



Rapport

Miljöteknisk provtagning av inomhusluft samt betong
Fastigheten Rödjan 8, Trollhättans kommun

2022-04-07

Beställare: Fastighets AB Trollred

Uppdragsorganisation

Projektledare: Helena Olsman
0705-10 32 99
helena@jordnaramiljo.se

Handläggare: Sara Lönnerud
0731-24 85 55
sara@jordnaramiljo.se

Kvalitetsgranskning: Viktoria Lundborg
0703-233923
viktoria@jordnaramiljo.se

Projektnr: 20032

Beställare: Fastighets AB Trollred

Kontaktperson: Anders Hammar, vd
anders@hammarnordic.se

Jordnära Miljökonsult AB
Tallhagsgatan 2
53140 Lidköping
Organisationsnummer: 556964-5517

Växel: 010-750 05 55
info@jordnaramiljo.se
www.jordnaramiljo.se

Bild försättsblad: Betongkärna från golv på plan 1 i byggnad på fastigheten Rödjan 8. Foto: Sara Lönnerud 2022-02-10

Innehåll

1	Bakgrund och syfte	4
2	Provtagningsstrategi.....	5
3	Genomförande	6
3.1	Provtagning	6
3.2	Laboratorieanalyser.....	8
3.3	Riktvärden och bedömningsgrunder	8
4	Resultat.....	8
5	Föroreningsituation och riskbedömning.....	9
5.1	Inomhusluft	9
5.2	Betongemissioner.....	9
6	Slutsatser och rekommendationer.....	10
6.1	Övriga upplysningar.....	11
	Referenser	11

Bilagor

1. Situationsplan med provpunkternas placering
2. Fältprotokoll
 - a. Passiv provtagning inomhusluft
 - b. Borrkärnor betong
3. Sammanställning analysresultat inomhusluft
4. Analysrapporter
 - a. Inomhusluft
 - b. Emissionsanalyser betong

1 Bakgrund och syfte

Jordnära miljökonsult AB har på uppdrag av Fastighets AB Trollred utfört en kompletterande miljöteknisk provtagning av inomhusluft genom passiv provtagning samt emissionsanalys på betongkärnor uttagna från golvet (bottenplattan) i byggnaden på fastigheten Rödjan 8 i Trollhättan (se figur 1). Trollhättans kommun arbetar med en planändring innefattande Rödjan 8 där planförslaget syftar till att möjliggöra nybyggnation av bostäder på fastigheten.

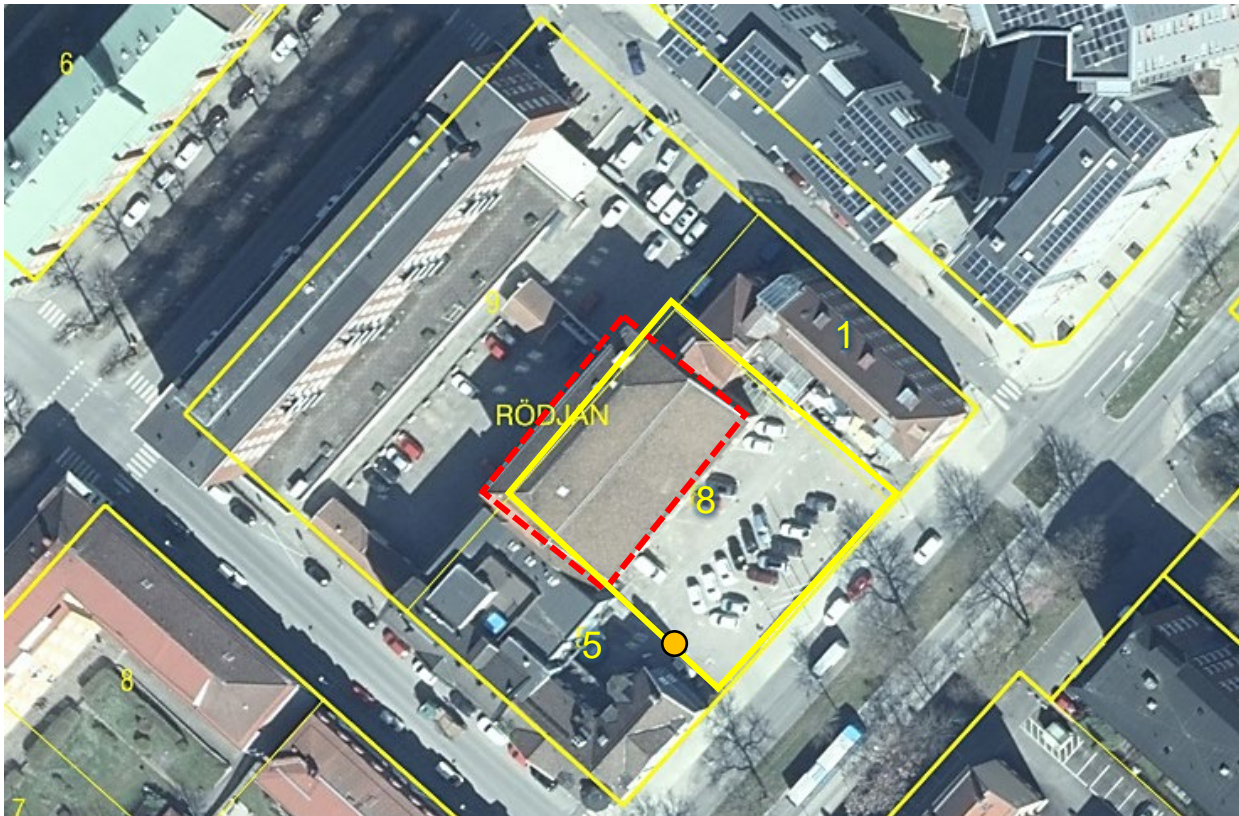
Vid tidigare provtagning av inomhusluft observerades förhöjda halter av petroleumrelaterade flyktiga kolväten på bottenplan (plan 1) i Rödjan 8. Halterna i inomhusluft bedömdes visa på en föroreningskälla i, under eller nära byggnaden. Provtagning av inomhusluften i den f.d. presshallen som är belägen på plan 2 (numera kontor) indikerade att luften på plan 2 kan vara påverkad av samma föroreningskälla som inomhusluften på bottenplan, även om halterna var låga (Jordnära miljökonsult AB, 2021a; 2021b b).

Länsstyrelsen i Västra Götaland angav i sitt samrådsyttrande (diarienummer 402-44315-21) att fler provtagningar av inomhusluft bedömdes nödvändiga, kompletterat med undersökning med syfte att om möjligt lokalisera källan till de föroreningar som uppmätts innan åtgärder föreslås (Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2021).

I tidigare undersökningar har Jordnära miljökonsult AB undersökt jord, porluft och inomhusluft på aktuellt område inför nybyggnation, med hänsyn till risken för föroreningar från fyllnadsmassor samt identifierade närliggande riskkällor (Jordnära miljökonsult AB, 2020a; 2020b; 2021a; 2021b). Undersökningarna visade att marken inom undersökt del av Rödjan 1 och 8 generellt har låga halter av föroreningar som inte bedömdes utgöra en oacceptabel risk för negativa effekter på människors hälsa eller miljön. En mindre mängd rivningsavfall påträffades i fyllnadsmassorna, med förhöjda halter av metaller och som bör tas särskild hänsyn till vid schaktarbeten.

Syftet med aktuell miljöteknisk provtagning av inomhusluft är att:

- Vidare utreda och bedöma eventuella föroreningars sammansättning och koncentration i inomhusluften, samt riskerna förknippade med dessa
- Bedöma om emissioner från betonggolvet på plan 1 kan utgöra en källa till påvisade halter av petroleumföroreningar i inomhusluften
- Bedöma behovet av ytterligare undersökningar eller åtgärder i området.



Figur 1. Översiktsbild över kvarteret Rödjan, Trollhättan. Provtagning av inomhusluft samt uttag av betong har utförts i på fastigheten Rödjan 8 i byggnaden markerad med röd streckad linje, referensprov i utomhusluft genomfördes vid orange punkt (©Lantmäteriet).

2 Provtagningsstrategi

I syfte att undersöka inomhuslufthalter under längre tid, jämfört med tidigare provtagningar som endast utförts med aktiv pumpning under ett antal timmar, utfördes passiv provtagning under 12 dagar på plan 1 och 2 i befintlig byggnad på fastigheten Rödjan 8 (figur 1). De toxikologiska referensvärden som tillämpas i riskbedömningen är lågriskvärden motsvarande 1 års exponeringstid. Provtagningen utfördes under den period (oktober-mars) när halter i inomhusluft, som påverkas av markföroreningar och luftföroreningar från andra källor, förväntas vara störst. Under denna period när uppvärmning av en byggnad vanligen sker bildas en skorstenseffekt där luftflödet från marken in i byggnaden ökar, samt att ventilation och vädring i byggnader normalt är på miniminivåer. Totalt analyserades luft på 6 platser där fem provpunkter fördelades inomhus samt en referenspunkt utomhus (provpunkt 2206–2211; bilaga 1).

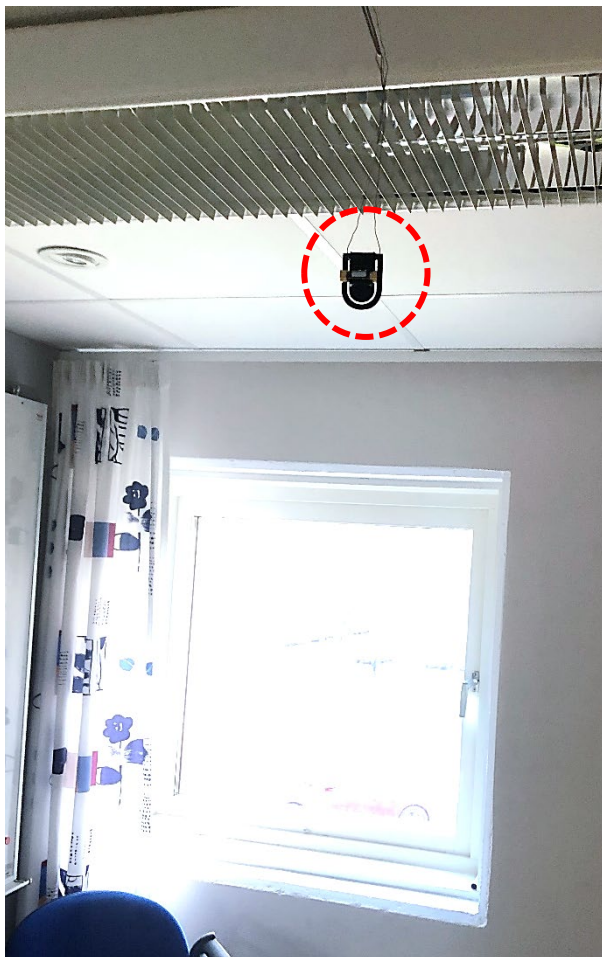
I syfte att försöka identifiera källan till tidigare påvisade halter av flyktiga ämnen i inomhusluft togs betongkärnor ut från golvet i tre utrymmen på plan 1 i aktuell byggnad (provpunkt 2201–2205; bilaga 1). På dessa gjordes sedan en emissionsanalys där man studerar om och hur mycket flyktiga ämnen som avgår från materialet.

3 Genomförande

3.1 Provtagning

3.1.1 Inomhusluft och referensprovtagning

Passiv provtagning av inomhusluft genomfördes mellan den 10–22 februari 2022 (exponeringstid 12 dagar). Provtagarna hängdes upp enligt instruktioner från analyserande laboratorium, fritt hängande i de utvalda utrymmena på fastigheten så att luften i lokalen obehindrat kunde passera provtagaren (figur 2). Tre provtagare placerades på plan 1; garageutrymme/förråd, tidigare pentry och inspelningsstudio. På plan 2 placerades två provtagare ut; den före detta presshallen (nuvarande kontorsutrymmen) och avgränsat konferensrum. En provtagare placerades utomhus som referenspunkt (figur 2). Valet av placering för referensprovet avvägdes mot närhet till aktuellt provtagningsobjekt, väderskydd och risk för direkt påverkan av tobaksrök och fordonsavgaser. Ytterligare beskrivning och placering av provpunkter samt tid för total exponering redovisas i situationsplan respektive fältprotokoll (Bilaga 1 och 2a).



Figur 2. Placering av passiv provtagare i tak vid provpunkten 2210 i konferensrum på plan 2, markerad med röd streckad cirkel.



Figur 3. Placering av passiv provtagare vid referenspunkten 2211, utomhus vid Rödjan 5, markerad med röd streckad cirkel.

3.1.2 Betong

Betonghålltagning utfördes den 10 februari 2022. Totalt togs fem betongkärnor ut ur golv på plan 1 (Figur 4 och 5). Tre prover togs i det utrymme som i dagsläget utgör garage samt ett prov i det utrymme som utgör förråd. Dessutom uttogs ett prov i rum där fastighetens telecentral/ställverk är lokaliserad. Proven uttogs genom borring av betongkärnor (\varnothing 10 cm). I fyra av fem punkter kunde borring genomföras genom hela betongplattan (ca 15–20 cm). Kärnan som uttogs vid punkt 2205 borrades till ca 35 cm men ej genom hela betongplattan. Kärnorna packades enligt instruktion från analyserande laboratorium i två lager aluminiumfolie för att undvika korskontaminering vid frakt. Ytterligare beskrivning och placering av provpunkter redovisas i situationsplan respektive fältprotokoll (Bilaga 1 och 2b).



Figur 4. Provpunkt 2202 markerad med röd streckad cirkel lokaliserad på plan 1 i nuvarande byggnad på Rödjan 8.



Figur 5. Betongkärna från provtagning på plan 1 i nuvarande byggnad på Rödjan 8.

3.2 Laboratorieanalyser

Uttagna prover analyserades enligt analysprogram i tabell 1. Tre av de uttagna betongproven (2202-2204) samt samtliga passiva provtagare för luft lämnades till ackrediterat laboratorium (Eurofins Pegasuslab AB). Emissionsanalysen har utförts på ytligt betonggol, där de två översta cm av betongkärnan sågats av och analyserats. I labbets provberedning har betongkärnorna av misstag malts efter att de sågats. De malda proverna kunde dock ändå analyseras, även om detta avviker från standardförfarandet. Nermalningen kan påverka analysresultatet till viss del, med konsekvensen att emissionshastigheten blir något överskattad.

Tabell 1. Analysprogram för miljöteknisk undersökning.

Analyspaket	Antal	
	Inomhusluft	Betong
Passiv provtagning av BTEX, TVOC, C9-C10 aromater i luft	6	-
Analys av VOC-emissioner från byggnadsmaterial (betongkärna Ø 10 cm)	-	3

3.3 Riktvärden och bedömningsgrunder

Uppmätta halter jämförs med Naturvårdsverkets humantoxikologiska lågriskvärden (RfC), vilka utgår från ett tolerabelt dagligt intag (TDI) och med riskbaserade koncentrationer ($Risk_{inh}$) för genotoxiska ämnen (Naturvårdsverket, 2009).

Bedömningen av föroreningsprofil och emissionshastigheter har gjorts genom erfarenhetsmässiga grunder i samarbete med tekniska utredare på Eurofins Pegasus AB.

4 Resultat

4.1.1 Passiv provtagning i inomhusluft

Resultaten från analys av inomhusluft samt referensprovet taget utomhus visade generellt på halter under lågriskbaserade koncentrationer för genotoxiska ämnen vid inandning ($RISK_{inh}$). I provpunkten 2207 uppmättes något förhöjda halter av petroleumrelaterade flyktiga kolväten, jämfört med övriga provpunkter, varav bensen överskred lågriskvärdet för inomhusluft. En sammanställning av analysresultaten samt jämförvärden redovisas i bilaga 3. Analysrapporterna i sin helhet återfinns i bilaga 4a.

4.1.2 Emissionsanalys i betong

Emissionsanalyser av betongkärnorna visade att betongen i uttagna prover avger viss emission av VOC som i huvudsak (65-85%) utgörs av alifatiska kolväten i intervallet C11-C17. Proverna avgav 56-90 µg TVOC (som toluenekvivalenter) med en emissionshastighet av 463-749 µg/(h*m³). Identifierade ämnen redovisas i analysrapporterna i bilaga 4b.

5 Föroreningssituation och riskbedömning

5.1 Inomhusluft

Vid provtagning med passiva provtagare över längre tid var uppmätta halter i inomhusluft på plan 1 ca 5 gånger lägre för påvisade petroleumämnen, jämfört med den tidigare korttidsprovtagningen. Den passiva provtagningen bedöms utgöra en mer representativ halt för riskbedömning för byggnaden, medan korttidsprovtagningen visar att högre halter tillfälligt uppkommer i inomhusluft. Vid korttidsprovtagningen gjordes endast provtagning och analys i en provpunkt. Vid den utökade provtagningen gjordes provtagning och analys i tre punkter, på plan 1.

På plan 1 har något förhöjda halter petroleumrelaterade ämnen i inomhusluft påvisats, jämfört med prov taget i utomhusluft och på plan 2. Provet taget i pentrydelen på plan 1 visar i långtidsprovtagningen en erfarenhetsmässig normal profil för inomhusluft, medan halterna i utrymmet som används som inspelningsstudio samt i den mer öppna förråds-/garagedelen har något förhöjda halter av petroleumrelaterade ämnen. Medelhalterna av bensen ($2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) för de tre proverna är i nivå med lågriskvärdet ($1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) för boendemiljö, vilket baseras på 365 dagars vistelsetid under en livstid. I det enskilda provet i förråds-/garagedelen (provpunkt 2207) överskrider bensen lågriskvärdet. Antaget att plan 1 används till verksamhet motsvarande arbetsmiljökrav kan en omräkning av lågriskvärdet göras, med vistelsetid motsvarande arbetsmiljö (8h per dag, 220 dagar per år). Med detta kan ett lågriskvärde som är 5 gånger högre än det för boendemiljö antas. Uppmätt halt av bensen i provpunkt 2207 är med marginal lägre än omräknat lågriskvärde för verksamhet ($8,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Omräkningen av lågriskvärdet bedöms som konservativ då ingen justering gjorts mot livstids vistelse. Provtagningen har utförts under den period på året, då byggnaden värms upp, då halten av luftföroreningar i inomhusluft generellt är högre än under andra delar av året. Det bedöms därför att aktuell provtagning sannolikt inte ger underskattade halter jämfört med ett årsmedelvärde. Sammantaget bedöms halterna av petroleumämnen i inomhusluft på plan 1 vara i nivå med lågriskvärdet för inomhusluft i bostad för effekter på människors hälsa och med marginal underskridande vad som kan accepteras för verksamhetsmiljöer som t ex garage.

Halterna i kontorsmiljön på plan 2 är i långtidsprovtagningen något lägre än resultaten i den tidigare provtagningen samt i nivå med eller lägre än halterna i referensprovet taget utomhus på fastigheten. Påvisade ämnen och halter bedöms vara ett resultat av förekommande ämnen i utomhusluft. Analysresultaten indikerar inte påverkan från någon specifik föroreningskälla. Den kompletterande provtagningen med passiva provtagare i inomhusluft visar att plan 2 inte påverkas av förhöjda halter i inomhusluft från plan 1, vilket inte helt kunde uteslutas med den tidigare korttidsprovtagningen.

5.2 Betongemissioner

Emissionsanalyserna av ytligt betonggolvet i tre provpunkter visar på låga emissioner av flyktiga petroleumämnen. Emissioner och profil av ämnen är likvärdiga för de tre proverna. Betongen ger något högre emissioner (med en uppskattad faktor om ca 3) än vad byggmaterial generellt ger och bedöms därmed som något påverkad. Emissionerna utgörs främst av alifater och har en profil av ämnen motsvarande en petroleumföroreningskälla, i nivå med ett litet olje- eller bränsleläckage från fordon. Föroreningen har påvisats i samtliga tre analyserade betongprover och därmed beöms en större yta av golvet vara påverkat. Profilen av emitterade ämnen överensstämmer med de ämnen som påvisats

i luftproverna. Emissionshastigheterna är sannolikt något överskattade till följd av den felaktiga krossningen som utfördes av proverna.

6 Slutsatser och rekommendationer

Den kompletterande undersökningen av inomhusluft och betong i befintlig byggnad på Rödjan 8 visar att betonggolvet på plan 1 är något påverkat av petroleumämnen som med låg hastighet emitterar till luft. Uppmätta halter i luft bedöms inte utgöra en risk för oacceptabel påverkan på människors hälsa vid lokalanvändning motsvarande verksamhet eller garage. Medelhalterna på plan 1 är i nivå med vad som bedöms som lågriskhalter för boendemiljö.

Uppmätta halter i inomhusluften på plan 2 är låga och i nivå med vad som påvisats i utomhusluft. Den kompletterande provtagningen över längre tid indikerar inte någon påverkan från andra föroreningskällor än utomhusluft och inte någon påverkan från de föroreningar som påvisats på plan 1.

Påverkan på betonggolvet bedöms vara liten och kan sannolikt bero på mindre olje- eller drivmedelsläckage från förvaring av fordon, maskiner, verktyg eller motsvarande under en lång verksamhetstid. Resultaten indikerar inte omfattande förorening av betonggolvet och inte på någon påverkan från annan eller större föroreningskälla från tidigare eller annan verksamhet, vare sig i byggnaden eller från markföroreningar. Resultaten från provtagningar av inomhusluft, porluft och betongemissioner har i stort samma ämnesprofil och bedöms kunna härröra från samma källa, dvs ytliga spill på betonggolvet. Tidigare analyser av porluft visade på lägre halter i porluft än i inomhusluft, vilket ytterligare tyder på att föroreningskällan föreligger i ytlig betong. Föroreningarna bör kunna åtgärdas genom rengöring/slipning av ytligt betonggolv och därmed möjliggöra att bostäder kan byggas även på plan 1.

Jordnära miljökonsult bedömer utifrån resultatet från den utökade provtagningen avseende flyktiga petroleumföroreningar att:

- Med nuvarande lokalanvändning på plan 1 och 2 föreligger ingen oacceptabel risk för påverkan på människors hälsa vid vistelse i byggnaden.
- Fastigheten Rödjan 8 kan, utan ytterligare undersökning eller åtgärd, planläggas för bostäder från plan 2 och uppåt, med parkeringsgarage eller verksamhet på plan 1.
- Uppmätta halter i inomhusluft motsvaras av den påverkan av petroleumämnen på betong, som kan ses i analyser av betonggolvet. Ombyggnation av plan 1 till bostäder bedöms vara möjligt efter enkel sanering (såsom slipning/rengöring) av betonggolvet. Inför detta bör det dock säkerställas att inte betongen är mer än ytligt påverkad. Analyser i aktuell undersökning är utförd på de två översta centimetrarna och därför rekommenderas att underliggande nivå i betongkärnorna också analyseras, om ombyggnation till bostad är aktuell.

6.1 Övriga upplysningar

Tidigare resultat och rekommendationer angående schakt i förorenad mark och hantering av överskottsmassor på fastigheten kvarstår, se rapport för markmiljöteknisk undersökning 2020 (Jordnära miljökonsult AB, 2020b).

Enligt miljöbalken skall den som äger eller brukar en fastighet oavsett om området tidigare ansetts förorenat underrätta tillsynsmyndigheten om det upptäcks en förorening på fastigheten och föroreningen kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljö. Vi rekommenderar därför att denna rapport delges tillsynsmyndigheten, d v s Miljöenheten, Trollhättans Stad.

Det kan inte uteslutas att det finns ytterligare föroreningar i delar av byggnader som inte har undersökts, eller att det förekommer ämnen som inte analyserats.

Referenser

Jordnära miljökonsult AB, 2020a: PM. Provtagningsplan för miljöteknisk markundersökning. Fastigheterna Rödjan 1 och 8, Trollhättans kommun. 2020-09-09.

Jordnära miljökonsult AB, 2020b: Miljöteknisk undersökning av mark och porluft. Del av fastigheterna Rödjan 1 och 8, Trollhättan. 2020-10-22.

Jordnära miljökonsult AB, 2021a: Miljöteknisk provtagning av inomhusluft. Fastigheterna Rödjan 1 och Rödjan 8, Trollhättans kommun. 2021-03-08.

Jordnära miljökonsult AB, 2021b: Miljöteknisk provtagning av porluft. Fastigheten Rödjan 8, Trollhättans kommun. 2021-05-21 rev 2021-09-16.

Länsstyrelsen Västra Götalands län, 2021: Samrådsyttrande. Förslag till detaljplan för Kvarteret Rödjan Trollhättans kommun, Västra Götalands län. Diarienummer 402-44314-21. 2021-10-29.

Naturvårdsverket, 2009: Riktvärden för förorenad mark - Modellbeskrivning och vägledning, Naturvårdsverkets rapport 5976, 2009, reviderad juni 2016.

Trollhättans stad, 2020, Rödjan 1, <https://www.trollhattan.se/startside/bygga-bo-och-miljo/bygga-nytt-andra-eller-riva/kulturhistoriska-byggnader1/hus-med-historia/rodjan-1/>, besökt 2020-06-22

Trollhättans stad, 2021a. Utdrag ur Länsstyrelsens yttrande om miljöteknisk markundersökning, e-post 2021-01-28.

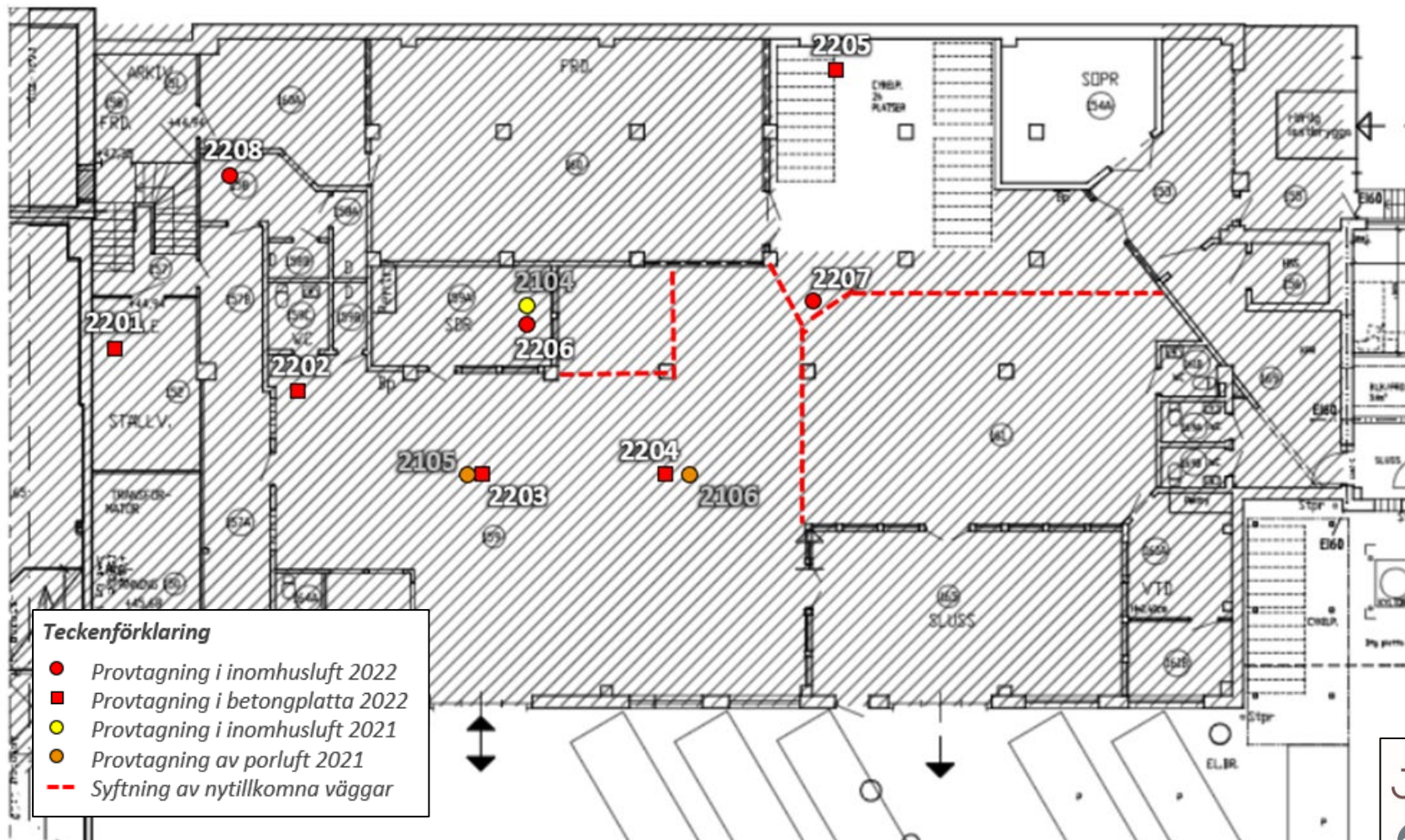
Trollhättans Stad, 2021b. Utdrag ur Miljökontorets ställningstagande, e-post 2021-01-29.

Bildkällor

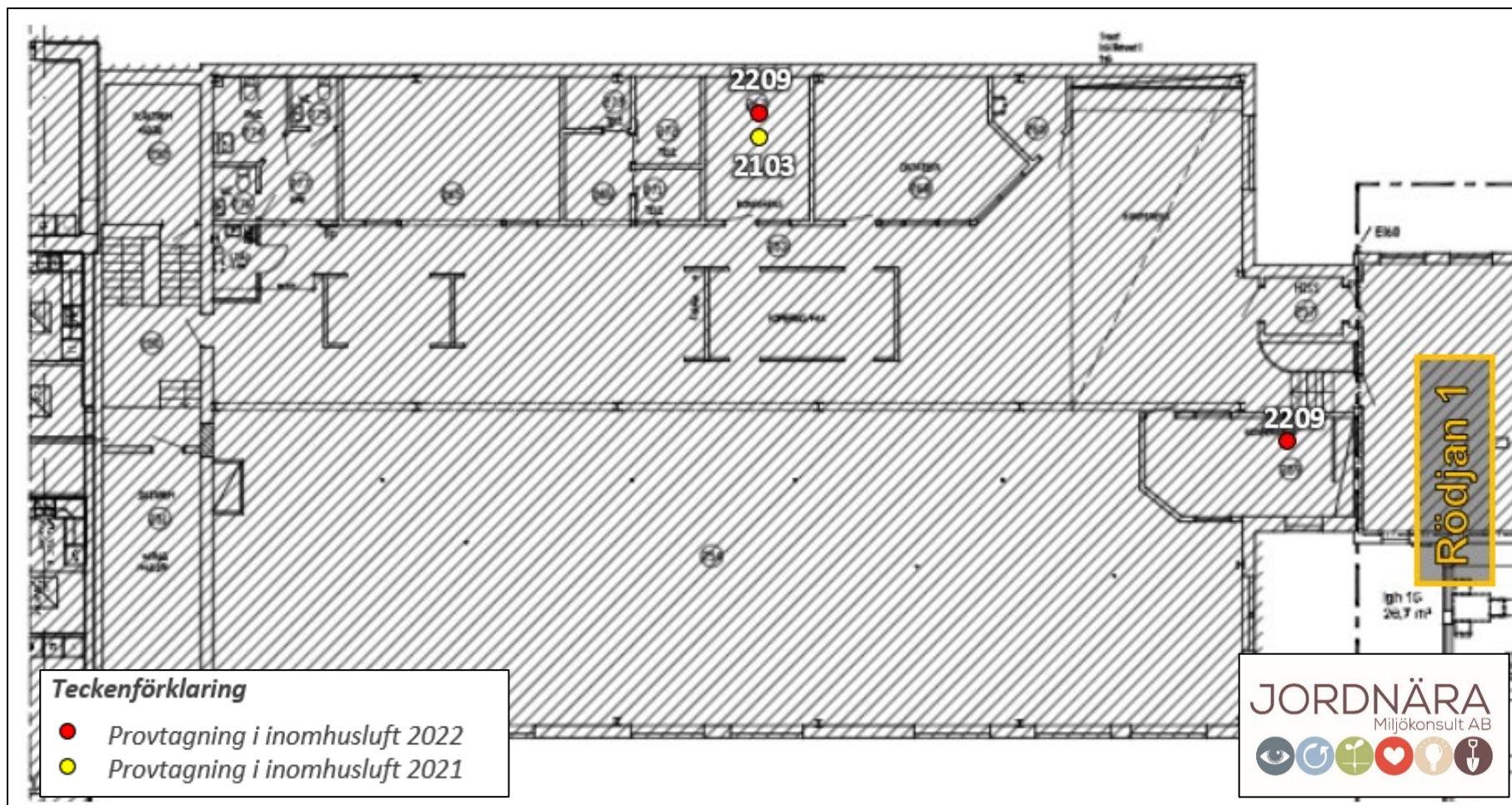
©Lantmäteriet

Bilaga 1 – Situationsplan undersökning av inomhusluft och betong, Rödjan 8, plan 1 och plan 2.

Plan 1: Garage, förråd, telekommunikationscentral, inspelningsstudio mm.



Plan 2: Kontor, f.d. Presshall



Projektnr: 20032
 Fastighet: Rödjan 8
 Provtagningsdatum: 2022-02-10 till 2022-02-22
 Metod: Passiv provtagning av inomhusluft
 Provtagare: Helena Olsman, Sara Lönnerud Jordnära Miljökonsult
 Väder: sol/gråmulet, +6 °C vid utsättning

Provpunkt	Beskrivning av provtaget utrymme	Ventilationsförhållanden	Noterad lukt	Starttid	Sluttid	Provtid (min)	Analyser
				Datum (ÅÅÅÅ:MM:DD TT:MM)	Datum (ÅÅÅÅ:MM:DD TT:MM)		
2206	Plan 1: Bottenplan under presshall. Förråd och garageutrymmen med öppen planlösning. Provtagare placerad i oanvänt pentry avskilt med lätta väggar, ca 10 kvm.	Normal ventilation. Luft ej avskiljd från övriga större utrymmet som är en öppen hall.	Normal	2022-02-10 11:13	2022-02-22 14:01	17448	BTEX, VOC
2207	Plan 1: Bottenplan under presshall. Förråd och garageutrymmen med öppen planlösning.	Normal ventilation. Luft ej avskiljd från övriga större utrymmet som är en öppen hall.	Normal	2022-02-10 11:26	2022-02-22 14:09	17443	BTEX, VOC
2208	Plan 1: Inspelningsstudio på bottenplan avskiljd från andra utrymmen, ca 6-8 kvm	Normal, låg.	Normal	2022-02-10 11:43	2022-02-22 14:15	17432	BTEX, VOC
2209	Plan 2 i fd presshall, numera kontorslandskap. Passiv provtagare placerad i taket i mötesdel, ca 10 kvm. Endast avskiljd från det stora kontorlandskapet med temporära väggar. Öppet i tak.	Normal, öppen stor hall	Normal	2022-02-10 11:52	2022-02-22 14:21	17429	BTEX, VOC
2210	Plan 2: Konferensrum avskilt från resterande kontorsutrymme med väggar samt tak. ca 10 kvm.	Normal. Upplevt låg ventilation av personer som vanligen vistas där.	Normal	2022-02-10 11:55	2022-02-22 14:27	17432	BTEX, VOC
2211	Referens: Utomhus mot ett fönster vid ingång på fastigheten Rödjan 5 lokaliserad mot parkeringen på Rödjan 8.	Utomhus under tak	Normal	2022-02-10 12:11	2022-02-22 14:31	17420	BTEX, VOC

Projektnr: 20032
 Fastighet: Rödjan 8
 Provtagningsdatum: 2022-02-10 till 2022-02-22
 Metod: Provtagning av betongkärnor i golv/platta
 Provtagare: Helena Olsman, Sara Lönnerud Jordnära Miljökonsult
 Väder: sol/gråmulet, +6 °C vid utsättning

Provpunkt	Beskrivning av provtaget utrymme	Provtagningsdatum	Noterad lukt i borrhål	Kärnans diameter (m)	Betongplattans tjocklek (m)	Anm
2201	Plan 1: Provpunkten är lokaliserad i telecentral/ställverk. Mycket elektronik i rummet.	2022-02-10	Normal	0,1	ca 0,15-0,20	Samtliga prover: Kompakt betong med mycket ballast
2202	Plan 1: Bottenplan. Borrkärnan är tagen nära väggen i nuvarande garagedel mot korridor/trapphus.	2022-02-10	Normal	0,1	ca 0,15-0,20	Ytligt smutsad
2203	Plan 1: Bottenplan. Borrkärnan är tagen relativt centralt i nuvarande garagedel i nära anslutning till tidigare provtagningspunkt för porluft	2022-02-10	Normal	0,1	ca 0,15-0,20	
2204	Plan 1: Bottenplan. Borrkärnan är tagen relativt centralt i nuvarande garagedel i nära anslutning till tidigare provtagningspunkt för porluft	2022-02-10	Normal	0,1	ca 0,15-0,20	Ytligt smutsad med till synes saltinnehållande avlagringar
2205	Plan 1: Bottenplan. Borrkärnan är tagen nära väggen i en förrådsdel som är avgränsad från den mer öppna garagedelen (med plywood(?)väggar samt nät sista ca 40 cm upp till taket).	2022-02-10	Normal	0,1	>0,35	

Projektnr: 20032
 Fastighet: Rödjan 8, Trollhättan
 Provtagningsdatum: 2022-02-10 t.o.m. 2022-02-22
 Metod: Passiv provtagning
 Provtagare: Sara Lönnerud och Helena Olsman, Jordnära Miljökonsult

Parameter	Enhet	Jämförvärde inomhusluft			Provpunkter							
					2021-02-18		2022-02-10 - 2022-02-22					
					2103 (2206)	2104 (2209)	2206	2207	2208	2209	2210	2211
RfC	RISK _{inh}	Referens	Plan 1: Pentry	Plan 2: F.d. Presshall avskiljd mötesdel, öppet tak mot hall	Plan 1: Pentry	Plan 1: Förråd	Plan 1: Inspelningsstudio	Plan 2: F.d. Presshall avskiljd mötesdel, öppet tak mot hall	Plan 2: F.d. Presshall avskiljd mötesdel, stängt mot hall	Referens: Utomhus vid ingång till Rödjan 5		
Petroleumföreningar												
Bensen	µg/m ³		1,7	NV 2009	20	1,3	0,84	3,6	1,5	0,5	0,45	0,54
Toluen	µg/m ³	260		NV 2009	180	<1	5,6	38	14	1,3	1	1,6
Etylbensen	µg/m ³	770		NV 2009	27	0,36	0,97	6,7	2,3	0,24	0,15	0,87
o-xylen	µg/m ³				30	0,39	1,1	7,5	2,7	0,25	0,19	1,1
m/p-xylen	µg/m ³				100	1,1	3,8	26	9,3	0,84	0,56	3,3
Summa xylen	µg/m ³	100		NV 2009	160	1,9	5,9	40	14	1,3	0,9	5,3
C6-C10	µg/m ³				580	<100	< 50	120	< 50	< 50	< 50	< 50
C10-C25	µg/m ³				230	<100	< 50	52	< 50	< 50	< 50	< 50
C9-aromater	µg/m ³	200 (C8-C10)		NV 2009	36	<0,8	< 2	7,5	2,8	< 0,6	< 0,5	< 2
C10-aromater	µg/m ³				2,7	<0,8	< 0,1	0,65	0,28	< 0,1	< 0,1	< 0,3

^a vid summering av ej detekterade parametrar har halva detektionsgränsen använts

^c summerat gränsvärde för Kresoler

RfC	Toxikologisk referenskoncentration för icke genotoxiska ämnen i luft, beräknad utifrån det tolerabla dagliga intaget, TDI, vid oralt intag och för exponering genom andning.
RISK_{inh}	Riskbaserad koncentration av genotoxiska ämnen, inandning

Bilaga 4a

Analysrapporter inomhusluft

(totalt 7 sidor inkl försättsblad)

Provsvar till

Jordnära Miljökonsult AB
Sara Lönnerud
Tallhagsgatan 2
531 40 LIDKÖPING

Faktura till

Jordnära Miljökonsult AB
Fakturahantering
Tallhagsgatan 2
531 40 LIDKÖPING

RESULTATREDOVISNING AV KEMISKA ANALYSER

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

Resultat i denna rapport avser endast de prover som analyserats.

Objekt #	Rödjan 8
Provnummer (6 st)	177-2022-02251307 - 177-2022-02251312
Ansvarig provtagare #	Sara Lönnerud
Provtagningsdatum #	2022-02-10
Ankomst till laboratoriet	2022-02-24
Analysdatum	2022-02-24
Analysansvarig	Eurofins Pegasuslab AB
Uppdragsnummer	EUSEUP-00120576

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Stefan Eriksson, Analytical Service Manager 2022-03-09

Rapportkod: AR-22-LU-002988-01

Analysresultat

177-2022-02251307 BTEX+TVOC+C9-C10 aromater, passiv provtagning (*CA)

Objekt: Rödjan 8

Provnr	Provmärkning		Tid ¹				
177-2022-02251307	2206. Plan 1 Pentry		17448 minuter				
177-2022-02251308	2207. Plan 1 Förråd		17443 minuter				
Substans	177-2022-02251307	177-2022-02251308	Enhet	Metod	Mätosäkerhet (%)	Ort	
Bensen	0.094	0.40	µg/rör	GC-MS	±20	Vejen	
Toluen	0.56	3.8	µg/rör	GC-MS	±20	Vejen	
Etylbensen	0.088	0.61	µg/rör	GC-MS	±20	Vejen	
o-Xylen	0.10	0.71	µg/rör	GC-MS	±20	Vejen	
m/p-Xylen	0.33	2.3	µg/rör	GC-MS	±20	Vejen	
Summa Xylen	0.52	3.6	µg/rör	GC-MS	±0	Vejen	
>C6-C10	< 5	12	µg/rör	GC-FID	±30	Vejen	
>C10-C25	< 5	5.2	µg/rör	GC-FID	±20	Vejen	
C6-C25 Sum	#	17	µg/rör	GC-FID	±20	Vejen	
C9-aromater	< 0.2	0.65	µg/rör	GC-MS	±20	Vejen	
C10-aromater	< 0.01	0.049	µg/rör	GC-MS	±20	Vejen	
Bensen	0.84	3.6	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	
Toluen	5.6	38	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	
Etylbensen	0.97	6.7	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	
o-Xylen	1.1	7.5	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	
m/p-Xylen	3.8	26	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	
Summa Xylen	5.9	40	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	
>C6-C10	< 50	120	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	
>C10-C25	< 50	52	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	
C6-C25 Sum	#	170	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	
C9-aromater	< 2	7.5	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	
C10-aromater	< 0.1	0.65	**µg/m ³	Beräkning		Vejen	

¹ : Resultat beräknat från kunduppgift

: Ingen parameter påvisad.

** : Omfattas ej av ackrediteringen.

< : Mindre än

> : Större än

i.m.: Icke mätbar

Ackrediterad enligt

DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Stefan Eriksson, Analytical Service Manager 2022-03-09

Rapportkod: AR-22-LU-002988-01

Analysresultat

177-2022-02251309 BTEX+TVOC+C9-C10 aromater, passiv provtagning (*CA)

Objekt: Rödjan 8

Provnr	Provmärkning	Tid ¹
177-2022-02251309	2208. Plan 1 Inspelningsstudio	17432 minuter
177-2022-02251310	2209. Plan 2 Kontor/Fd Presshall	17429 minuter

Substans	177-2022-02251309		177-2022-02251310		Enhet	Metod	Mätosäkerhet	Ort
							(%)	
Bensen	0.17	0.056			µg/rör	GC-MS	±20	Vejen
Toluen	1.4	0.13			µg/rör	GC-MS	±20	Vejen
Etylbensen	0.21	0.022			µg/rör	GC-MS	±20	Vejen
o-Xylen	0.26	0.024			µg/rör	GC-MS	±20	Vejen
m/p-Xylen	0.82	0.074			µg/rör	GC-MS	±20	Vejen
Summa Xylen	1.3	0.12			µg/rör	GC-MS	±0	Vejen
>C6-C10	< 5	< 5			µg/rör	GC-FID	±30	Vejen
>C10-C25	< 5	< 5			µg/rör	GC-FID	±20	Vejen
C6-C25 Sum	#	#			µg/rör	GC-FID	±20	Vejen
C9-aromater	0.24	< 0.05			µg/rör	GC-MS	±20	Vejen
C10-aromater	0.021	< 0.01			µg/rör	GC-MS	±20	Vejen
Bensen	1.5	0.50			**µg/m ³	Beräkning		Vejen
Toluen	14	1.3			**µg/m ³	Beräkning		Vejen
Etylbensen	2.3	0.24			**µg/m ³	Beräkning		Vejen
o-Xylen	2.7	0.25			**µg/m ³	Beräkning		Vejen
m/p-Xylen	9.3	0.84			**µg/m ³	Beräkning		Vejen
Summa Xylen	14	1.3			**µg/m ³	Beräkning		Vejen
>C6-C10	< 50	< 50			**µg/m ³	Beräkning		Vejen
>C10-C25	< 50	< 50			**µg/m ³	Beräkning		Vejen
C6-C25 Sum	#	#			**µg/m ³	Beräkning		Vejen
C9-aromater	2.8	< 0.6			**µg/m ³	Beräkning		Vejen
C10-aromater	0.28	< 0.1			**µg/m ³	Beräkning		Vejen

¹ : Resultat beräknat från kunduppgift

: Ingen parameter påvisad.

** : Omfattas ej av ackrediteringen.

< : Mindre än

> : Större än

i.m.: Icke mätbar

Ackrediterad enligt

DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Stefan Eriksson, Analytical Service Manager 2022-03-09

Rapportkod: AR-22-LU-002988-01

Analysresultat

177-2022-02251311 BTEX+TVOC+C9-C10 aromater, passiv provtagning (*CA)

Objekt: Röddjan 8

Provnr	Provmärkning	Tid ¹
177-2022-02251311	2210. Plan 2 Konferensrum	17432 minuter
177-2022-02251312	2211. Referens utomhus	17420 minuter

Substans	177-2022-02251311		177-2022-02251312		Enhet	Metod	Mätosäkerhet	Ort
							(%)	
Bensen	0.051	0.061	μg/rör	GC-MS	±20	Vejen		
Toluen	0.10	0.16	μg/rör	GC-MS	±20	Vejen		
Etylbensen	0.014	0.079	μg/rör	GC-MS	±20	Vejen		
o-Xylen	0.018	0.100	μg/rör	GC-MS	±20	Vejen		
m/p-Xylen	0.049	0.29	μg/rör	GC-MS	±20	Vejen		
Summa Xylen	0.081	0.47	μg/rör	GC-MS	±0	Vejen		
>C6-C10	< 5	< 5	μg/rör	GC-FID	±30	Vejen		
>C10-C25	< 5	< 5	μg/rör	GC-FID	±20	Vejen		
C6-C25 Sum	#	#	μg/rör	GC-FID	±20	Vejen		
C9-aromater	< 0.04	< 0.2	μg/rör	GC-MS	±20	Vejen		
C10-aromater	< 0.01	< 0.02	μg/rör	GC-MS	±20	Vejen		
Bensen	0.45	0.54	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		
Toluen	1.0	1.6	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		
Etylbensen	0.15	0.87	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		
o-Xylen	0.19	1.1	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		
m/p-Xylen	0.56	3.3	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		
Summa Xylen	0.90	5.3	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		
>C6-C10	< 50	< 50	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		
>C10-C25	< 50	< 50	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		
C6-C25 Sum	#	#	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		
C9-aromater	< 0.5	< 2	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		
C10-aromater	< 0.1	< 0.3	**μg/m ³	Beräkning		Vejen		

¹ : Resultat beräknat från kunduppgift

: Ingen parameter påvisad.

** : Omfattas ej av ackrediteringen.

< : Mindre än

> : Större än

i.m.: Icke mätbar

Ackrediterad enligt

DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Stefan Eriksson, Analytical Service Manager 2022-03-09

Rapportkod: AR-22-LU-002988-01

Provkommentarer

Objekt: Rödjan 8

177-2022-02251307. 2206. Plan 1 Pentry.

Detektionsgränsen är förhöjd för Sum C9 pga. interferens.

177-2022-02251310. 2209. Plan 2 Kontor/Fd Presshall.

Detektionsgränsen är förhöjd för Sum C9 pga. interferens.

177-2022-02251311. 2210. Plan 2 Konferensrum.

Detektionsgränsen är förhöjd för Sum C9 och C10 pga. interferens.

177-2022-02251312. 2211. Referens utomhus.

Detektionsgränsen är förhöjd för Sum C9 och C10 pga. interferens.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Stefan Eriksson, Analytical Service Manager 2022-03-09

Rapportkod: AR-22-LU-002988-01

ANSVAR

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

Kunduppgift/baseras på uppgift från kund

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Stefan Eriksson, Analytical Service Manager 2022-03-09

Rapportkod: AR-22-LU-002988-01

Bilaga 4b

Analysrapporter betongkärnor

(totalt 7 sidor inkl försättsblad)

Provsvar till

Jordnära Miljökonsult AB
Helena Olsman Takner
Tallhagsgatan 2
531 40 LIDKÖPING

Faktura till

Jordnära Miljökonsult AB
Fakturahantering
Tallhagsgatan 2
531 40 LIDKÖPING

RESULTATREDOVISNING AV KEMISKA ANALYSER

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

Resultat i denna rapport avser endast de prover som analyserats.

Objekt #	20032 Rödjan
Provnummer (3 st)	177-2022-02251146 - 177-2022-02251148
Ansvarig provtagare #	Helena Olsman Takner
Provtagningsdatum #	2022-02-10
Ankomst till laboratoriet	2022-02-25
Analysdatum	2022-02-25
Analysansvarig	Eurofins Pegasuslab AB
Uppdragsnummer	EUSEUP-00120565

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2022-03-10

Rapportkod: AR-22-LU-002916-01

Resultatsammanställning

Objekt #: 20032 Rödjan

Provkommentarer

177-2022-02251146. 1131-1133. 2202 (20032 Rödjan). Betong. Materialemissioner, VOC

Provet avger framför allt alifatiska kolväten i intervallet C11-17.

Provet var ursprungligen en skiva, 2 cm tjock och med en diameter av 9,5 cm vilket ger en yta av 201 cm². Provet (211 gram mald betong) har provtagits i 2,8 liters kammare under 6 timmar (2,14 luftomsättningar per timma) och analyserats med GC/MS. Det beräknade TVOC-emissionen är 86 µg uttryckt i toluenekvivalener. Emissionshastigheten är beräknad till 712 µg/(h*m²). Då provet var malt vid provtagningen är det rimligt att anta högre emissionshastighet än vid provtagning av ett intakt prov.

177-2022-02251147. 1134-1136. 2203 (20032 Rödjan). Betong. Materialemissioner, VOC

Provet avger framför allt alifatiska kolväten i intervallet C11-17.

Provet var ursprungligen en skiva, 2 cm tjock och med en diameter av 9,5 cm vilket ger en yta av 201 cm². Provet (224 gram mald betong) har provtagits i 2,8 liters kammare under 6 timmar (2,14 luftomsättningar per timma) och analyserats med GC/MS. Det beräknade TVOC-emissionen är 56 µg uttryckt i toluenekvivalener. Emissionshastigheten är beräknad till 463 µg/(h*m²). Då provet var malt vid provtagningen är det rimligt att anta högre emissionshastighet än vid provtagning av ett intakt prov.

177-2022-02251148. 1137-1139. 2204 (20032 Rödjan). Betong. Materialemissioner, VOC

Provet avger framför allt alifatiska kolväten i intervallet C11-17.

Påvisade alifatiska kolväten är av den typ som förekommer i diesel, lättare eldningsolja och liknande petroleumprodukter.

Provet var ursprungligen en skiva, 2 cm tjock och med en diameter av 9,5 cm vilket ger en yta av 201 cm². Provet (208 gram mald betong) har provtagits i 2,8 liters kammare under 6 timmar (2,14 luftomsättningar per timma) och analyserats med GC/MS. Det beräknade TVOC-emissionen är 90 µg uttryckt i toluenekvivalener. Emissionshastigheten är beräknad till 749 µg/(h*m²). Då provet var malt vid provtagningen är det rimligt att anta högre emissionshastighet än vid provtagning av ett intakt prov.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2022-03-10

Rapportkod: AR-22-LU-002916-01

Analysresultat

VOC emission (Internal Method PSK01) (LU¹)

Objekt #: 20032 Rödjan

Provmärkning	Provmärkning #	Provvikt (g)
177-2022-02251146	1131-1133. 2202 (20032 Rödjan). Betong	211

Aromatiska kolväten	toluen
Alifatiska kolväten	dekan, undekan, tridekan, div. alifatiska kolväten (ca 85%), 2,2,4,6,6-pentametylheptan (5%), dodekan
Terpener	a-pinen, d-3-karen
Aldehyder och ketoner	-
Alkoholer	isobutanol, 1-butanol, 2-etyl-1-hexanol
Klorföreningar	-
Glykoletrar	-
Glykolesterar	-
Övrigt	div. kiselföreningar, TXIB (6%)

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2022-03-10

Rapportkod: AR-22-LU-002916-01

Analysresultat

VOC emission (Internal Method PSK01) (LU¹)

Objekt #: 20032 Rödjan

Provmärkning	Provmärkning #	Provvikt (g)
177-2022-02251147	1134-1136. 2203 (20032 Rödjan). Betong	244

Aromatiska kolväten	toluen
Alifatiska kolväten	heptan, nonan, dekan, div. alifatiska kolväten (ca 80%), undekan, dodekan, tridekan, 2,2,4,6,6-pentametylheptan
Terpener	a-pinen
Aldehyder och ketoner	-
Alkoholer	isobutanol, 1-butanol
Klorföreningar	-
Glykoletrar	-
Glykolesterstrar	-
Övrigt	div. kiselföreningar, TXIB

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2022-03-10

Rapportkod: AR-22-LU-002916-01

Analysresultat

VOC emission (Internal Method PSK01) (LU¹)

Objekt #: 20032 Rödjan

Provmärkning	Provmärkning #	Provvikt (g)
177-2022-02251148	1137-1139. 2204 (20032 Rödjan). Betong	208

Aromatiska kolväten	bensen, toluen
Alifatiska kolväten	heptan, tetradekan, div. alifatiska kolväten (ca 65%), dodekan (5%), 2,2,4,6,6-pentametylheptan (5%), dekan, undekan, tridekan
Terpener	a-pinen
Aldehyder och ketoner	6-metyl-5-hepten-2-on
Alkoholer	isobutanol, 1-butanol
Klorföreningar	-
Glykoletrar	-
Glykolesteretrar	-
Övrigt	div. kiselföreningar, TXIB (5%), tetrahydrofuran (7%)

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.
Per-Anders Frändberg, Analytical Service Manager 2022-03-10

Rapportkod: AR-22-LU-002916-01

ANSVAR

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

Tänk på att provsvaret endast avser det insända provet. Åtgärder bör alltid planeras tillsammans med en byggnadstekniskt kunnig person som kan sätta resultatet i sitt rätta sammanhang.

¹Utförande laboratorium LU=Eurofins Pegasuslab AB

Kunduppgift/baseras på uppgift från kund