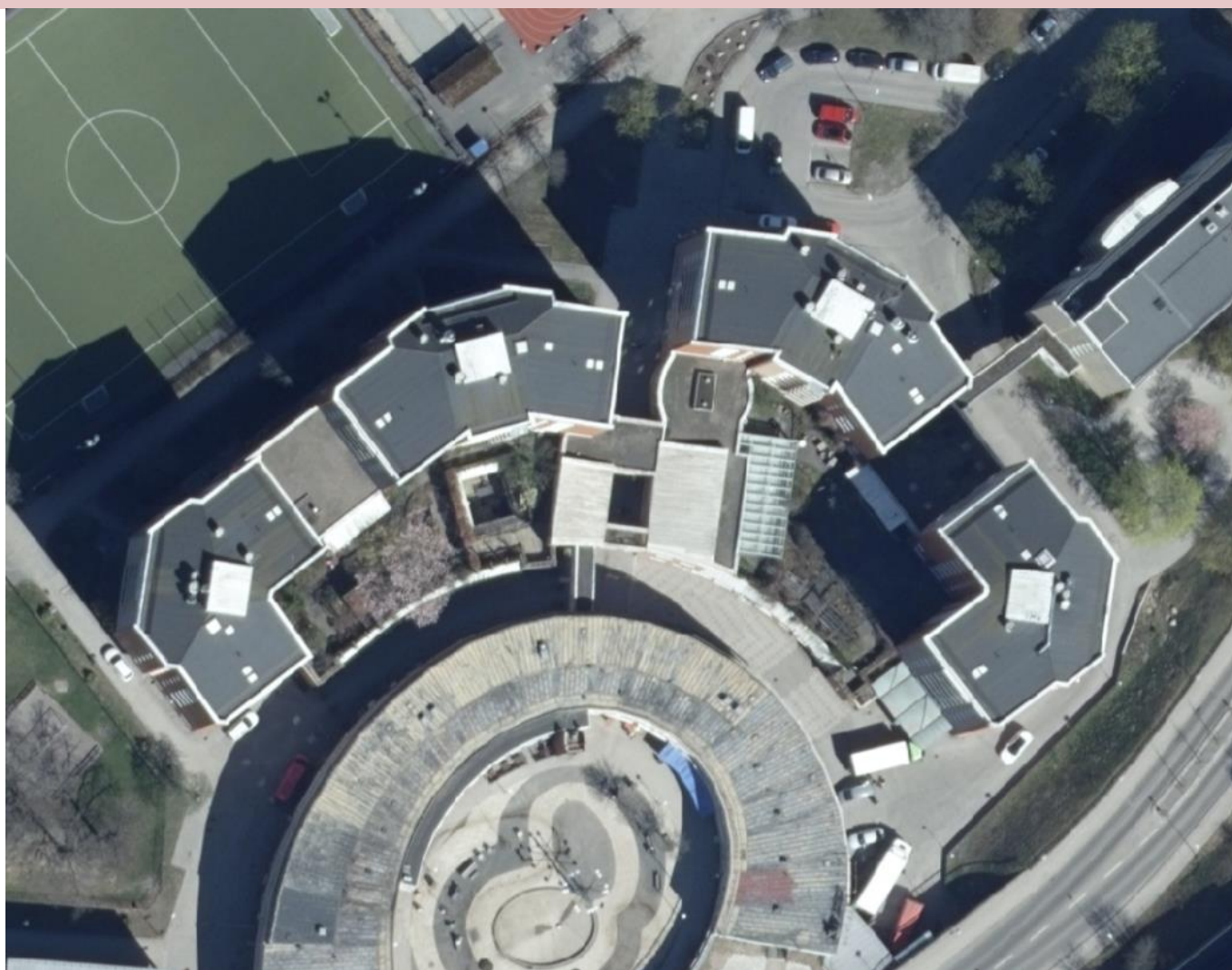


PM Miljöteknisk undersökning, klorerade lösningsmedel i markgas och inomhusluft

Bygeln 5, Rågsved



PM

Uppdragsnamn

Rågsved Centrum, Inomhusluft och markgas
Stockholms Stad
Rågsvedsslingan 12

Uppdragsgivare

Micasa Fastigheter i Stockholm AB
Catherine Mäkinen

Vår handläggare

Karin Pehrson

Datum

2024-01-24

Senast rev. datum

Sammanfattning

Bjerking AB har på uppdrag av Micasa Fastigheter i Stockholm AB utfört en undersökning av klorerade lösningsmedel i markgas och inomhusluft på fastigheten Bygeln 5 i Rågsved, Stockholm Stad.

Syftet med undersökningen är att utreda föroreningssituationen med avseende på klorerade lösningsmedel inför den framtida detaljplaneändring och ombyggnation av källarplanet.

Provtagning av inomhusluft utfördes genom passiv provtagning med sju stycken Radielloprovtagare placerade i källarplan, markplan och trapphus, provtagarna satt uppe mellan 2023-12-13 och 2023-12-22. Markgas provtogs genom att pumpa luft från marken i fyra punkter genom borrhål i betongplattan i garaget 2023-12-22. Markgasproverna togs på kolrör.

Proverna analyserades m.a.p. tetrakloreten (PCE) och dess nedbrytningsprodukter.

I inomhusluften påvisades PCE och dess nerbrytningsprodukt cis-1,2-dikloreten, men halterna är under de bedömningsgrunder som valts som jämförvärden för inomhusluft (Arbetsmiljöverkets Nivågränsvärde - Hygieniskt gränsvärde för exponering under en arbetsdag, Naturvårdsverkets RfC – Tolerabel koncentration samt Naturvårdsverkets $RISK_{inh}$ – Riskbaserad koncentration).

I markgasen påvisades PCE och dess nedbrytningsprodukter trikloreten (TRI) och cis-1,2-dikloreten. Halterna är marginellt över bedömningsgrunderna för inomhusluft om utspädningen från markgas till inomhusluft ej beaktas. Då utspädning beaktas är halterna under bedömningsgrunderna.

Då det har påvisats klorerade lösningsmedel i både inomhusluft och i markgasen bör detta tas i beaktande vid detaljplanearbetet och vid ombyggnationen av fastigheten. Även om de uppmätta halterna i inomhusluft inte bedöms utgöra en hälsorisk idag finns indikationer på att det sker ett inläckage av klorerade lösningsmedel från marken under byggnaden till inomhusluften. Om detta föranleder behov av byggnadstekniska lösningar i samband med ombyggnation, till exempel att bygga gastätt eller reparera sprickor i grundläggningen, bör utredas av någon med byggnadsteknisk kompetens.

Alla påvisade föroreningar ska omgående anmälas till miljöförvaltningen Stockholm Stad, i enlighet med upplysningsskyldigheten i Miljöbalken kap 10 § 11. Tillsynsmyndigheten ska även ta del av denna rapport.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
1 Inledning	4
1.1 Administrativa uppgifter	4
1.2 Bakgrund	4
1.3 Syfte	4
1.4 Omfattning	4
2 Underlag	5
3 Områdesbeskrivning	5
3.1 Geologi och hydrogeologi.....	6
3.2 Miljöundersökningar	9
4 Spridning och nedbrytning av klorerade lösningsmedel	9
5 Genomförande	10
5.1 Provtagning av inomhusluft	10
5.2 Provtagning av markgas	11
5.3 Laboratorieanalyser	11
6 Bedömningsgrunder	13
7 Resultat	14
7.1 Fältobservationer	14
7.2 Fältanalyser	14
7.3 Laboratorieanalyser av inomhusluft	14
7.4 Laboratorieanalyser av markgas	15
8 Utvärdering	17
9 Slutsats och rekommendationer	17
9.1 Anmälan till tillsynsmyndighet	18
Referenser	18

Bilagor

<i>Bilaga 1</i>	<i>Provtagningsplan</i>
<i>Bilaga 2</i>	<i>Foton</i>
<i>Bilaga 3</i>	<i>Analysrapporter</i>

1 Inledning

Bjerking AB har på uppdrag av Micasa Fastigheter i Stockholm AB (Micasa) undersökt förekomsten av klorerade lösningsmedel i inomhusluft och markgas på fastigheten Bygeln 5 i Rågsved. Gatuadresser är Kumlagatan 9-19 samt Rågsvedsslingan 2-12.

1.1 Administrativa uppgifter

Catherine Mäkinen	Uppdragsgivare, Micasa Fastigheter i Stockholm AB
Karin Pehrson	Uppdragsansvarig, Bjerking AB
Bygeln 5	Fastighetsbeteckning

1.2 Bakgrund

Undersökningen föranleds av krav från Miljö- och hälsoskyddsnämnden Stockholm stad att undersöka klorerade lösningsmedel i fastigheten i samband med detaljplaneändring (beslut 2023-14348, ärende 2023-18970).

Befintlig verksamhet i fastighetens bottenvåning (medborgarkontor, vårdcentral och tandläkare) ska bevaras och bekräftas genom planläggning i detaljplan. Garage i källarvåning ska rustas upp, och delar av garaget under Hus B ska byggas om till arkiv.

1.3 Syfte

Syftet med undersökningen är att bedöma:

- Om det i dagsläget förekommer klorerade lösningsmedel i inomhusluft i källarvåningen (garage) eller högre upp i byggnaden (verksamhetslokaler och trapphus).
- Om det förekommer klorerade lösningsmedel i markens porluft under byggnaden, som potentiellt kan läcka in i byggnaden om det uppstår skador eller otätheter i källarvåningens golv och väggar.
- Om eventuella uppmätta halter utgör en risk för människors hälsa och om det rekommenderas byggnadstekniska åtgärder för att hindra detta i samband med planerade renoveringsarbeten.

1.4 Omfattning

Uppdraget omfattar provtagning och analys av klorerade lösningsmedel i fyra markgas och sju prover av inomhusluft. I tillägg analyserades ett fältduplikat av vartdera mediet. Undersökningen genomfördes i enlighet med provtagningsplan daterad 2023-12-11 (Bjerking AB, 2023).

2 Underlag

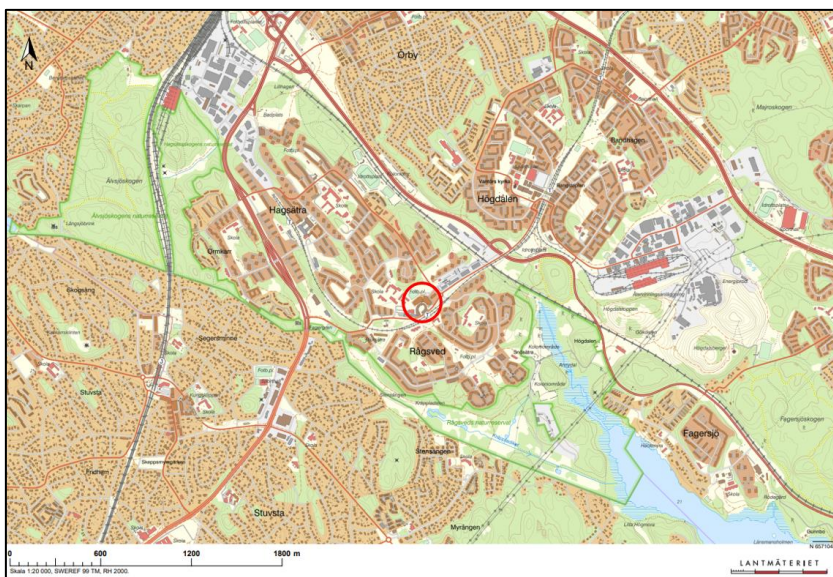
Följande handlingar användes som underlag vid undersökningen:

- Jordartskarta från SGU (SGU, 2023).
- Jorddjupskarta från SGU (SGU, 2023).
- Utredning av markstabilitet (Afry, 2023).
- Utdrag från EBH-databas, länsstyrelsen Stockholms län, (Länsstyrelserna, 2023).
- Utdrag från miljöförvaltningens Stockholm stads register, 2023-11-17.

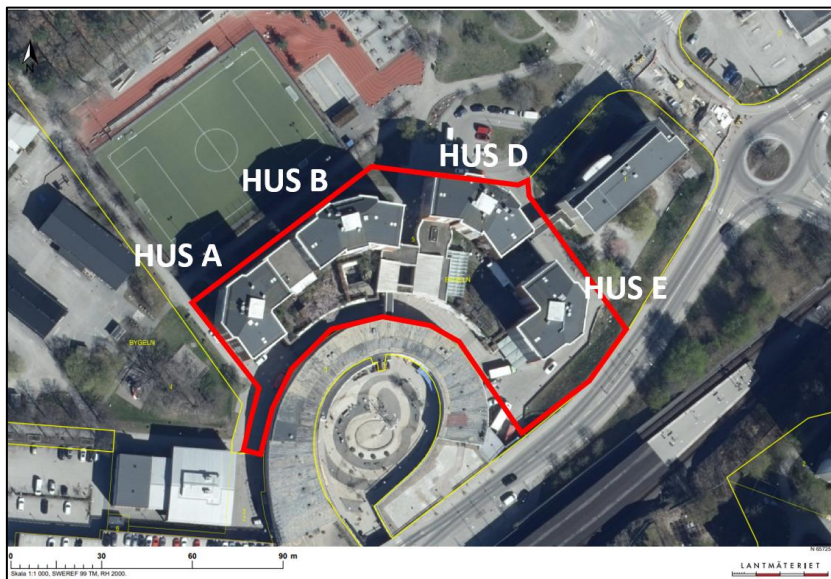
3 Områdesbeskrivning

Fastigheten Bygeln 5 ligger i Rågsved Centrum och består av fyra sjuvåningshus uppförda under tidigt 1980-tal. Byggnaderna är sammanlänkade med lägre byggnader mellan höghusen, och de inrymmer bland annat servicehuslägenheter, seniorlägenheter, dagverksamhet, restaurang, låssmed och vårdcentral. Under byggnaderna finns garage och förråd i källarplan.

Översiktskarta i Figur 1 och flygbild i Figur 2 är hämtade från Lantmäteriets karttjänst Min Karta. Undersökningsområdet Bygeln 5 är markerat med röd cirkel/polygon i figurerna.



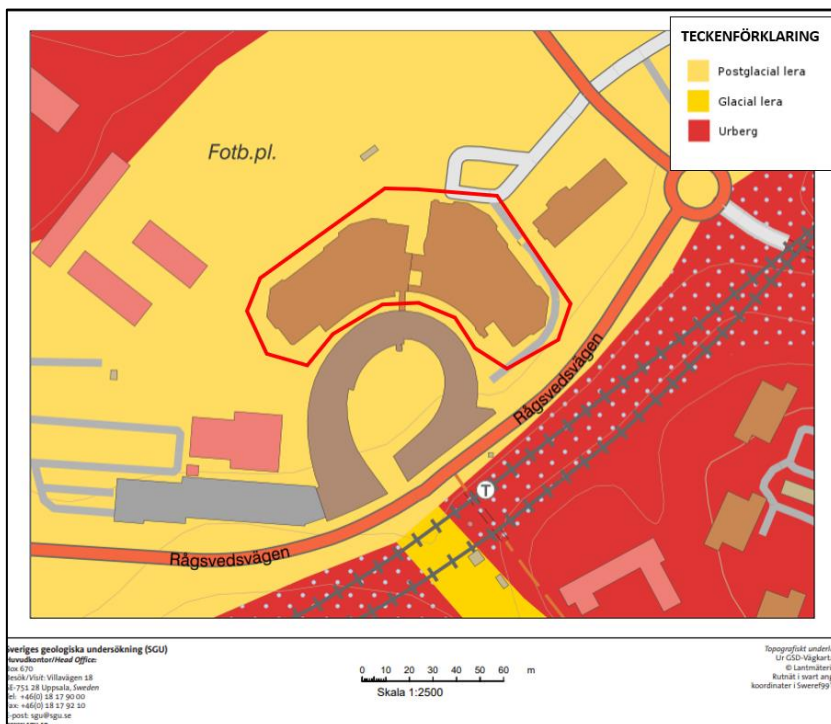
Figur 1. Undersökningsområdet ligger i Rågsved Centrum, markerat med röd cirkel. (www.minkarta.lantmateriet.se)



Figur 2. Fastigheten Bygeln 5 visas markerad med röd linje. De fyra huskropparna är benämnda Hus A – Hus E. (www.minkarta.lantmateriet.se).

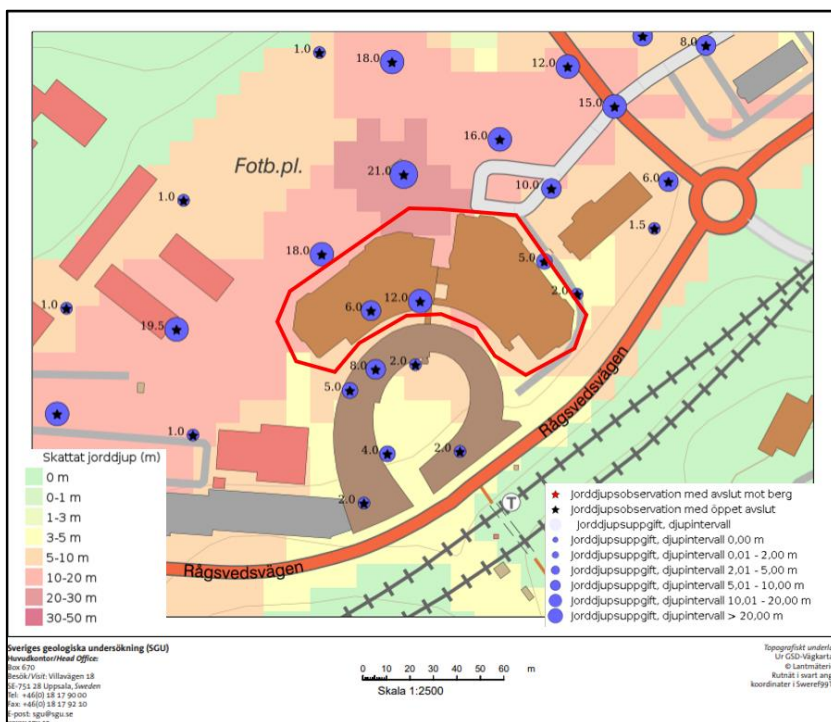
3.1 Geologi och hydrogeologi

Information om geologi samt hydrogeologi i närområdet har inhämtats från Sveriges Geologiska Undersöknings (SGU) digitala kartor (SGU, 2023). Bygghusen ligger på postglacial lera vilken överlagrar morän på berg, se Figur 3



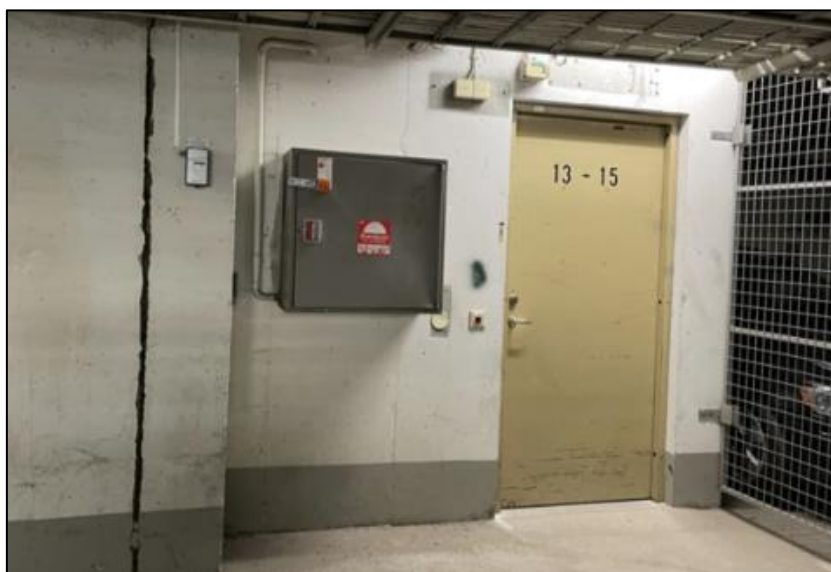
Figur 3. Jordartskarta. Fastigheten Bygeln 5 är ungefärligt markerad med röd linje. (SGU, 2023).

Skattat jorddjup varierar från ca 5 m strax söder om byggnaden till ca 20 m strax norr om byggnaden. Bergytan under byggnaden sluttar alltså brant mot norr, se Figur 4.



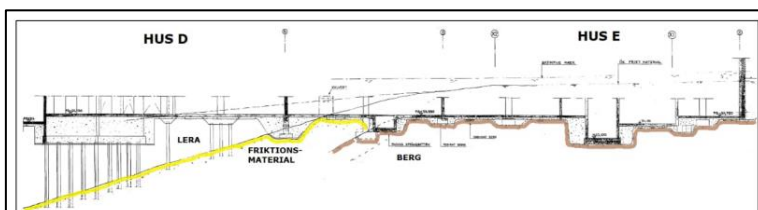
Figur 4. Jorddjupskarta. Fastigheten Bygeln 5 är ungefärligt markerad med röd linje. (SGU, 2023)

Beställaren har tillhandahållit en markstabilitetsundersökning utförd av Afry, *PM Utredning, Kv Bygeln 5, Kumlagatan 11-19, Rågsved* (Afrý, 2023). I rapporten beskrivs registrerade sättningar utomhus och längs en dilatationsfog mellan Hus B och Hus D. Förskjutningen är horisontell, och har lett till att sprickvidden ökat, se Figur 5.

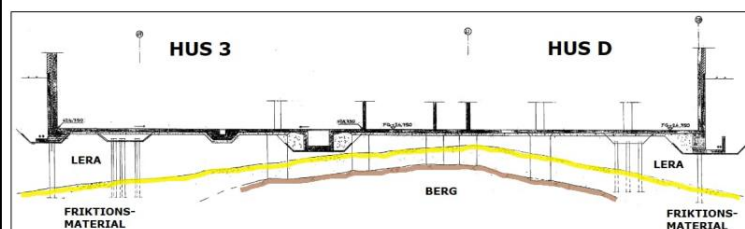


Figur 5. Spricka i dilatationsfog mellan Hus B och Hus D. (Afrý, 2023)

I markstabilitetsundersökningen visas byggnaden i genomskärning, dess grundläggning och bergytan på ritningar från 1980, se Figur 6 (Afry, 2023). I den södra delen där bergdjupet är litet är byggnaden grundlagd på berg, i de norra delarna är byggnaden grundlagd på pålar och plintar på friktionsmaterial.



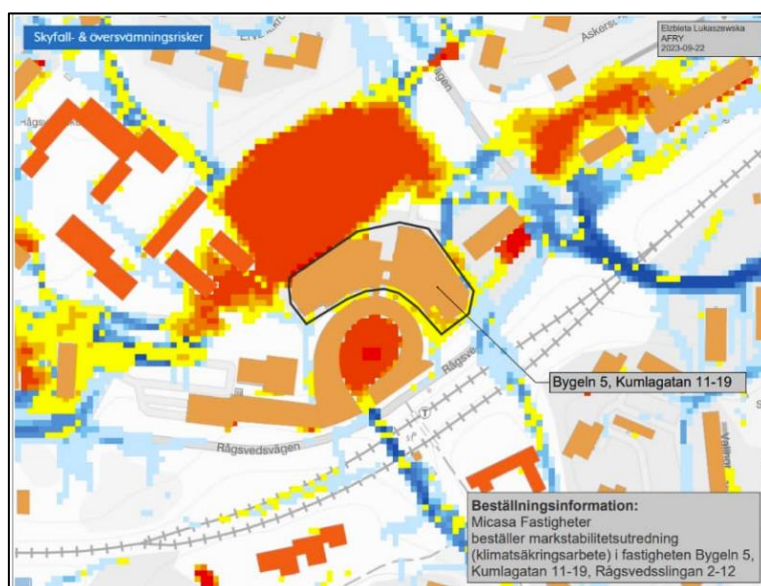
Figur 4.2. Sektion A-A, (ur ritn K141:10, Grundläggning, Sektioner, 1980-04-01). Hus D är huvudsakligen grundlagt med pålar och plintar på friktionsmaterial. Hus E är grundlagt på berg.



Figur 4.3. Sektion B-B, (ur ritn K141:10, Grundläggning, Sektioner, 1980-04-01). Hus 3 och Hus D är grundlagt med pålar och grävpålar grundlagda direkt på berg.

Figur 6. Utsnitt ur Afrys markstabilitetsundersökning (Afry, 2023).

Bygeln 5 har varit drabbad av översvämningar upprepade gånger. VA-systemet har tidigare varit underdimensionerat, och skyfall har orsakat översvämning i fläkttrum i källaren. VA-systemet är nu uppgraderat. En karta över modellerad översvämningrisk hämtad från Afrys markstabilitetsundersökning visar att det är stor risk för översvämning strax norr om byggnaden, Figur 7.

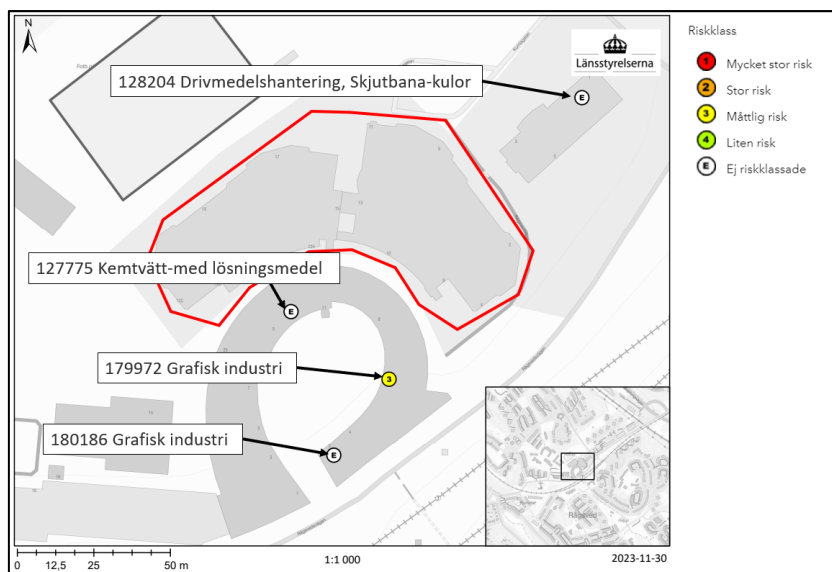


Figur 7. Karta som visar översvämningrisker hämtad från Afrys markstabilitetsundersökning. Rött visar var vatten kan samlas i stora mängder. (Afry, 2023)

3.2 Miljöundersökningar

Orsaken till kravet på undersökning av klorerade lösningsmedel är att det har förekommit kemtvätt och grafisk industri på grannfastigheterna. Verksamheterna är registrerade i Lantmäteriets EBH-karta, se Figur 8. En av verksamheterna är riskklassad med "måttlig risk", de andra tre är identifierade men inte riskklassade.

Miljöförvaltningen Stockholms stad har tillfrågats, men har inga registrerade miljöundersökningar som anses relevanta för det aktuella området.



Figur 8. Riskklassade och identifierade potentiellt förorenande verksamheter i närheten av undersökningsområdet. Fastigheten Bygeln 5 är ungefärligt markerad med röd linje. (Länsstyrelserna, 2023).

4 Spridning och nedbrytning av klorerade lösningsmedel

Det föreligger främst misstanke om förorening från den kemtvätt som funnits på grannfastigheten. Klorerade lösningsmedel kan också ha använts i grafisk industri, vilket också har förekommit på grannfastigheten. På grund av att klorerade lösningsmedel kan transporteras långt med grundvatten kan det dock inte fastslås om så är fallet utan ytterligare utredningar.

Tetrakloreten (PCE) har använts som lösningsmedel i kemtvättsmaskiner och används fortfarande även om det blivit ersatt av andra ämnen vid många kemtvättar (SGF, 2024). Tetrakloreten benämns även som perkloreten. En annan typ av klorerade lösningsmedel är trikloreten (TRI) som har använts för avfettning av verkstadsprodukter innan ytbehandling och avfettning. TRI är också en nedbrytningsprodukt av PCE.

Klorerade lösningsmedel är tyngre än vatten, och vid ett läckage kommer föroreningen både transporteras med grundvattnets flödesriktning och nedåt i jordprofilen. När den når tätare skikt som lera eller berg som lutar åt ett annat håll än grundvattnets flödesriktning kan den transporteras längs den täta ytan mot grundvattnets flödesriktning.

Grundvattenflödets riktning är inte känd i detta fall, men med tanke på bergytans lutning, se stycke 3.1, kan en eventuell spridning av klorerade lösningsmedel, förväntas ske mot norr. De

tre registrerade verksamheterna som antas ha hanterat klorerade lösningsmedel ligger söder om Bygeln 5, och en spridning skulle således kunna ske in under byggnaden.

De olika ämnena i gruppen är till olika grad flyktiga och kan förekomma i gasfas i marken. Klorerade ämnen i gasfas kan tränga igenom sprickor och otätheter i byggnader och förekomma i inomhusluft.

Klorerade lösningsmedel kan brytas ned genom mikrobiella processer, och är beroende på reduktions- och oxidationsförhållandena samt de mikrobiella förhållandena. Föreningar med många kloratomer bryts främst ner genom reduktiv deklorering (en kloratom reduceras). PCE kan genom anaerob reduktiv deklorering brytas ner till TRI. TRI bryts ner till cis 1-2-dikloreten genom reduktiv deklorering som i sin tur kan brytas ner till vinylklorid som har en högre farlighet än modersubstanserna. Vinylklorid kan i sin tur brytas ned till ofarlig eten och etan (Naturvårdsverket, 2007).

Analys har utförts med avseende på sammanlagt 14 ämnen, både modersubstanser och dess nedbrytningsprodukter, se Tabell 2.

5 Genomförande

Provtagning utfördes 2023-12-13 och 2023-12-22 av miljökonsult Karin Pehrson, Bjerking AB.

5.1 Provtagning av inomhusluft

Provtagning av inomhusluft utfördes med Radiello passiva provtagare som installerades 2023-12-13 och hämtades in 2023-12-22.

Eventuell inträngning av gas av klorerade lösningsmedel förväntas ske från sprickor i betong eller otätheter vid genomföringar i golv eller väggar i källarplanet. Det har bland annat registrerats en sättning längs en dilatationsfog mellan Hus B och Hus D, var det kan förväntas inträngning av gas från under betongplattan. Gasen kan också röra sig uppåt i byggnaden och spridningsmönstret påverkas av ventilation och lufrörelser.

För att täcka in eventuell förekomst av gas i både källarplan och gas som har rört sig uppåt i byggnaden. Fyra provtagare samt ett fältduplikat placerades i källaren, tre placerades i verksamhetslokalerna i markplan, och en placerades på tredje våningen i ett trapphus, enligt Tabell 1. Provet som placerades i en av verksamhetslokalerna (medborgarkontoret) kunde dock inte hämtas in eftersom kontoret var jultängt vid tidpunkten för inhämtande.

Provtagarna hängde uppe i nio dagar innan de togs ned, förseglades, och analyseras på ackrediterat laboratorium. För analysparametrar se stycke 5.3.

Provpunkternas placering visas i Bilaga 1. Bilder på provpunkterna presenteras i Bilaga 2.

Tabell 1. Placering av Radielloprovtagare.

Provnummer	Placering
Prov 1	Hus E, källare. Förrådsutrymme, källare
Prov 2	Hus B/D, källare. Garage, vid dilatationsfog.
Fältduplikat 1	Hus B/D, källare. Garage, vid dilatationsfog.
Prov 3	Hus B, källare. Garage.
Prov 4	Hus A, källare. Förrådsutrymme.
Prov 5	Hus B, markplan. Reception vårdcentral.
Prov 6	Hus A, markplan. Reception tandläkare.
Prov 7	Hus D, markplan. Reception medborgarkontor (ej analyserad)
Prov 8	Hus A, plan 3. Trapphus.

5.2 Provtagning av markgas

Provtagning av markgas utfördes 2023-12-22. Proverna samlades in genom att ett hål, 1 cm i diameter, borrades genom betongplattan i garaget. Tjockleken på betongplattan varierade mellan 30 och 45 cm.

Efter att hålet borrats upp gjordes en mätning med PID (fotojoniseringsdetektor med 10,6 eV lampa) som detekterar flyktiga kolväten. Munstycket på PIDen stacks ned ca 5 cm i hålet.

Genom hålet i betongplattan fördes sedan en slang ned till underkant platta, och det tätades med fönsterkitt runt slangen för att säkerställa att det inte skedde läckage av luft från omgivningen till markgasen. Markgas pumpades sedan genom ett kolrör med en AirCheck pump. Eventuella föroreningar binds således till det aktiva kolet i kolröret. Pumphastighet var 0,2 l/min under 100 minuter, vilket ger en total provvolym på 20 liter.

Initialt var planen att placera provpunkter både i garaget och i förrådsutrymmena, men på grund av risken att aktivera rökdetektorerna i förrådsutrymmena genom damning vid borringen valdes att endast ta prover i garaget, där det inte fanns rökdetektorer.

Efter provtagning förseglades kolrören, och analyseras på ackrediterat laboratorium. För analysparametrar se stycke 5.3.

Provpunkternas placering visas i Bilaga 1. Bilder på provpunkterna presenteras i Bilaga 2.

5.3 Laboratorieanalyser

Samtliga prover analyseras på laboratoriet ALS Scandinavia AB (ALS). Totalt analyserades åtta radielloprovtagare och fem kolrör m.a.p. klorerade lösningsmedel och dess nedbrytningsprodukter, se Tabell 2.

Vinylklorid kan inte analyseras på radielloprovtagarna, utan analyseras bara på kolrören.

Fullständiga analysparametrar redovisas i analysrapporter i Bilaga 3.

Tabell 2. Sammanställning av planerade parametrar för laboratorieanalys av prover på laboratoriet ALS.

Typ av provtagning	Parametrar	Antal analyser
Passiv provtagning av inomhusluft med radielloprovtagare	diklormetan triklormetan (kloroform) tetraklormetan (koltetraklorid) 1,1-diklorethan 1,2-diklorethan 1,1,1-triklorethan 1,1,2-triklorethan 1,2-diklorpropan 1,1-dikloreten cis-1,2-dikloreten trans-1,2-dikloreten trikloreten tetrakloreten	7+1 fältduplikat
Provtagning av porluft under betongplatta i garage med kolrör	diklormetan triklormetan (kloroform) tetraklormetan (koltetraklorid) 1,1-diklorethan 1,2-diklorethan 1,1,1-triklorethan 1,1,2-triklorethan 1,2-diklorpropan 1,1-dikloreten cis-1,2-dikloreten trans-1,2-dikloreten trikloreten tetrakloreten vinylklorid	4+1 fältduplikat

6 Bedömningsgrunder

Flyktiga föreningar i mark kan avgå till luften och tränga in i byggnader. Faktorer som påverkar exponeringen är transporthastigheten från marken, utspädningen i inomhusluften samt exponeringstiden.

Det saknas nationella riktvärden för klorerade lösningsmedel i markgas och inomhusluft, men bedömningsgrunderna nedan har använts i utvärderingen av resultaten för att ge en indikation på om det kan föreligga en risk med eventuella påvisade klorerade lösningsmedel.

Arbetsmiljöverket har publicerat hygieniska gränsvärden för inomhusluft, men de är anpassade för arbetsplatser där man hanterar aktuella kemikalier, där arbetstagare är införstådda i riskerna och där man vistas i kortare perioder (AFS 2015:7) (Arbetsmiljöverket, 2015). Hygieniska gränsvärden är alltså högre än vad man bör acceptera i en kontorsbyggande eller i ett bostadshus, men kommer här att användas som jämförvärden (SGI & Länsstyrelsen Östergötland, 2018).

För vissa av de klorerade lösningsmedlen kan underlagsdata till beräkningen av Naturvårdsverkets generella riktvärden för mark användas som jämförvärde för inomhusluft. RfC-värdet anger en nivå där effekter kan noteras på den som exponeras. $RISK_{inh}$ -värdet används för cancerogena ämnen där även låga halter bidrar till den totala risken att utveckla cancer. I Naturvårdsverkets beräkning av riktvärden sammanvägs acceptabla halter i luft med inverkan från andra exponeringsvägar, vilket gör att de generella riktvärdena motsvarar en lägre risk än de ingående värdena för acceptabla halter i luft (SGI & Länsstyrelsen Östergötland, 2018).

RfC-värdet och $RISK_{inh}$ -värdet avser en markanvändning med "känslig markanvändningsscenario (KM)". I detta fall ska källarplan användas som garage och arkiv, övriga plan som kontor och bostäder, på grund av bostäderna används KM-scenariot.

Nämnda bedömningsgrunder gäller för halter i inomhusluft. För utvärdering av halter i markgas får man ha i åtanke den utspädning som sker av markgasen när den transporterats in i byggnaden och späds ut i inomhusluften. Utan att känna till detaljer om eventuell förorenings djup under bottenplattan, konstruktion av bottenplatta, jordart, ventilation, etc. är det inte möjligt att beräkna utspädningsfaktorn. Beroende på ingående variabler kan utspädningsfaktorn ligga på i storleksordningen mellan 1/1000 och 1/10 000 mellan markgas och inomhusluft (Naturvårdsverket, 2009). Vid jämförelse med resultaten har en utspädningsfaktor på 100 använts, vilket ger en konservativ utvärdering av resultaten.

En sammanställning av tillgängliga bedömningsgrunder ges i Tabell 3.

Tabell 3. Sammanställning av bedömningsgrunder för inomhusluft. Halter i mg/m³.

Ämne	Nivågränsvärde ¹ (Arbetsmiljöverket, 2015)	RfC ² (Naturvårdsverket, 2009)	RISK _{inh} ³ (Naturvårdsverket, 2009)
Diklormetan	120	-	0,05
Triklormetan (kloroform)	10	0,14	-
Tetraklormetan (koltetraklorid)	13	0,0061	-
1,1-dikloreten	412	-	-
1,2-dikloreten	4	-	0,0036
1,1,1-trikloreten	300	-	-
1,1,2-trikloreten	50	-	-
1,2-diklorpropan	-	-	-
1,1-dikloreten	20	-	-
Cis-1,2-dikloreten	-	-	-
Trans-1,2-dikloreten	-	-	-
Triklloreten (TRI)	-	-	0,023
Tetrakloreten (PCE)	-	0,2	-
Vinylklorid	2,5	-	-

1: Nivågränsvärde - Hygieniskt gränsvärde för exponering under en arbetsdag, normalt 8 timmar. Nivågränsvärden är bindande och får inte överskridas.

2: RfC – Tolerabel koncentration

3: RISK_{inh} – Riskbaserad koncentration

7 Resultat

7.1 Fältobservationer

Det registrerades ingen lukt eller synliga tecken som gav indikation på förorening av klorerade lösningsmedel.

7.2 Fältanalyser

Mätning av markgas med PID innan installation av markgaspump gav inga indikationer på förekomst av flyktiga kolväten.

7.3 Laboratorieanalyser av inomhusluft

I Tabell 4 redovisas resultat från provtagningen av inomhusluft med Radiello, halterna ges i µg/m³. Det har detekterats klorerade lösningsmedel i 23B02 (vid dilatationsfogen mellan Hus B och Hus D) i 23B03 (på garagebur i Hus B) och i 23B06 (i receptionen till tandläkarmottagningen).

De klorerade lösningsmedel som påvisats i källaren är PCE, som antas vara modersubstansen, och cis-1,2-dikloreten som är en nedbrytningsprodukt. I tandläkarmottagningen påvisades kloroform, som bland annat används som laboratoriekemikalie och inom läkemedelstillverkning.

Endast i undantagsfall har kemikalien använts i kemtvättar som extra fläckborttagningsmedel innan tvätt (Naturvårdsverket, 2007).

I tabellen är detekterade halter markerade med fet stil, ingen av halterna överstiger de bedömningsgrunder som valts.

Halter i fältduplikat (Fältdup 1) och dess ordinarie prov (23B02) stämmer gott överens.

Tabell 4. Resultat från provtagning av inomhusluft med Radiello. Halter i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Parameter	23B01	23B02	Fältdup 1 (23B02)	23B03	23B04	23B05	23B06	23B08	Nivå- gräns- värde ¹ (AMV, 2015)	RfC ² (NV, 2009)	RISK _{inh} ³ (NV, 2009)
Provtagningsdag	23-12-22	23-12-22	23-12-22	23-12-22	23-12-22	23-12-22	23-12-22	23-12-22			
Provtagningsstid	12700	12700	12700	12700	12700	12700	12700	12700			
1,1-dikloreten	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	20 000	-	-
Diklormetan	<0,220	<0,220	<0,220	<0,220	<0,220	<0,220	<0,220	<0,220	120 000	-	50
Trans-1,2-dikloreten	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	-	-	-
Cis-1,2-dikloreten	<0,250	1,66	1,87	0,897	<0,250	<0,250	<0,250	<0,250	-	-	-
Triklormetan (kloroform)	<0,260	<0,260	<0,260	<0,260	<0,260	<0,260	0,441	<0,260	10 000	140	-
1,2-dikloreten	<0,260	<0,260	<0,260	<0,260	<0,260	<0,260	<0,260	<0,260	4 000	-	3,6
1,1,1-trikloreten	<0,320	<0,320	<0,320	<0,320	<0,320	<0,320	<0,320	<0,320	300 000	-	-
Tetraklormetan	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	13 000	6,1	-
Triklloreten (TRI)	<0,290	<0,290	<0,290	<0,290	<0,290	<0,290	<0,290	<0,290	-	-	23
Tetrakloreten (PCE)	<0,340	0,614	0,628	0,695	<0,340	<0,340	<0,340	<0,340	-	200	-
1,2-diklorpropan	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	<0,300	-	-	-

1: Nivågränsvärde - Hygieniskt gränsvärde för exponering under en arbetsdag, normalt 8 timmar. Nivågränsvärden är bindande och får inte överskridas.

2: RfC – Tolerabel koncentration

3: RISK_{inh} – Riskbaserad koncentration

AMV = Arbetsmiljöverket

NV = Naturvårdsverket

7.4 Laboratorieanalyser av markgas

I Tabell 5 redovisas resultat från provtagningen av markgas på kolrör, halterna ges i mg/m^3 . Det har detekterats klorerade lösningsmedel i 23B09 (vid infartsrampen till garaget), i 23B10 (MC-parkering under trappa) och i 23B12 (centrala delen av garaget). Detekterade halter är markerade med fet stil.

Då det saknas relevanta bedömningsgrunder för markgas, har bedömningsgrunder för inomhusluft använts, men multiplicerats med en faktor 100 för att kompensera för antagen utspädning från markgas till inomhusluft. Inga halter överskrider de justerade bedömningsgrunderna för markgas.

Halter i fältduplikat för markgas (Fältdupl 2) och dess ordinarie prov (23B09) skiljer sig åt med uppemot en faktor 10. Duplikatprovet är taget i samma borrhål direkt efter det ordinarie provet, vilket kan ha lett till mobilisering av omkringliggande förorening och att högre halter uppmätts i duplikatprovet. Laboratoriet anger en mätosäkerhet på $\pm 0,0022 \text{ mg/m}^3$ för PCE i det ordinarie provet, så variationen mellan fältduplikat och ordinarie prov ligger utanför den förväntade mätosäkerheten. Med tanke på den stora skillnaden mellan fältduplikatet och det ordinarie provet kan man förvänta att övriga uppmätta halter också kan variera med så mycket som en faktor 10.

Tabell 5. Resultat från provtagning av markgas. Halter i mg/m^3 . Bedömningsgrunder korrigerade med en faktor 100 för att kompensera för antagen utspädning från markgas till inomhusluft.

Parameter	23B09	Fältdupl 2	23B10	23B11	23B12	Nivågränsvärde ¹ (Arbetsmiljöverket, 2015)	RfC ² (Naturvårdsverket, 2009)	RISK _{inh} ³ (Naturvårdsverket, 2009)
Provtagningsdag	23-12-22	23-12-22	23-12-22	23-12-22	23-12-22			
Provtagen volym (m^3)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02			
1,1-dikloreten	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	2000	-	-
Diklormetan	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	12000	-	5
Trans-1,2-dikloreten	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	-	-	-
Cis-1,2-dikloreten	<0,0100	0,0555	0,0779	<0,0100	<0,0100	-	-	-
Triklormetan (kloroform)	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	1000	14	-
1,1-dikloreten	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	41200	-	
1,2-dikloreten	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	400	-	0,36
1,1,1-trikloreten	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	30000	-	-
1,1,2-trikloreten	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	5000	-	-
Tetraklormetan	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	1300	0,61	-
Triklloreten (TRI)	<0,0100	0,0216	0,0281	<0,0100	0,0266	-	-	2,3
Tetrakloreten (PCE)	0,0111	0,0922	0,117	<0,0100	0,112	-	20	-
1,2-diklorpropan	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	-	-	-
Vinylklorid	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	<0,0100	250	-	-

1: Nivågränsvärde - Hygieniskt gränsvärde för exponering under en arbetsdag, normalt 8 timmar. Nivågränsvärden är bindande och får inte överskridas.

2: RfC – Tolerabel koncentration

3: RISK_{inh} – Riskbaserad koncentration

8 Utvärdering

Klorerade lösningsmedel har detekterats både i inomhusluft och i markgas. Källan till föroreningarna förmodas vara den kemtvätt som har funnits på grannfastigheten, och modersubstansen bör därmed vara PCE. PCE bryts sedan ned till bland annat TRI och cis-1,2-dikloreten som också detekterats. I tandläkarmottagningen detekterades endast kloroform, men förekomsten av kloroform bedöms inte relaterad till förekomsten av övriga klorerade lösningsmedel.

Halterna av PCE som detekterats i inomhusluft i garaget ligger på ca en hundradel av RfC-värdet som anger en tolerabel koncentration. Halterna bör alltså inte utgöra en hälsorisk varken vid dagens användning av garaget, eller vid eventuell ombyggnation till arkiv. För cis-1,2-dikloreten som också detekteras finns inte relevanta svenska bedömningsgrunder. Det noteras att de klorerade lösningsmedlen är påvisade i de två provpunkter (23B02 och 23B03) som är placerade närmast den skadade dilatationsfogen, vilket kan indikera att det sker ett inläckage av markluft vid fogen.

De högsta halterna i markgasen har uppmätts i fältduplikatet till 23B09, i 23B10 och i 23B12. I 23B11 är samtliga analyserade parametrar under laboratoriets rapporteringsgräns. Halterna av PCE, TRI och cis-1,2-dikloreten som detekterats i markgas under betongplattan i garaget är komplicerade att relatera till de bedömningsgrunder som använts, med tanke på att utspädningen markgas/inomhusluft är svår att beräkna och kan variera stort. Uppmätta halter i inomhusluft jämfört med markgas tyder dock i detta tillfälle på en utspädning på ca 1000 gånger. Vid jämförelse med bedömningsgrunder har det konservativa antagandet om en utspädning på en faktor 100 använts, uppmätta halter överstiger inte de bedömningsgrunder som använts.

Påvisad förekomst av klorerade lösningsmedel indikerar att föroreningen även kan förekomma i mark och/eller grundvatten. Det är sannolikt kemtvätten och/ eller de grafiska industrier som funnits på grannfastigheten som är källan.

9 Slutsats och rekommendationer

Då det har påvisats klorerade lösningsmedel i både inomhusluft och markgas bör detta tas i beaktande vid detaljplanearbetet och vid ombyggnationen av fastigheten. Även om de uppmätta halterna i inomhusluft inte bedöms utgöra en hälsorisk idag finns indikationer på att det sker ett inläckage av klorerade lösningsmedel från marken under byggnaden till inomhusluften. Eventuellt behov av byggnadstekniska lösningar i samband med ombyggnation, till exempel att bygga gastätt eller reparera sprickor i grundläggningen, bör utredas av någon med byggnadsteknisk kompetens.

Eventuella risker för brukare av de andra byggnaderna närmare den förmodade källan, eller spridning till omgivande miljö har inte bedömts i denna rapport.

9.1 Anmälan till tillsynsmyndighet

Alla påvisade föroreningar ska omgående anmälas till miljöförvaltningen Stockholm Stad, i enlighet med upplysningsskyldigheten i Miljöbalken kap 10 § 11. Tillsynsmyndigheten ska även ta del av denna rapport.

Senast sex veckor innan eventuella markarbeten påbörjas ska en anmälan om efterbehandling av förorenat område göras till miljöförvaltningen i enlighet med § 28 förordningen (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. Detta ger miljöförvaltningen möjlighet att återkomma med beslut om försiktighetsåtgärder och gällande åtgärds mål. Markarbeten får inte påbörjas innan beslut mottagits alternativt att sex veckor passerat utan återkoppling från miljöförvaltningen.

Om nya föroreningar upptäcks eller misstänks vid framtida markarbeten ska miljöförvaltningen/miljökontoret informeras omgående.

Referenser

Afry. (2023). PM Utredning, Kv Bygeln 5, Kumlagatan 11-19, Rågsved.

Afry. (2023). PM Utredning, Kv Bygeln 5, Kumlagatan 11-19, Rågsved.

Arbetsmiljöverket. (2015). Hygieniska gränsvärden, AFS 2015:7.

Bjerking AB. (2023). Provtagningsplan klorerade lösningsmedel i porgas och inomhusluft, Bygeln 5, Rågsved.

Lantmäteriet. (den 19 Augusti 2021). Min Karta. Hämtat från Lantmäteriets webbtjänst Min Karta: <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Länsstyrelserna. (den 30 november 2023). EBH-kartan. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>

Naturvårdsverket. (1999). Metodik för inventering av förorenade områden, Rapport 4918. Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket. (2007). Klorerade lösningsmedel -identifiering och val av efterbehandlingsmetod, Rapport 5663.

Naturvårdsverket. (2009). Riktvärden för förorenad mark, modellbeskrivning och vägledning, rapport 5976.

Naturvårdsverket. (den 7 November 2022). Naturvårdsverkets generella riktvärden för förorenad mark. Hämtat från Naturvårdsverkets hemsida: <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/5900/riktvarden-for-fororenad-mark/>

Naturvårdsverket. (den 4 januari 2024). Branschlistan 2023. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/4acc85/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/inventering/branschlista-med-sediment-2023.pdf>

SGF. (den 15 januari 2024). Åtgärdsportalen. Hämtat från <https://www.atgardsportalen.se/fororeningar/klorerade-alifater>

SGI & Länsstyrelsen Östergötland. (2018). Fysisk planering och förorening av klorerade lösningsmedel, information och råd.

SGU. (den 30 november 2023). SGU:s Kartvisare. Hämtat från Sveriges Geologiska Undersöknings hemsida: <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

SGU. (den 30 november 2023). SGU:s Kartvisare. Hämtat från Sveriges Geologiska Undersöknings hemsida: <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

Bjerking AB



Digitalt signerad
av Karin Pehrson
Datum:
2024.01.24
15:15:07+01'00'

Karin Pehrson
072-14 115 14
karin.pehrson@bjerking.se

Granskad av

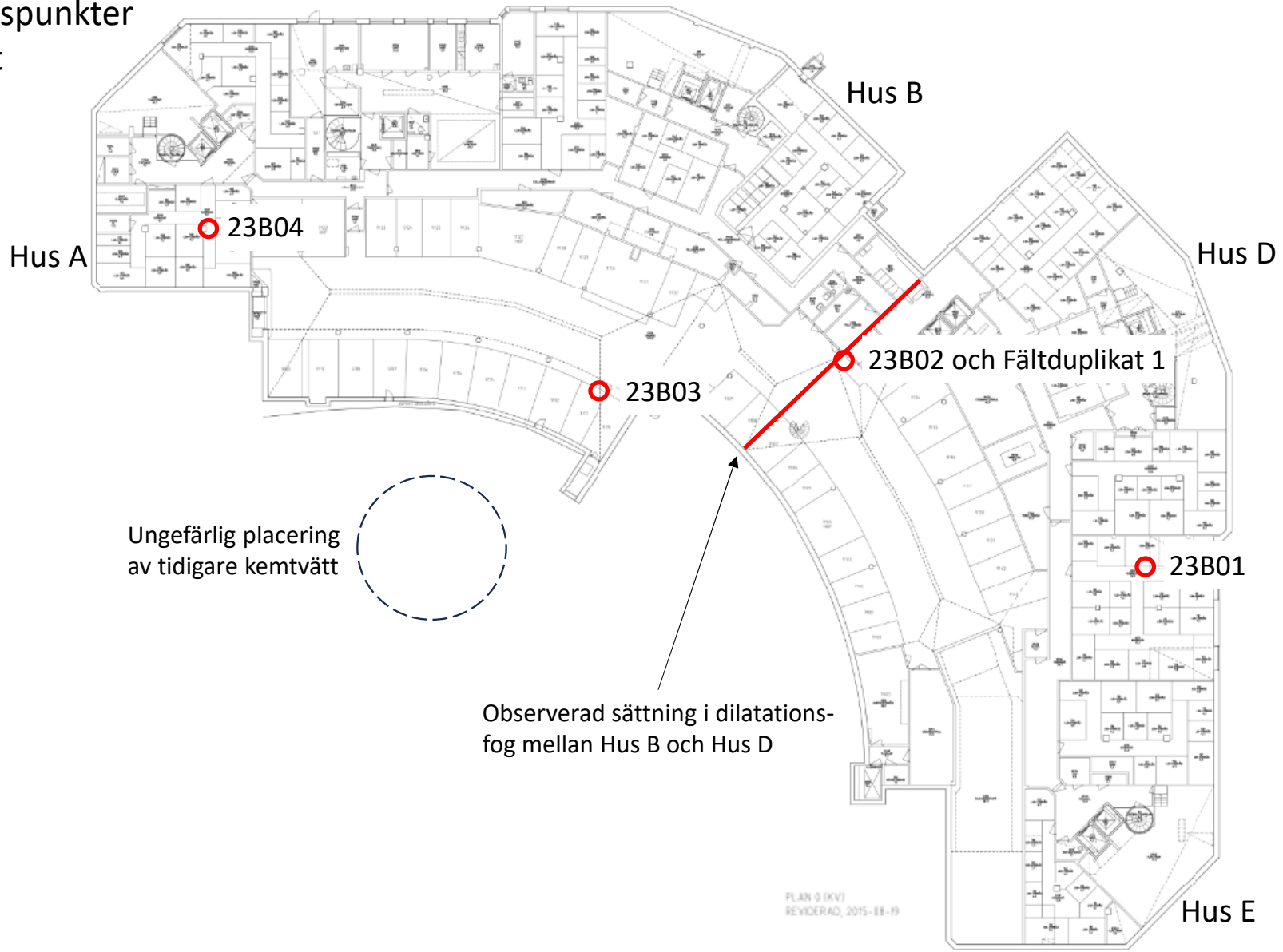


Digitalt
signerad av
David
Barkels

David Barkels
0706 – 51 00 17
david.barkels@bjerking.se

Provtagningspunkter
Inomhusluft

Källarplan



Bottenvåning

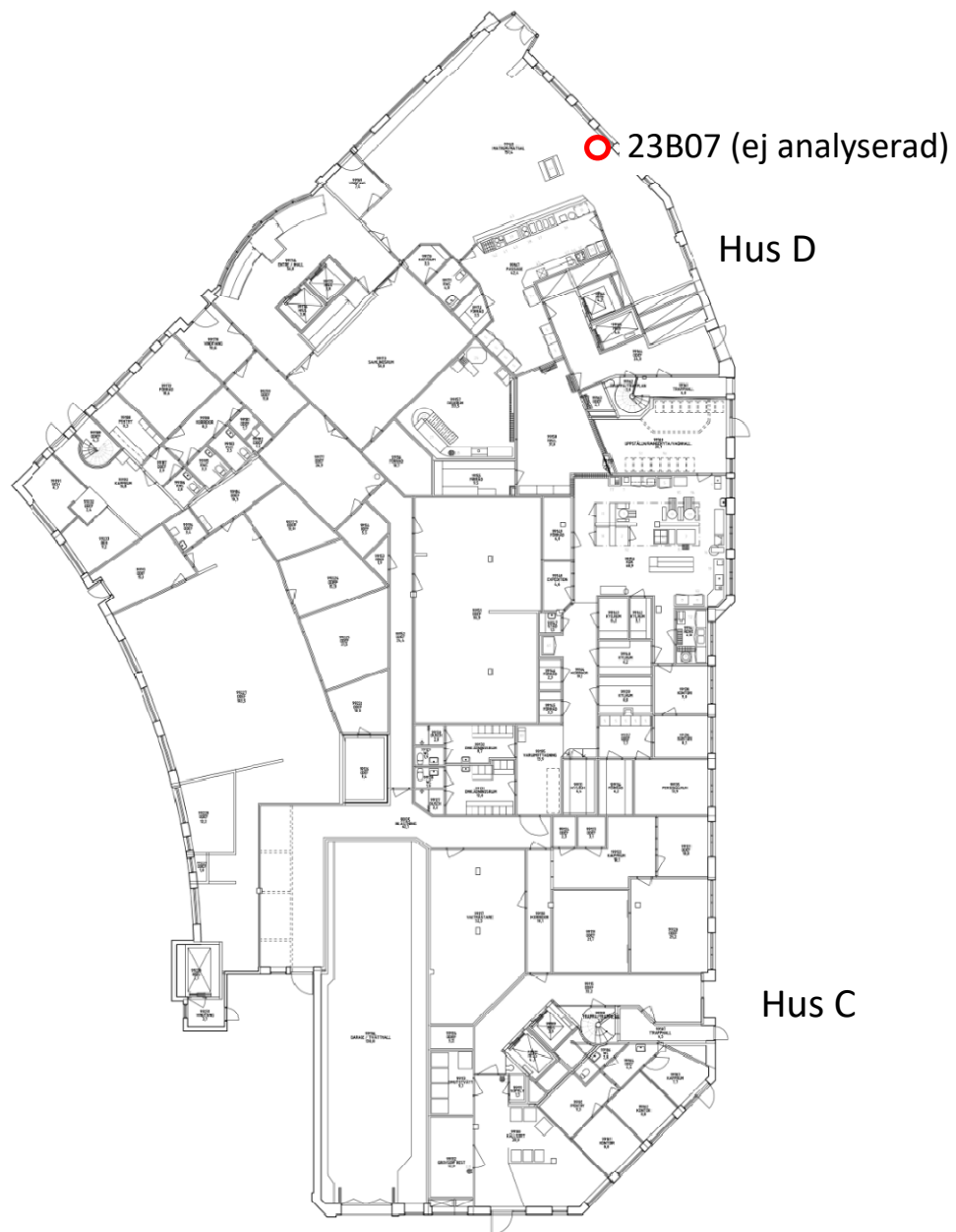


PLAN 1 (BV)
REVIDERAD, 2015-08-19

Provtagningspunkter
Inomhusluft

Bilaga 1

Bottenvåning, Hus D och Hus E



Provtagningspunkter Inomhusluft

Plan 3, Hus D

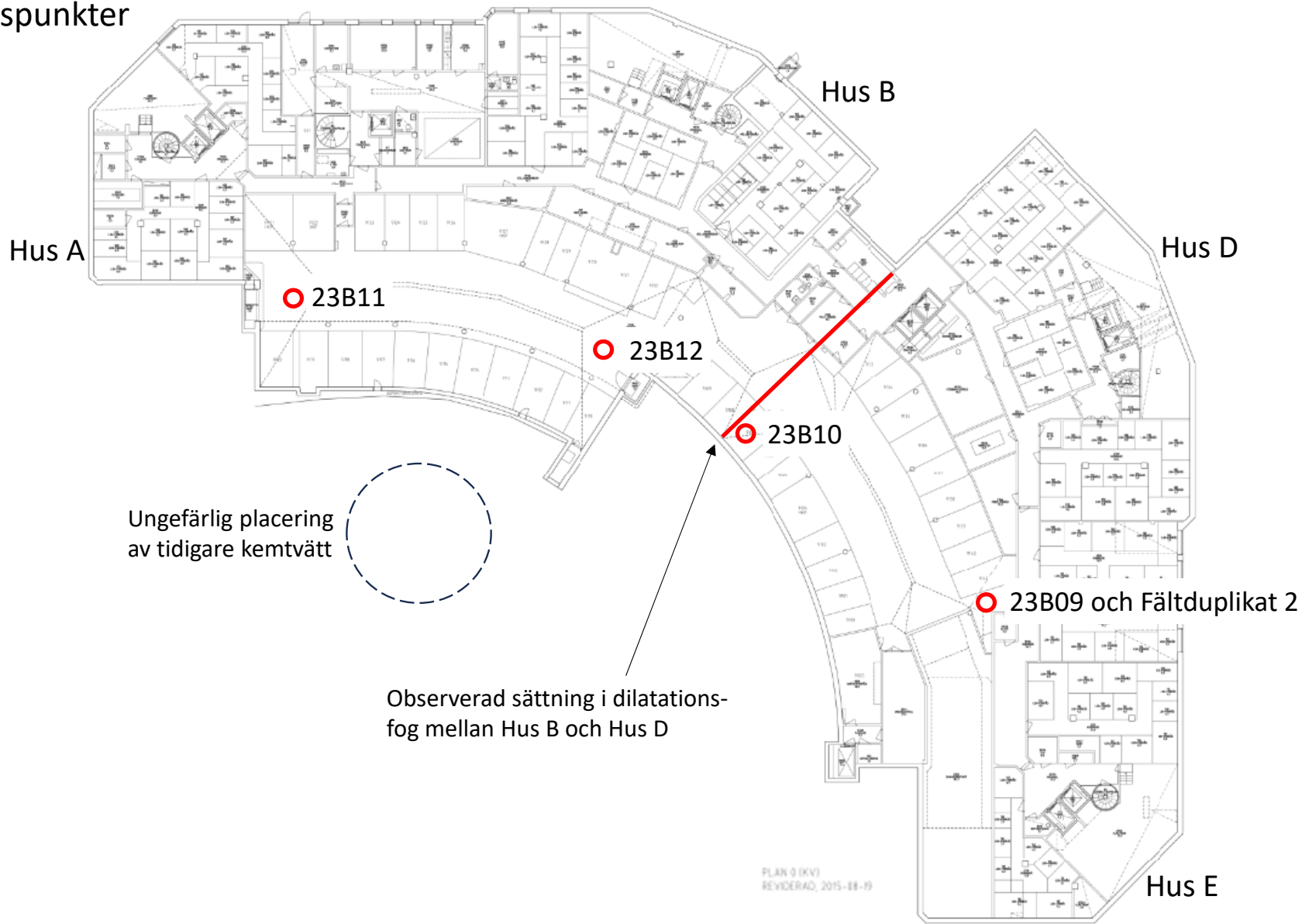
Bilaga 1



Provtagningspunkter
Markgas

Källarplan

Bilaga 1



Bilaga 2 Foton



Foto 1. Vy från västra sidan av objektet mot öster.



Foto 2. Vy från norra sidan av objektet mot söder.

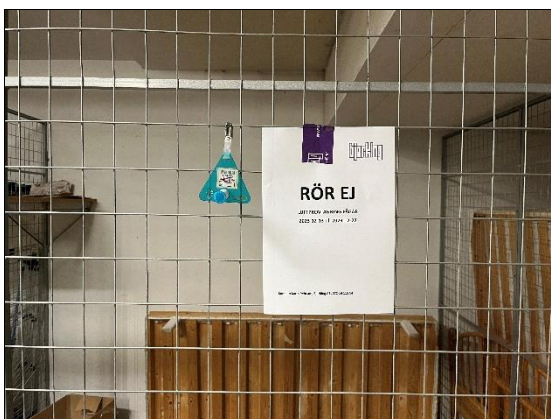


Foto 3. Radiello 23B01 i förråd

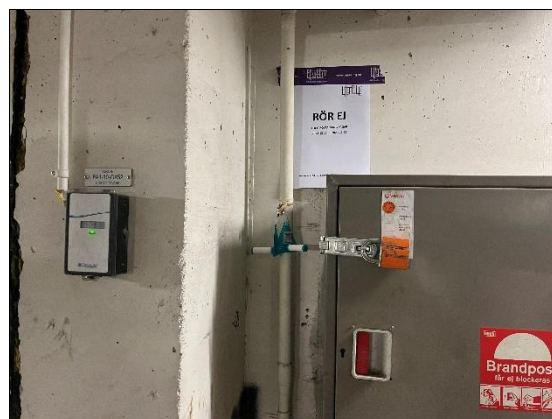


Foto 4. Radiello 23B02 och Fäلتduplikat 1 i garage vid dilatationsfog

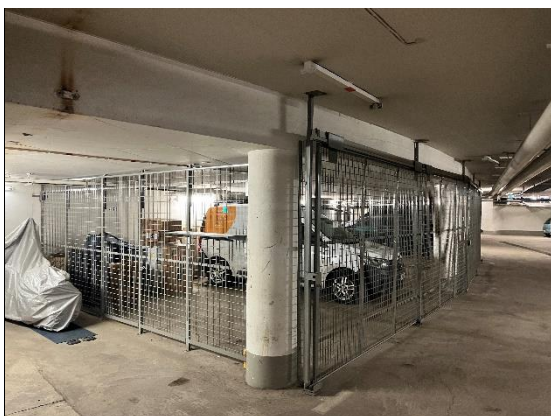


Foto 5. Radiello 23B03 i garagebur

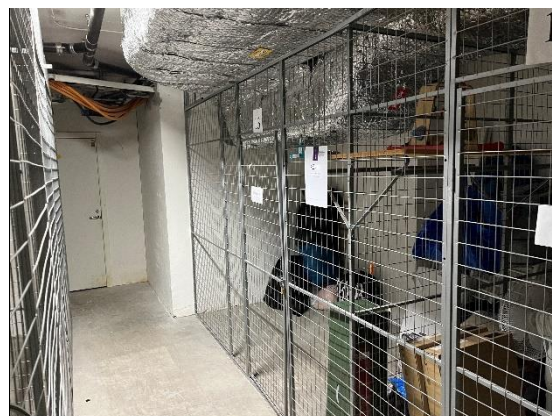


Foto 6. Radiello 23B04 i förråd



Foto 7. Radiello 23B05 i reception till vårdcentral



Foto 8. Radiello 23B06 i reception till tandläkarmottagning



Foto 9. Radiello 23B07 i reception till medborgar-kontor. Denna provtagare kunde inte hämtas in pga kontoret var jultängt.



Foto 10. Radiello 23B08 i trapphus

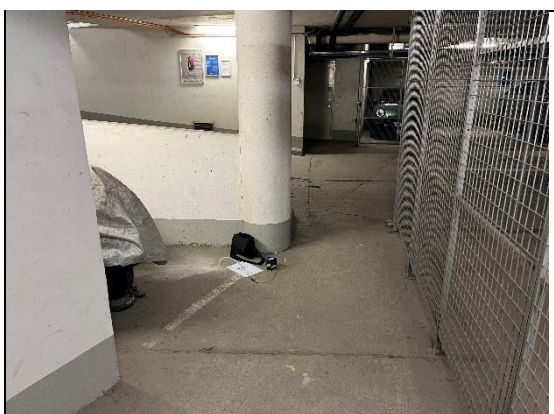


Foto 11. Kolrör 23B09 vid infartsramp



Foto 12. Kolrör 23B10 under trappa

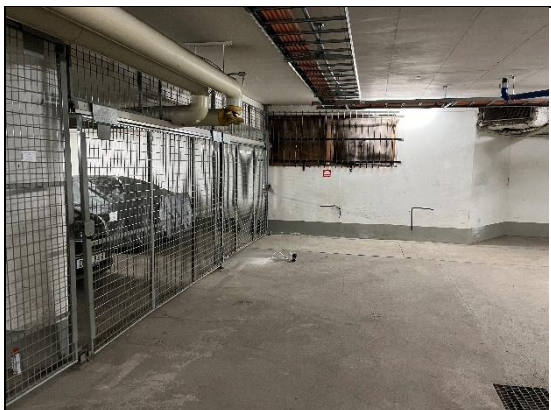


Foto 13. Kolrör 23B11 längst in i garage

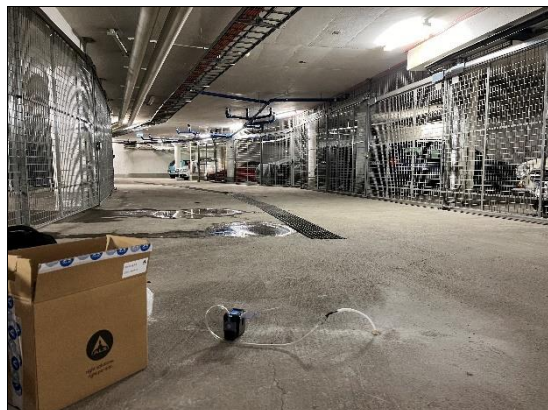


Foto 14. Kolrör 23B12 i mitten av garage



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2346391	Sida	: 1 av 6
Kund	: Bjerking AB	Projekt	: Bygeln 5
Kontaktperson	: Karin Pehrson	Beställningsnummer	: 2341792
Adress	: FE 311	Provtagare	: Karin Pehrson
	: 838 74 Frösön	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2023-12-27 08:00
E-post	: karin.pehrson@bjerking.se	Analys påbörjad	: 2024-01-02
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2024-01-11 10:49
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 8
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-BJE-AB0001 (OF190209-1)	Antal analyserade prover	: 8

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultatet gäller endast materialet såsom det har mottagits, identifierats och testats. 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

Orderkommentar

-

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.se
Adress	: Rinkebyvägen 19C	E-post	: info.ta@alsglobal.com
	: 182 36 Danderyd	Telefon	: +46 8 5277 5200
	: Sverige		

Sida : 2 av 6
Ordernummer : ST2346391
Kund : Bjerking AB

Bilaga 3 - Analysrapporter



Analysresultat

Provbeteckning 23B01 UM465
Laboratoriets provnummer ST2346391-001
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
Provtagningsstid	12700 *	----	min	15	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
1,1-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m³	0.220	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloreten	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloreten	<0.320	----	µg/m³	0.320	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR
trikloreten	<0.290	----	µg/m³	0.290	A-VOCGMS06	PR
tetrakloreten	<0.340	----	µg/m³	0.340	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR

Provbeteckning 23B02 UO537
Laboratoriets provnummer ST2346391-002
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
Provtagningsstid	12700 *	----	min	15	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
1,1-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m³	0.220	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloreten	1.66	± 0.499	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloreten	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloreten	<0.320	----	µg/m³	0.320	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR
trikloreten	<0.290	----	µg/m³	0.290	A-VOCGMS06	PR
tetrakloreten	0.614	± 0.184	µg/m³	0.340	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR

Sida : 3 av 6
Ordernummer : ST2346391
Kund : Bjerking AB



Provbeteckning 23B03 UM464
Laboratoriets provnummer ST2346391-003
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
Provtagningstid	12700 *	----	min	15	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
1,1-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m³	0.220	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloreten	0.897	± 0.269	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloreten	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloreten	<0.320	----	µg/m³	0.320	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR
trikloreten	<0.290	----	µg/m³	0.290	A-VOCGMS06	PR
tetrakloreten	0.695	± 0.208	µg/m³	0.340	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR

Provbeteckning 23B04 UM471
Laboratoriets provnummer ST2346391-004
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
Provtagningstid	12700 *	----	min	15	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
1,1-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m³	0.220	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloreten	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloreten	<0.320	----	µg/m³	0.320	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR
trikloreten	<0.290	----	µg/m³	0.290	A-VOCGMS06	PR
tetrakloreten	<0.340	----	µg/m³	0.340	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR

Sida : 4 av 6
Ordernummer : ST2346391
Kund : Bjerking AB

Bilaga 3 - Analysrapporter



Provbeteckning 23B05 UO535
Laboratoriets provnummer ST2346391-005
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
Provtagningstid	12700 *	----	min	15	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
1,1-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m³	0.220	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloreten	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloreten	<0.320	----	µg/m³	0.320	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR
trikloreten	<0.290	----	µg/m³	0.290	A-VOCGMS06	PR
tetrakloreten	<0.340	----	µg/m³	0.340	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR

Provbeteckning 23B06 UM477
Laboratoriets provnummer ST2346391-006
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
Provtagningstid	12700 *	----	min	15	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
1,1-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m³	0.220	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
kloroform	0.441	± 0.132	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloreten	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloreten	<0.320	----	µg/m³	0.320	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR
trikloreten	<0.290	----	µg/m³	0.290	A-VOCGMS06	PR
tetrakloreten	<0.340	----	µg/m³	0.340	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR

Sida : 5 av 6
Ordernummer : ST2346391
Kund : Bjerking AB

Bilaga 3 - Analysrapporter



Provbeteckning 23B08 UM480
Laboratoriets provnummer ST2346391-007
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
Provtagningstid	12700 *	----	min	15	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
1,1-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m³	0.220	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloreten	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloreten	<0.320	----	µg/m³	0.320	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR
trikloreten	<0.290	----	µg/m³	0.290	A-VOCGMS06	PR
tetrakloreten	<0.340	----	µg/m³	0.340	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR

Provbeteckning Fältdupl 1 UO536
Laboratoriets provnummer ST2346391-008
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
Provtagningstid	12700 *	----	min	15	A-PSMP-RAD	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1 µg-m3 (Radiello)						
1,1-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
diklormetan	<0.220	----	µg/m³	0.220	A-VOCGMS06	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.250	----	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
cis-1,2-dikloreten	1.87	± 0.561	µg/m³	0.250	A-VOCGMS06	PR
kloroform	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,2-dikloreten	<0.260	----	µg/m³	0.260	A-VOCGMS06	PR
1,1,1-trikloreten	<0.320	----	µg/m³	0.320	A-VOCGMS06	PR
tetraklormetan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR
trikloreten	<0.290	----	µg/m³	0.290	A-VOCGMS06	PR
tetrakloreten	0.628	± 0.188	µg/m³	0.340	A-VOCGMS06	PR
1,2-diklorpropan	<0.300	----	µg/m³	0.300	A-VOCGMS06	PR

Sida : 6 av 6
Ordernummer : ST2346391
Kund : Bjerking AB



Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
A-PSMP-RAD*	Radiello - provtagningsvillkor klienten specificerar
A-VOCGMS06	Bestämning av masskoncentrationen av enskilda gasformiga organiska föreningar enligt SS-EN 13649 och NIOSH (1003, 1005, 1007, 1022, 1400, 1450, 1457, 1500, 1501, 1602, 1609, 2542). Mätning utförs med GC-FID och GC-MS och resultat omräknat 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)).

	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, CSN EN ISO/IEC 17025:2018



Analyscertifikat

Ordernummer	: ST2346380	Sida	: 1 av 5
Kund	: Bjerking AB	Projekt	: Bygeln 5
Kontaktperson	: Karin Pehrson	Beställningsnummer	: 2341792
Adress	: FE 311	Provtagare	: Karin Pehrson
	: 838 74 Frösön	Provtagningspunkt	: ----
	: Sverige	Ankomstdatum, prover	: 2023-12-27 08:00
E-post	: karin.pehrson@bjerking.se	Analys påbörjad	: 2024-01-02
Telefon	: ----	Utfärdad	: 2024-01-11 14:38
C-O-C-nummer	: ----	Antal ankomna prover	: 5
(eller			
Orderblankett-num			
mer)			
Offertnummer	: HL2020SE-BJE-AB0001 (OF190209-1)	Antal analyserade prover	: 5

Generell kommentar

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat. Resultatet gäller endast materialet såsom det har mottagits, identifierats och testats. 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

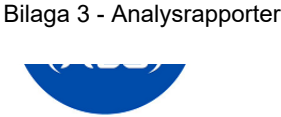
Orderkommentar

-

Signatur	Position
Niels-Kristian Terkildsen	Laboratoriechef

Laboratorium	: ALS Scandinavia AB	hemsida	: www.alsglobal.se
Adress	: Rinkebyvägen 19C	E-post	: info.ta@alsglobal.com
	: 182 36 Danderyd	Telefon	: +46 8 5277 5200
	: Sverige		

Sida : 2 av 5
Ordernummer : ST2346380
Kund : Bjerking AB



Analysresultat

Provbeteckning 23B09
Laboratoriets provnummer ST2346380-001
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1+VC mg-m3 (charcoal sorbent tube)						
provtagen volym	0.0200 *	----	m³	0.00010	A-PSMP-VOL	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1+VC mg-m3 (charcoal sorbent tube)						
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
diklormetan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
kloroform	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1-dikloretan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,2-dikloretan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1,1-trikloretan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1,2-trikloretan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
tetraklormetan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
trikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
tetrakloreten	0.0111	± 0.0022	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,2-diklorpropan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
vinylklorid	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR

Sida : 3 av 5
Ordernummer : ST2346380
Kund : Bjerking AB

Bilaga 3 - Analysrapporter



Provbeteckning 23B10
Laboratoriets provnummer ST2346380-002
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1+VC mg-m3 (charcoal sorbent tube)						
provtagen volym	0.0200 *	----	m³	0.00010	A-PSMP-VOL	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1+VC mg-m3 (charcoal sorbent tube)						
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
diklormetan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
cis-1,2-dikloreten	0.0779	± 0.0272	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
kloroform	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1,1-trikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1,2-trikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
tetraklormetan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
trikloreten	0.0281	± 0.0070	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
tetrakloreten	0.117	± 0.0235	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,2-diklorpropan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
vinylklorid	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR

Provbeteckning 23B11
Laboratoriets provnummer ST2346380-003
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1+VC mg-m3 (charcoal sorbent tube)						
provtagen volym	0.0200 *	----	m³	0.00010	A-PSMP-VOL	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1+VC mg-m3 (charcoal sorbent tube)						
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
diklormetan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
kloroform	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1,1-trikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1,2-trikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
tetraklormetan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
trikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
tetrakloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,2-diklorpropan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
vinylklorid	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR

Sida : 4 av 5
Ordernummer : ST2346380
Kund : Bjerking AB

Bilaga 3 - Analysrapporter



Provbeteckning 23B12
Laboratoriets provnummer ST2346380-004
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1+VC mg-m3 (charcoal sorbent tube)						
provtagen volym	0.0200 *	----	m³	0.00010	A-PSMP-VOL	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1+VC mg-m3 (charcoal sorbent tube)						
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
diklormetan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
cis-1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
kloroform	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1,1-trikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1,2-trikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
tetraklormetan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
trikloreten	0.0266	± 0.0066	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
tetrakloreten	0.112	± 0.0224	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,2-diklorpropan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
vinylklorid	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR

Provbeteckning Fältdupl 2
Laboratoriets provnummer ST2346380-005
Provtagningsdatum / tid 2023-12-22
Matris LUFT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Metod	Utf.
Kundinformation						
Meny A1+VC mg-m3 (charcoal sorbent tube)						
provtagen volym	0.0200 *	----	m³	0.00010	A-PSMP-VOL	PR
Halogenerade alifater						
Meny A1+VC mg-m3 (charcoal sorbent tube)						
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
diklormetan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
trans-1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
cis-1,2-dikloreten	0.0555	± 0.0194	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
kloroform	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,2-dikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1,1-trikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,1,2-trikloreten	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
tetraklormetan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
trikloreten	0.0216	± 0.0054	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
tetrakloreten	0.0922	± 0.0184	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
1,2-diklorpropan	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR
vinylklorid	<0.0100	----	mg/m³	0.100	A-VOCGMS02	PR

Sida : 5 av 5
Ordernummer : ST2346380
Kund : Bjerking AB



Metodsammanfattningar

Analysmetoder	Metod
A-PSMP-VOL*	Provtagningsvolym uppgett av kund
A-VOCGMS02	Bestämning och beräkning av flyktiga organiska ämnen enligt SS-EN 13649 och NIOSH. 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, CSN EN ISO/IEC 17025:2018