorid	< 0.10 mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod)	a)
-------------	----------------	--	----

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

a) PiCA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH, GERMANY, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-19569-02-00, DIN EN ISO/IE

Julia Josefsson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

---

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

WSP Env. Förorenade områden 2 -  
 Göteborg [3501]  
 Mattias Andersson  
 Box 13033  
 85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-254384-01**
**EUSELI2-00805865**

Kundnummer: SL7653578

 Uppdragsmärkn.  
 10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-10070646</b>	Provtagningsdatum	2020-10-05
Provbeskrivning:			
Matris:	Övrigt fast material		
Provet ankom:	2020-10-06		
Utskriftsdatum:	2020-10-23		
Analyserna påbörjades:	2020-10-06		
Provmärkning:	Träd2		
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
1,1,1-Triklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,1,2-Triklorethan	< 0.040	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,1-Diklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,2-Diklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,2-Diklorpropan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
cis-1,2-Diklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Diklorometan	< 0.040	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Tetraklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Tetraklorometan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
trans-1,2-Diklorethan	< 0.040	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Triklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Triklorometan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)

### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

AR-003v57

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Vinylklorid	< 0.10 mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod)	a)
-------------	----------------	--	----

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

a) PiCA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH, GERMANY, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-19569-02-00, DIN EN ISO/IE

Julia Josefsson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

---

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

WSP Env. Förorenade områden 2 -  
 Göteborg [3501]  
 Mattias Andersson  
 Box 13033  
 85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-254385-01**
**EUSELI2-00805865**

Kundnummer: SL7653578

 Uppdragsmärkn.  
 10309424 Klocktornet

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-10070647</b>	Provtagningsdatum	2020-10-05	
Provbeskrivning:				
Matris:	Övrigt fast material			
Provet ankom:	2020-10-06			
Utskriftsdatum:	2020-10-23			
Analyserna påbörjades:	2020-10-06			
Provmärkning:	Träd3			
Provtagningsplats:	10309424 Klocktornet			
Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref
1,1,1-Triklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,1,2-Triklorethan	< 0.040	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,1-Diklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,2-Diklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
1,2-Diklorpropan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
cis-1,2-Diklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Diklorometan	< 0.040	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Tetraklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Tetraklorometan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
trans-1,2-Diklorethan	< 0.040	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Triklorethan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)
Triklorometan	< 0.010	mg-h/kg		USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod) a)

### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

AR-003v57

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Vinylklorid	< 0.10 mg-h/kg	USGS Scientif Investigations Report 2004-5049(mod)	a)
-------------	----------------	--	----

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

a) PiCA Prüfinstitut Chemische Analytik GmbH, GERMANY, DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-19569-02-00, DIN EN ISO/IE

Julia Josefsson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt signerad.

---

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57



WSP Env. Förorenade områden 2 - Göteborg  
[3501]  
Michael Kouro  
Box 13033  
85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-305853-01**

**EUSELI2-00830913**

Kundnummer: SL7653578

Uppdragsmärkn.  
Kungälv's Kommun 10302494

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-12090184</b>	Djup (m)	0,05-0,5
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-12-07
Matris:	Jord	Provtagare	Michael Kouro
Provet ankom:	2020-12-08		
Utskriftsdatum:	2020-12-11		
Analyserna påbörjades:	2020-12-08		
Provmärkning:	2GV4		
Provtagningsplats:	10302494		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Torrsubstans	<b>93.9</b>	%	5%	SS-EN 12880:2000	a)
Bensen	<b>&lt; 0.0035</b>	mg/kg Ts	30%	EPA 5021	a)
Toluen	<b>&lt; 0.10</b>	mg/kg Ts	30%	EPA 5021	a)
Etylbensen	<b>&lt; 0.10</b>	mg/kg Ts	30%	EPA 5021	a)
m/p/o-Xylen	<b>&lt; 0.10</b>	mg/kg Ts	30%	EPA 5021	a)
Summa TEX	<b>&lt; 0.20</b>	mg/kg Ts	30%	Beräknad från analyserad halt	a)
Alifater >C5-C8	<b>&lt; 5.0</b>	mg/kg Ts	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C8-C10	<b>&lt; 3.0</b>	mg/kg Ts	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C10-C12	<b>&lt; 5.0</b>	mg/kg Ts	30%	SPI 2011	a)
Alifater >C12-C16	<b>&lt; 5.0</b>	mg/kg Ts	30%	SPI 2011	a)
Summa Alifater >C5-C16	<b>&lt; 9.0</b>	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Alifater >C16-C35	<b>130</b>	mg/kg Ts	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C8-C10	<b>&lt; 4.0</b>	mg/kg Ts	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C10-C16	<b>&lt; 0.90</b>	mg/kg Ts	20%	SPI 2011	a)
Metylkysener/Metylbenso(a)antracener	<b>0.76</b>	mg/kg Ts	25%	SIS: TK 535 N 012	a)
Metylpyrener/Metylfluorantener	<b>&lt; 0.50</b>	mg/kg Ts	25%	SIS: TK 535 N 012	a)
Summa Aromater >C16-C35	<b>1.0</b>	mg/kg Ts	25%	SIS: TK 535 N 012	a)
Oljetyp < C10	<b>Utgår</b>				a)*
Oljetyp > C10	<b>Motorolja</b>				a)*
Benso(a)antracen	<b>0.034</b>	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Krysen	<b>0.041</b>	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Benso(b,k)fluoranten	<b>0.093</b>	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Benso(a)pyren	<b>0.040</b>	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<b>&lt; 0.030</b>	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Dibenso(a,h)antracen	<b>&lt; 0.030</b>	mg/kg Ts	30%	ISO 18287:2008 mod	a)

### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

Naftalen	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Acenaftylen	< 0.030	mg/kg Ts	40%	ISO 18287:2008 mod	a)
Acenaften	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Fluoren	< 0.030	mg/kg Ts	30%	ISO 18287:2008 mod	a)
Fenantren	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Antracen	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Fluoranten	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Pyren	0.046	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Benso(g,h,i)perylen	0.057	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.045	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	0.11	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	0.30	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Summa cancerogena PAH	0.24	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Summa övriga PAH	0.21	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Summa totala PAH16	0.45	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
PCB 28	< 0.0020	mg/kg Ts	30%	EN 16167:2012 mod	a)
PCB 52	< 0.0020	mg/kg Ts	25%	EN 16167:2012 mod	a)
PCB 101	< 0.0020	mg/kg Ts	25%	EN 16167:2012 mod	a)
PCB 118	< 0.0020	mg/kg Ts	25%	EN 16167:2012 mod	a)
PCB 153	< 0.0020	mg/kg Ts	25%	EN 16167:2012 mod	a)
PCB 138	< 0.0020	mg/kg Ts	25%	EN 16167:2012 mod	a)
PCB 180	< 0.0020	mg/kg Ts	25%	EN 16167:2012 mod	a)
Summa PCB7	< 0.0070	mg/kg Ts		EN 16167:2012 mod	a)
Arsenik As	< 2.0	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Barium Ba	120	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Bly Pb	3.9	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Kadmium Cd	< 0.20	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Kobolt Co	11	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Koppar Cu	15	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Krom Cr	20	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Kvicksilver Hg	< 0.010	mg/kg Ts	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17852:2008mod	a)
Nickel Ni	13	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Vanadin V	36	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)

#### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

AR-003v57

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Zink Zn	36	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
---------	----	----------	-----	--	----

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Kopia till:**

Mattias Andersson (mattias.andersson@wsp.com)

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt validerad och signerad.

---

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

WSP Env. Förorenade områden 2 - Göteborg  
 [3501]  
 Michael Kouro  
 Box 13033  
 85122 GÖTEBORG

**AR-20-SL-305867-01**
**EUSELI2-00830913**

Kundnummer: SL7653578

 Uppdragsmärkn.  
 Kungälv's Kommun 10302494

## Analysrapport

Provnummer:	<b>177-2020-12090185</b>	Djup (m)	2-2,5
Provbeskrivning:		Provtagningsdatum	2020-12-07
Matris:	Jord	Provtagare	Michael Kouro
Provet ankom:	2020-12-08		
Utskriftsdatum:	2020-12-11		
Analyserna påbörjades:	2020-12-08		
Provmärkning:	2GV4		
Provtagningsplats:	10302494		

Analys	Resultat	Enhet	Mäto.	Metod/ref	
Torrsubstans	<b>60.7</b>	%	5%	SS-EN 12880:2000	a)
Bensen	<b>&lt; 0.0035</b>	mg/kg Ts	30%	EPA 5021	a)
Toluen	<b>&lt; 0.10</b>	mg/kg Ts	30%	EPA 5021	a)
Etylbensen	<b>&lt; 0.10</b>	mg/kg Ts	30%	EPA 5021	a)
m/p/o-Xylen	<b>&lt; 0.10</b>	mg/kg Ts	30%	EPA 5021	a)
Summa TEX	<b>&lt; 0.20</b>	mg/kg Ts	30%	Beräknad från analyserad halt	a)
Alifater >C5-C8	<b>&lt; 5.0</b>	mg/kg Ts	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C8-C10	<b>&lt; 3.0</b>	mg/kg Ts	35%	SPI 2011	a)
Alifater >C10-C12	<b>&lt; 5.0</b>	mg/kg Ts	30%	SPI 2011	a)
Alifater >C12-C16	<b>&lt; 5.0</b>	mg/kg Ts	30%	SPI 2011	a)
Summa Alifater >C5-C16	<b>&lt; 9.0</b>	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Alifater >C16-C35	<b>&lt; 10</b>	mg/kg Ts	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C8-C10	<b>&lt; 4.0</b>	mg/kg Ts	30%	SPI 2011	a)
Aromater >C10-C16	<b>&lt; 0.90</b>	mg/kg Ts	20%	SPI 2011	a)
Metylkysener/Metylbenso(a)antracener	<b>&lt; 0.50</b>	mg/kg Ts	25%	SIS: TK 535 N 012	a)
Metylpyrener/Metylfluorantener	<b>&lt; 0.50</b>	mg/kg Ts	25%	SIS: TK 535 N 012	a)
Summa Aromater >C16-C35	<b>&lt; 0.50</b>	mg/kg Ts	25%	SIS: TK 535 N 012	a)
Oljetyp < C10	<b>Utgår</b>				a)*
Oljetyp > C10	<b>Utgår</b>				a)*
Benso(a)antracen	<b>&lt; 0.030</b>	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Krysen	<b>&lt; 0.030</b>	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Benso(b,k)fluoranten	<b>&lt; 0.030</b>	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Benso(a)pyren	<b>&lt; 0.030</b>	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<b>&lt; 0.030</b>	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Dibenso(a,h)antracen	<b>&lt; 0.030</b>	mg/kg Ts	30%	ISO 18287:2008 mod	a)

### Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

AR-003v57

Naftalen	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Acenaftylen	< 0.030	mg/kg Ts	40%	ISO 18287:2008 mod	a)
Acenaften	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Fluoren	< 0.030	mg/kg Ts	30%	ISO 18287:2008 mod	a)
Fenantren	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Antracen	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Fluoranten	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Pyren	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Benso(g,h,i)perylen	< 0.030	mg/kg Ts	25%	ISO 18287:2008 mod	a)
Summa PAH med låg molekylvikt	< 0.045	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Summa PAH med medelhög molekylvikt	< 0.075	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Summa PAH med hög molekylvikt	< 0.11	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Summa cancerogena PAH	< 0.090	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Summa övriga PAH	< 0.14	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Summa totala PAH16	< 0.23	mg/kg Ts		Beräknad från analyserad halt	a)
Arsenik As	5.7	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Barium Ba	81	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Bly Pb	14	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Kadmium Cd	< 0.20	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Kobolt Co	12	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Koppar Cu	26	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Krom Cr	32	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Kvicksilver Hg	< 0.015	mg/kg Ts	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17852:2008mod	a)
Nickel Ni	19	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Vanadin V	54	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)
Zink Zn	76	mg/kg Ts	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 11885:2009	a)

**Utförande laboratorium/underleverantör:**

a) Eurofins Environment Testing Sweden AB, SWEDEN, ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125

**Kopia till:**

Mattias Andersson (mattias.andersson@wsp.com)

**Förklaringar**

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.

Paola Nilson, Rapportansvarig

Denna rapport är elektroniskt validerad och signerad.

---

Förklaringar

Laboratoriet/laboratorierna är ackrediterade av respektive lands ackrediteringsorgan. Ej ackrediterade analyser är markerade med \*

Mätosäkerheten, om inget annat anges, redovisas som utvidgad mätosäkerhet med täckningsfaktor 2. Undantag relaterat till analyser utförda utanför Sverige kan förekomma. Ytterligare upplysningar samt mätosäkerhet och detektionsnivåer för mikrobiologiska analyser lämnas på begäran.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utförande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultaten relaterar endast till det insända provet.



## **BILAGA 10**

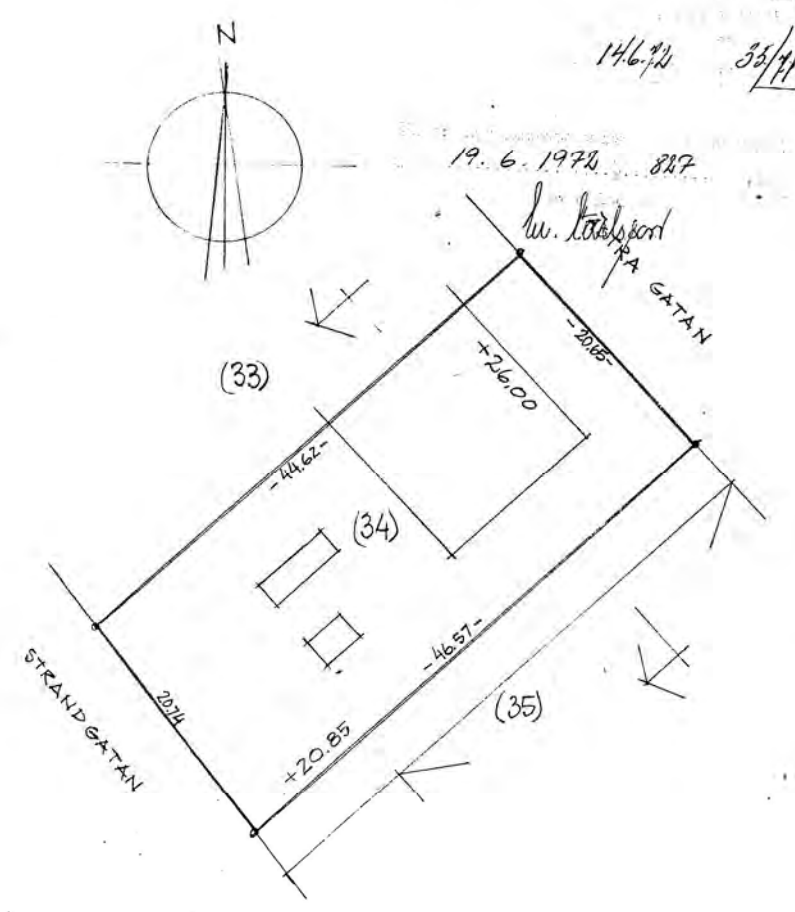
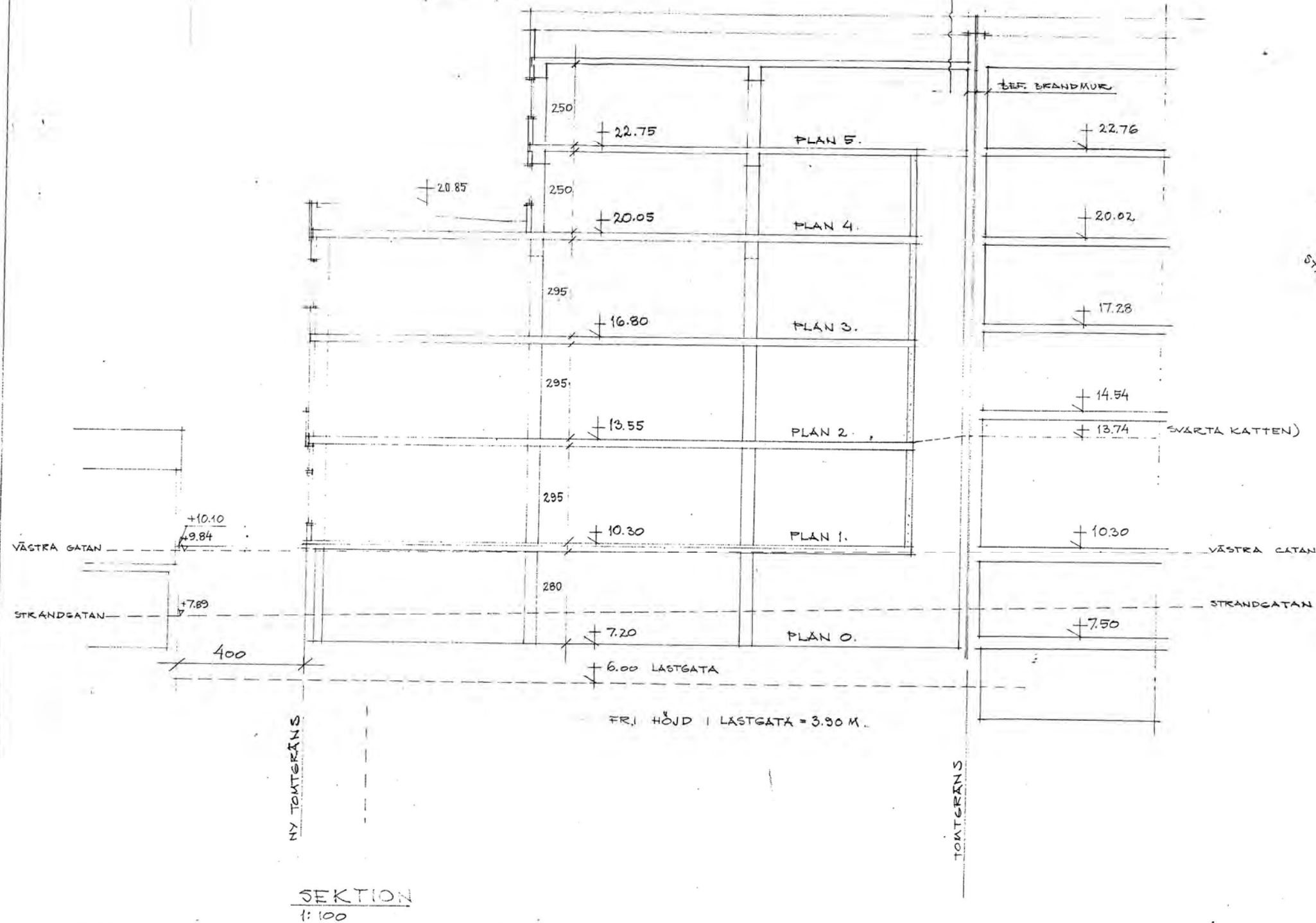
### **BYGGLOVSRITNING**

- **Klocktornet 1 (1960)**
- **Klocktornet 34 (1972)**



Klocktornet 34

BRÄNDMUR MOT TOMT NR 33  
20 CM BETONG



VARUHUS - KUNGÄLV  
KV. KLOCKTORNET NR 34.  
KÖPMAN BENGT OGHEDEN  
SEKTION  
SITUATIONSPLAN

BYGGNADEFIRMAN  
**Anders Diös AB**  
BOX 2217 - 40314 GÖTEBORG - 031 179580

RITAD	DATUM
STIG NERB	1972-05-08
	KITH NR

B	720608	SIT. PLAN, ELÅSTRÖM	SN
A	720518	BRÄNDMUR	SN
REV	DAT.	REV. ÅYSER	SIG
		SKALA: 1:100, 1:400	12-3102

