



2017-02-02

PRIMUS 1

Miljöteknisk undersökning - porgas och inomhusluft

Framställd för:
Oscar Properties
Josefin Viklund



Uppdragsnummer: 1658032

Distributionslista:

Oscar Properties
Exploateringskontoret Stockholms stad
Golder Associates AB

RAPPORT





Innehållsförteckning

1.0	INLEDNING	1
2.0	BAKGRUND	1
3.0	FÄLTUNDERSÖKNINGAR.....	1
3.1	Porgasprovtagning.....	1
3.2	Inomhusluftsprovtagning.....	2
4.0	ANALYSER	3
5.0	RESULTAT	4
5.1	Fältobservationer	4
5.2	Analysresultat porgas	4
5.3	Analysresultat inomhusluft.....	5
5.4	Analysresultat radon	6
6.0	SLUTSATSER.....	7

TABELLFÖRTECKNING

Tabell 1: Analysomfattning	3
Tabell 2: Analysresultat porgas (mg/m ³)	5
Tabell 3: Analysresultat inomhusluft (mg/m ³).....	6
Tabell 4: Resultat, radonmätning.....	6



BILAGOR

BILAGA A

Planritning med provtagningspunkter

BILAGA B

Fältprotokoll

BILAGA C

Fotografier

BILAGA D

Laboratorierapporter



1.0 INLEDNING

Golder Associates AB (Golder) har på uppdrag av Oscar Properties AB (OP) utfört en miljöteknisk undersökning av porgas och inomhusluft i och under byggnad på fastigheten Primus 1 på Lilla Essingen i Stockholm. Undersökningen har genomförts under hösten 2016.

2.0 BAKGRUND

Primustomten på Lilla Essingen skall utvecklas och det gamla Primuskomplexet skall rivas och ersättas med bostäder. OP önskar dock undersöka möjligheten att återanvända hela eller delar av det existerande källarplanets grundmurar och bottenplatta. I samband med detta har frågan kring föroreningsproblematik under byggnaden aktualiserats och denna utredning syftar till att översiktligt kartlägga eventuella föroreningar och presentera ett första utlåtande kring risker, eventuella ytterligare undersökningsbehov och åtgärdsbehov. I tidigare undersökningar har det konstaterats förekomst av framförallt klorerade ämnen i grundvatten på några platser inom området. Denna föroreningsstyp har därmed varit fokus i denna utredning och styrt metodval m.m.

Vidare syftar undersökningen att utgöra ett underlag för Stockholms stads beslut inom pågående detaljplanearbete om det ska ställas krav på skyddsåtgärder för inträngning av markgaser för planerad nybyggnation. Det bör dock tilläggas att det utöver denna undersökning bör göras radonundersökningar i mark för att fullständigt kunna bedöma behovet av radonskyddad alternativt radonsäker grundläggning i området i stort. Golder har ingen kännedom om sådana undersökningar har utförts inom ramen för stadens detaljplanearbete.

Det bör redan nu tilläggas att ett återanvändande av befintliga byggnadsdelar sannolikt innebär att ett flertal andra utredningar såsom fastställande av källarens skick och lämplighet för ändamålet behöver göras. Sådana utredningar ligger inte inom ramen för nu aktuell undersökning.

3.0 FÄLTUNDERSÖKNINGAR

Den miljötekniska undersökningen omfattade följande moment:

- -Inläsning av tidigare utredningar
- -Platsbesök och diskussion med OP om omfattning
- -Framtagande av provtagningsplan
- -Fältundersökning och laboratorieanalyser
- -Rapportering

I samband med platsbesöket den 8 november 2016 beslutades att porgasprovtagning och inomhusluftprovtagning med avseende på klorerade kolväten skulle genomföras samt även en långtids radonmätning i inomhusluften. Syftet med radonundersökningen var att få en indikation på ev. radonförekomst härstammande från antingen i första hand mark men även byggnadsmaterialet.

3.1 Porgasprovtagning

Initialt planerades en relativt omfattande undersökningsinsats om tio punkter på olika platser i byggnaden. Punkterna placerades ut slumpmässigt då det inte fanns någon indikation på förorening i någon särskild del av byggnaden. Vid genomförandet visade det sig dock att bottenplattan i byggnadens sydvästra del var



mycket tjock och borret nådde inte igenom densamma. Eventuellt kan detta bero på att bygganden grundlagts på en äldre platta tillhörande en byggnad som stått på platsen tidigare. Fyra punkter kunde dock genomföras utan problem i byggnadens nordöstra del.

Provpunkternas lägen redovisas i BILAGA A och fältprotokoll inklusive resultat av fältmätning framgår av BILAGA B. Bottenplattor kan fungera som barriärer för uppträngande porgas från underliggande mark och grundvatten och följaktligen kan provtagning under bottenplatta ge en god indikation på eventuell förorening under byggnaden samt indikera om risk för ånginträngning föreligger.

Mätningarna utfördes genom att ett 55 cm djupt hål (Ø 10 mm) borrades upp med en borrhämmare. I hålet fördes omgående en slang av PEH ner och glipan mellan slang och borrhål tätades med fogmassa. Slangen fördes ned så långt markförhållandena medgav (35-45 cm) och omsättningspumpning utfördes under 2-3 minuter med en gasmätare som kontinuerligt mätte syre, kolmonoxid, svavelväte och kolväten i s.k. metanekvivalenter. Förändring av syre- och/eller kolmonoxidhalt gentemot atmosfärluften över mark/golv visar att mätningen utförs på porgas och inte enbart på atmosfärluft. Detta är centralt då luften direkt under en grundläggning ibland är så syrerik att ingen skillnad märks mot atmosfärluften och att detta inte är representativt för porgasen.

I samtliga punkter provtogs porgasen på ett absorbentrör (kolrör) med en lågflödespump (200 ml/min under cirka 30 min). Indikativ mätning med PID utfördes före och efter provtagning.

3.2 Inomhusluftsprövtagning

Inomhusluftsprövtagning genomfördes på fyra platser i garaget och tillhörande bakutrymmen. Vid mätning av klorerade alifater i inomhusluften användes passiva provtagare (s.k. Radiello), se Figur 1 nedan. Mätkroppen i provtagaren, som är i kontakt med luften vid respektive mätpunkt, tar upp eventuella flyktiga ämnen som förekommer i gasfas i luften. Mängden ämnen som fastnar under en bestämd tidsperiod omräknas till en genomsnittlig halt under mätperioden. När mätningen sker personburet kallas mätmetoden för dosimeter, då den anses representera upptaget i människa.

Radongas har mätts med spårfilmsdetektorer och monterades på samma plats som Radiello



Figur 1: Passiv diffusionsprovtagare och radondetektor

Radielloprovtagarna exponerades under ca 7 dygn från den 22 november till den 29 november 2016. En av detektorerna kunde dock inte inhämtas förrän den 2 december 2016. Radondetektorerna exponerades under perioden 22 november 2016 till 24 januari 2016.



4.0 ANALYSER

Analyserna har utförts av de ackrediterade laboratorierna ALS Scandinavia AB och Landauer Nordic AB. Kolrör och Radiellodetektorer har analyserats med avseende klorerade kolväten. Analyserade ämnen och analyspaket redovisas i Tabell 1 nedan.

Tabell 1: Analysomfattning

Provpunkt	Analysparametrar	Analyspaket
GA01	Klorerade kolväten	Meny A-1
GA02	Klorerade kolväten	Meny A-1
GA03	Klorerade kolväten	Meny A-1
GA04	Klorerade kolväten	Meny A-1
Rd01 (592PE)	Klorerade kolväten	Meny A-1
Rd02 (744VQ)	Klorerade kolväten	Meny A-1
Rd03 (731VQ)	Klorerade kolväten	Meny A-1
Rd04 (670VQ)	Klorerade kolväten	Meny A-1
Rn01 (742514-3)	Radon	Radon
Rn02 (675923-7)	Radon	Radon
Rn03 (112991-5)	Radon	Radon
Rn04 (207672-7)	Radon	Radon



5.0 RESULTAT

5.1 Fältobservationer

Vid platsbesöket noterades inga tydliga sättningar eller sprickbildningar i källarväggar eller bottenplatta. Dock förekommer ytliga skador inom garagets körytor, se foton 1-3 i BILAGA C

Vid undersökningen noterades som nämnts ovan att byggnadens bottenplatta var mycket tjock vilket förhindrade provtagning i den sydvästra delen. Fältinstrumenten indikerade inga eller mycket låga halter av flyktiga ämnen i porgaspunkterna. Syrehalten sjönk i två av punkterna och var oförändrad i övriga två. I en av dessa uppmättes dock en förhöjd halt kolmonoxid vilket tyder på att tätningen mot plattan generellt sett fungerat.

I BILAGA B redovisas data från fältundersökningarna.

5.2 Analysresultat porgas

Det finns inga svenska jämförvärden för porgas och få etablerade internationella jämförvärden.

För porgas görs därför jämförelse med humantoxikologiska lågriskreferenskoncentrationer för inandningsluft (RfC eller RISK_{inh}), se avsnitt 5.3 nedan. Dock multipliceras värdena med en sammanvägd utspädningsfaktor på 10 som baseras på dels en stor utspädning av porgasen i inomhusluften dels att uppmätt porgashalt eventuellt ej utgör representativ halt under bottenplattan samt att porgasprovet kan vara utspädd av inläckande atmosfärluft. Som jämförelse kan nämnas att amerikanska naturvårdsverket sedan 2015 använder en utspädningsfaktor på 33 för porgas direkt under plattan på ett bostadshus. Valet baseras på att en sådan utspädning, eller högre, har observerats i 95% av fallen som samlats in i en omfattande ånginträngningsdatabas. Mot bakgrund av detta är en utspädningsfaktor om 10 konservativt satt.

Tabell 2 nedan återger detekterade halter samt tillämpliga riktvärden:



Tabell 2: Analysresultat porgas (mg/m³)

	GA01	GA02	GA03	GA04	Jämförvärde
Ämne					
1,1-dikloreten	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	
diklormetan	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	0,5²
trans-1,2-dikloreten	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	
cis-1,2-dikloreten	0,06	<0,03	0,19	<0,03	
triklormetan	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	1,4¹
1,2-dikloreten	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	0,036²
1,1,1-trikloreten	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	8¹
tetraklormetan	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	
trikloreten	0,34	0,25	0,24	<0,03	0,23²
tetrakloreten	0,78	0,26	1,44	<0,03	2¹
1,2-diklorpropan	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	
vinylklorid	<0,02	<0,03	<0,03	<0,03	

¹ RfC*10

² RISK_{inh}*10

Trikloreten och tetrakloreten har påträffats i tre av fyra punkter. Halterna av trikloreten överstiger tillämpat riktvärde marginellt medan övriga riktvärden inte överskrids.

5.3 Analysresultat inomhusluft

Som jämförvärden för inandningsluft används s.k. humantoxikologiska lågriskreferenskoncentrationer. Dessa är halter som bedöms vara ofarliga för alla människor att andas in dygnet runt under en hel livstid och gäller för årsmedelvärdesexponering, dvs. de kan sägas motsvara Naturvårdsverkets känslig markanvändning (KM). Naturvårdsverket benämner dessa RfC (Reference Concentration) och RISK_{inh} i sin vägledning om riktvärden för förorenad mark (rapport 5976), beroende på om ämnet är genotoxiskt eller inte.

RfC-värden avser ämnen med tröskleffekter, dvs. ämnen där hälsoeffekter endast bedöms uppkomma vid en viss koncentration (tröskelkoncentration). RISK_{inh} avser ämnen där det inte finns någon "säker koncentration". Detta gäller genotoxiska ämnen (allmänt kallade cancerogena ämnen). För dessa ämnen ansätts istället en acceptabel risknivå. Naturvårdsverket ansätter den acceptabla risknivån (RISK_{inh}) till en halt där 1 på 100 000 individer riskerar att insjukna i cancer under sin livstid, om de utsätts för denna halt kontinuerligt.

Tabell 3 nedan återger detekterade halter samt tillämpliga riktvärden:



Tabell 3: Analysresultat inomhusluft (mg/m³)

	Rd01 (592PE)	Rd02 (744VQ)	Rd03 (731VQ)	Rd04 (670VQ)	Jämförvärde
Ämne					
1,1-dikloreten	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0002	
diklormetan	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0002	0,05²
trans-1,2-dikloreten	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0002	
cis-1,2-dikloreten	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0003	
triklormetan	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0002	0,14¹
1,2-dikloreten	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0002	0,0036²
1,1,1-trikloreten	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0002	0,8¹
tetraklormetan	0,00045	0,00047	0,00047	0,00046	
trikloreten	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0015	0,023²
tetrakloreten	0,00076	<0,0004	<0,0004	0,0064	0,2¹
1,2-diklorpropan	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0002	

¹ RfC

² RISK_{inh}

Spårhalter av klorerade ämnen har påträffats i samtliga punkter. Halterna ligger under tillämpade jämförvärden.

5.4 Analysresultat radon

Tabell 4 nedan åter resultaten från radonmätning. Riktvärdet i Folkhälsomyndighetens allmänna råd om radon inomhus (FoHMFS 2014:16) har använts som referens (bostäder och lokaler som används för allmänna ändamål).

Tabell 4: Resultat, radonmätning

Provpunkt	Rn01 (742514-3)	Rn02 (675923-7)	Rn03 (112991-5)	Rn04 (207672-7)	Gränsvärde [Bq/m ³]
Radonhalt	130 ±20	40 ±20	300 ±40	610 ±80	200



6.0 SLUTSATSER

Klorerade ämnen har påträffats i både porgas och inomhusluft. Detta indikerar att det förekommer flyktiga föroreningar, vilket även genomförda grundvattenprovtagningar visat. Halterna av trikloreten i porluft överstiger antaget riktvärde men i inomhusluft ligger halterna långt under riktvärdet vilket tyder på att mycket lite förorening tränger in i själva byggnaden.

Uppmätta radonhalter varierar relativt kraftigt mellan mätplatserna vilket möjligen kan förklaras av att ventilationen i de olika utrymmena också varierar. Den genomsnittliga halten ligger något över riktvärdet men mätningen är dock utförd i källarplan där normalt högst halter påträffas i en byggnad.

I samband med att bottenplattan/källarplanet eventuellt sparas vid omställning till bostäder bör resultaten från mätningarna av klorerade alifater och radon tas i beaktande. Golder rekommenderar att konstruktionen förses med skydd mot inträngning av markgaser¹. Vidare rekommenderar Golder att uppföljning sker att vidtagna åtgärder följs upp med en nya mätningar (radon och klorerade alifater) i lägenheter efter att byggnaderna tagits i bruk.

Stockholm, som ovan

Gustav Sällberg
Handläggare

Henrik Eriksson
Kvalitetsansvarig

¹ Se t.ex. "Radonboken Befintliga byggnader", Clavensjö, AB Svensk Byggtjänst, 2014

BILAGA A

Planritning med provtagningspunkter



PROVPUNKTER
KV PRIMUS 1
PLAN 01, KÄLLARVÅNING
STOCKHOLM

Projektnr. 1658032
Datum 2017-01-02

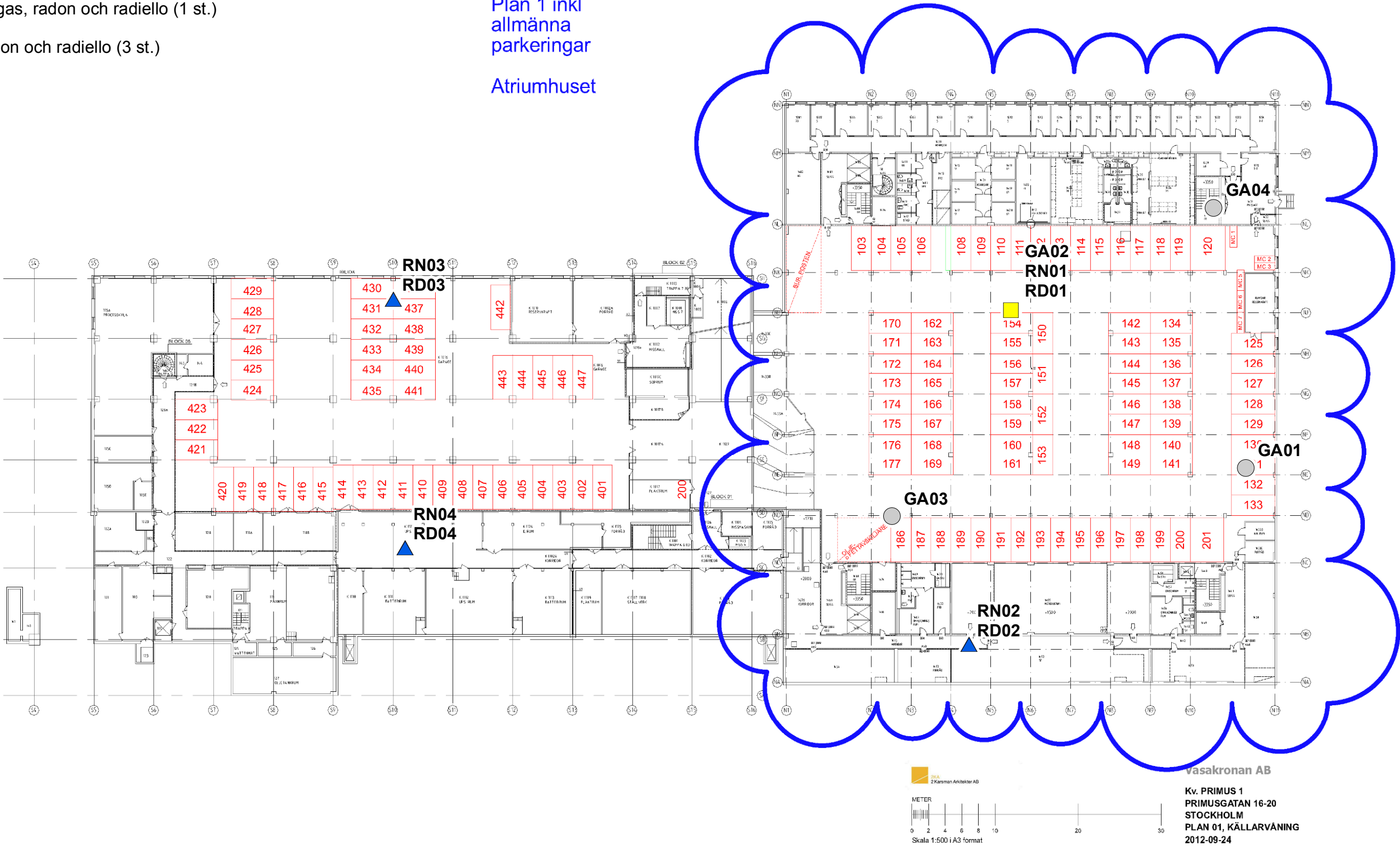
BILAGA A

TECKENFÖRKLARING

- Porgas (3 st.)
- Porgas, radon och radiello (1 st.)
- ▲ Radon och radiello (3 st.)

Polisen Primus
Plan 1 inkl
allmänna
parkeringar

Atriumhuset



Vasakronan AB
Kv. PRIMUS 1
PRIMUSGATAN 16-20
STOCKHOLM
PLAN 01, KÄLLARVÅNING
2012-09-24

BILAGA B

Fältprotokoll

Projektnummer: 1658032
Plats: **Primus 1 Lilla Essingen**
Provtagningsdatum: 161122
Provtagare: G. Sällberg, A. Sidenqvist

Golder Associates AB

Projektnummer: 1658032
Plats: **Primus 1 Lilla Essingen**
Datum: 161122-161129 (och 161202)
Provtagare: G. Sällberg, A. Sidenqvist


[illegible]


BILAGA C


Fotografier



Fastighet: Primus 1, Stockholm

Fotonummer:	1	
Datum:	2016-11-08	
Fotograf:	GS	
Bildtext: Mindre sprickor i källarvägg		

Fotonummer:	2	
Datum:	2016-11-08	
Fotograf:	GS	
Bildtext: Ytliga sprickor i källargolvet		

Fotonummer:	3	
Datum:	2016-11-08	
Fotograf:	GS	
Bildtext: Genomföring av okänt slag i källargolvet.		



BILAGA C

Primus 1 Lilla Essingen

Fastighet: Primus 1, Stockholm

Fotonummer:	4	
Datum:	2016-11-22	
Fotograf:	GS	
Bildtext:	Borrning inför porluftsprovtagning, GA01	

Fotonummer:	5	
Datum:	2016-11-22	
Fotograf:	GS	
Bildtext:	Montering av radon- och radiellodosor.	

Fotonummer:	6	
Datum:	2016-11-22	
Fotograf:	GS	
Bildtext:	Tänkt provtagningsplats i den sydvästra delen, golvet dock för tjockt.	

\\sto1-s-main01\\projekt\\2016\\1658032 oscar prop - primus oscar\\8.rapporten\\bilaga c fotografier.docx

BILAGA D

Laboratorierapporter



Ankomstdatum **2016-11-25**
Utfärdad **2016-12-05**

Golder Associates AB
Gustav Sällberg

Box 201 27
104 60 Stockholm

Projekt
Bestnr **1658032**

Analys av luft

Er beteckning	GA01					
Provtagare	G Sällberg					
Provtagningsdatum	2016-11-22					
Labnummer	O10832674					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	9.9		liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.02		mg/m3	1	1	FREN
diklormetan	<0.02		mg/m3	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.02		mg/m3	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	0.06	0.02	mg/m3	1	1	FREN
triklormetan	<0.02		mg/m3	1	1	FREN
1,2-dikloreten	<0.02		mg/m3	1	1	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.02		mg/m3	1	1	FREN
tetraklormetan	<0.02		mg/m3	1	1	FREN
trikloreten	0.34	0.08	mg/m3	1	1	FREN
tetrakloreten	0.78	0.16	mg/m3	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.02		mg/m3	1	1	FREN
vinylklorid	<0.02		mg/m3	1	1	FREN

Er beteckning	GA02					
Provtagare	G Sällberg					
Provtagningsdatum	2016-11-22					
Labnummer	O10832675					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	6		liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
diklormetan	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
triklormetan	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
1,2-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
tetraklormetan	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
trikloreten	0.25	0.06	mg/m3	1	1	FREN
tetrakloreten	0.26	0.05	mg/m3	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
vinylklorid	<0.03		mg/m3	1	1	FREN



Er beteckning	GA03					
Provtagare	G Sällberg					
Provtagningsdatum	2016-11-22					
Labnummer	O10832676					
Parameter	Resultat	Osäkerhet (±)	Enhet	Metod	Utf	Sign
volym	6		liter	1	1	MICU
1,1-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
diklormetan	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	0.19	0.07	mg/m3	1	1	FREN
triklormetan	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
1,2-dikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
tetraklormetan	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
trikloreten	0.24	0.06	mg/m3	1	1	FREN
tetrakloreten	1.44	0.29	mg/m3	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.03		mg/m3	1	1	FREN
vinylklorid	<0.03		mg/m3	1	1	FREN

Er beteckning	GA04					
Provtagare	G Sällberg					
Provtagningsdatum	2016-11-22					
Labnummer	O10832677					
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign	
volym	6	liter	1	1	MICU	
1,1-dikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
diklormetan	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
trans-1,2-dikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
cis-1,2-dikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
triklormetan	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
1,2-dikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
1,1,1-trikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
tetraklormetan	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
trikloreten	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
tetrakloreten	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
1,2-diklorpropan	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	
vinylklorid	<0.03	mg/m3	1	1	FREN	



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

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

	Godkännare
FREN	Fredrik Enzell
MICU	Mikael Curiche

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

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

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

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

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

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



Ankomstdatum **2016-12-06**
Utfärdad **2016-12-09**

Golder Associates AB
Gustav Sällberg

Box 201 27
104 60 Stockholm

Projekt **Radiello**
Bestnr **1658032**

Analys av luft

Er beteckning	Rd 01 592PE				
Provtagare	GS				
Provtagningsdatum	2016-12-02				
Labnummer	O10835582				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
provtagningstid*	8660	min	1	1	FREN
1,1-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
diklormetan	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
triklormetan	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
1,2-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.0004	mg/m3	1	1	FREN
tetraklormetan	0.00045	mg/m3	1	1	FREN
trikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
tetrakloreten	0.00076	mg/m3	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN

Er beteckning	Rd 02 744VQ				
Provtagare	GS				
Provtagningsdatum	2016-12-02				
Labnummer	O10835583				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
provtagningstid*	8660	min	1	1	FREN
1,1-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
diklormetan	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
triklormetan	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
1,2-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.0004	mg/m3	1	1	FREN
tetraklormetan	0.00047	mg/m3	1	1	FREN
trikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
tetrakloreten	<0.0004	mg/m3	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN



Er beteckning	Rd 03 731VQ				
Provtagare	GS				
Provtagningsdatum	2016-12-02				
Labnummer	O10835584				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
provtagningstid	8660	min	1	1	JAPR
1,1-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
diklormetan	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
triklormetan	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
1,2-dikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.0004	mg/m3	1	1	FREN
tetraklormetan	0.00047	mg/m3	1	1	FREN
trikloreten	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN
tetrakloreten	<0.0004	mg/m3	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.0003	mg/m3	1	1	FREN

Er beteckning	Rd 04 670VQ				
Provtagare	GS				
Provtagningsdatum	2016-12-02				
Labnummer	O10835585				
Parameter	Resultat	Enhet	Metod	Utf	Sign
provtagningstid	12981	min	1	1	JAPR
1,1-dikloreten	<0.0002	mg/m3	1	1	FREN
diklormetan	<0.0002	mg/m3	1	1	FREN
trans-1,2-dikloreten	<0.0002	mg/m3	1	1	FREN
cis-1,2-dikloreten	0.00030	mg/m3	1	1	FREN
triklormetan	<0.0002	mg/m3	1	1	FREN
1,2-dikloreten	<0.0002	mg/m3	1	1	FREN
1,1,1-trikloreten	<0.0002	mg/m3	1	1	FREN
tetraklormetan	0.00046	mg/m3	1	1	FREN
trikloreten	0.0015	mg/m3	1	1	FREN
tetrakloreten	0.0064	mg/m3	1	1	FREN
1,2-diklorpropan	<0.0002	mg/m3	1	1	FREN



* efter parameternamn indikerar icke ackrediterad analys.

	Metod
1	<p>Paket MENYA1</p> <p>Bestämning av klorerade alifater i luftprover.</p> <p>Provtagning med diffusionsprovtagare, Radiello.</p> <p>Mätning utförs med GC-MS.</p> <p>Upptagskonstanter för 1.1 dikloreten, trans och cis-1,2 dikloreten är inte experimentellt framtagna utan teoretiskt beräknade enligt EN 838 & 13528-2.</p> <p>Rev 2014-04-29</p>

	Godkännare
FREN	Fredrik Enzell
JAPR	Jane Prochazka

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

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

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

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

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

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

UPPDRAGSNUMMER

4688659-1

RAPPORTBLAD 1 (1)

RAPPORTEN UPPRÄTTAD

2017-01-31

UTSKRIFTSDATUM

2017-01-31

Primus 1658032

VIA

Golder Associates AB

RAPPORTMOTTAGARE

MÄTNINGEN UTFÖRD ÅT

Beskrivning av mätningen

Mätningen är utförd med spårfilm med filter enligt metodbeskrivning utförd av Strålsäkerhetsmyndigheten.

Detektorerna exponerade under tiden 2016-11-22 - 2017-01-24.

De ankom till Landauer Nordic och förbehandlades 2017-01-26. De mättes 2017-01-30.

Fastighetsdata för provningsplatsen

Mätplatsadress:

Fastigheten Primus 1

Primusgatan 18

11262 Stockholm

Fastighetsbeteckning:

Byggnadsid:

Byggnadstyp:

Kontor

Byggnadsår:

1960

Ventilationstyp:

Värmeåtervinning (FTX)

Ventilationsfunktion:

Påslagen under arbetstid

Husgrundstyp:

Källare

Blåbetong:

Vet ej

Fastighetsdata har lämnats av Gustav Sällberg
som också intygat att mätanvisningarna följts.

Uppmätta radongashalter

Detektor	Rumsbeteckning	Rumstyp	Plan	Mätvärde Bq/m ³
742514-3	Garage	Ej boutrymme	1 trappa upp	130 +/- 20
675923-7	Korridor	Ej boutrymme	1 trappa upp	40 +/- 20
112991-5	Garage	Ej boutrymme	1 trappa upp	300 +/- 40
207672-7	Baktrymme	Ej boutrymme	1 trappa upp	610 +/- 80

Provningsresultat

Årsmedelvärde: (se kommentar) Bq/m³ (Becquerel per kubikmeter)

Kommentar till mätningen

Riktvärdet för människors hälsa är 200 Bq/m³ (avser årsmedelvärdet).

Årsmedelvärdessuppskattning för de enskilda lokalerna ges av mätvärdet för lokalen.

Radonhalten i bostaden varierar på grund av väderlek och boendevanor.
årsmedelvärdet har därför antagits ha en osäkerhet av 40%.

Katarina Larsson (Elektronisk signatur)

Signering av analysansvarig vid Landauer Nordic

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i
förväg skriftligen godkänt annat. För mer information se baksidan.

Landauer Nordic AB
Box 6522
751 38 Uppsala

018-56 88 80
info@landauernordic.se
www.landauernordic.se

Mätmetod: Sluten spårfilm med filter

Mätningarna görs i enlighet med Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) metodbeskrivningar för mätning av radon i bostäder och på arbetsplatser. Detektorerna är tillverkade av elektriskt ledande plast. Genom en smal springa (filter) kan radongas diffundera in i detektorn. Radonet och vissa av de i detektorn bildade radondöttrarna sönderfaller under utsändande av alfastrålning. Då spårfilmen träffas av alfapartiklar uppstår spår, vilka förstöras genom etsning. Dessa spår räknas sedan i ett mikroskop för att bestämma radongashalten där detektorn varit placerad. Radongashalten anges i enheten Bq/m³. LANDAUER NORDIC är ackrediterat (nr. 1489) av SWEDAC att utföra mätningar av radongashalten i inomhusluft enligt mätmetoderna Årsmedelvärdesmätning (2-3 månader) samt Rådgivande korttidsmätning (Rapidos, minst 7 dygn). Analysutrustningen kontrolleras dagligen samt kalibreras regelbundet.

Uppmätta radongashalter

För varje detektor anges placering och mätvärde samt en mätosäkerhet (fel) som anger osäkerheten i mätningen. Mätosäkerheten anges med två standardavvikelser (95 % konfidensnivå). Ett värde på 100 ± 20 Bq/m³ betyder att radongashalten med stor sannolikhet ligger i intervallet 80 - 120 Bq/m³, med 100 Bq/m³ som det mest troliga värdet. Minsta detekterbara aktivitet (MDA) för en långtidsmätning på 3 månader är 20 Bq/m³ och för en korttidsmätning på 7 dygn är MDA 50 Bq/m³.

Årsmedelvärde

Årsmedelvärdet för radongashalten i bostaden baseras på en medelvärdesberäkning av de enskilda mätvärdena. Årsmedelvärdet har av SSM antagits ha en osäkerhet av 40 %. Radonhalten i bostaden varierar på grund av väderlek och boendevanor. Detta gör att det sanna årsmedelvärdet kan avvika från det beräknade. Sammantaget kan det sanna årsmedelvärdet vara mellan 0 % och 40 % lägre eller högre än det årsmedelvärde som givits i mättrapporten. Detta innebär inte att årsmedelvärdet med samma sannolikhet kan ligga var som helst i intervallet. Det beräknade årsmedelvärdet är det mest sannolika.

Gränsvärden och riktvärden

Bostäder (de angivna riktvärdena avser årsmedelvärden)

200 Bq/m³ - Högsta radonhalt i befintliga bostäder och lokaler, som används för allmänna ändamål, SOSFS 1999:22 med ändring SOSFS 2004:6.

200 Bq/m³ - Högsta radonhalt i nya byggnader, BFS 2011:6 med ändringar till BFS 2011:26, BBR 19.

Arbetsplatser

För underjordsarbete anges gränsvärdet för radon som totalexponering under ett år och får inte överstiga $2,1 \times 10^6$ Bq h/m³ vid arbete under jord (årsarbetstid = 1600 h). Med arbete under jord avses i detta fall berg- och gruvarbete, byggnadsarbete och liknande under jord. Detta värde motsvarar en exponering på ca 1300 Bq/m³, AFS 2011:18. För annat underjordsarbete, som arbete i färdigställda och inredda berggrum, berganläggningar, lokaler och liknande, får radonhalten under ett år inte överstiga $0,72 \times 10^6$ Bq h/m³, (årsarbetstid = 1800 h). Detta värde motsvarar en exponering på ca **400 Bq/m³**, AFS 2011:18.

För övrigt arbete, annat än underjordsarbete enligt ovan, anges gränsvärdet för radongas som totalexponering under ett år och får inte överstiga $0,36 \times 10^6$ Bq h/m³, (årsarbetstid = 1800 h). Detta värde motsvarar en exponering på ca **200 Bq/m³**, AFS 2011:18.

Resultat från korttidsmätning

På grund av radonhaltens naturliga variationer beräknas inget årsmedelvärde för rådgivande korttidsmätningar. Medelvärdet av radonhalten vid en korttidsmätning under minst 7 dygn (Rapidos) har vid jämförelser i de flesta fall visat sig stämma väl överens med medelvärdet vid en långtidsmätning. Enskilda mätningar har dock visat på stora skillnader varför en långtidsmätning alltid rekommenderas. Mätning utanför eldningssäsongen kan enbart räknas som indikationsmätning eftersom den högre utomhustemperaturen kan ge radonhalter som inte är representativa för hela året.

Gammamätning

Uppgifter rörande förekomst av blå lättbetong i byggnadsmaterialet har lämnats av den som ansvarat för utplaceringen av detektorerna.

Signering av rapporten

Genom signering av rapporten intygar den analysansvarige vid LANDAUER NORDIC att mätningen utförts enligt SSM:s metodbeskrivning samt uppfyller SWEDAC:s krav. Vid elektronisk signering måste den analysansvarige ange ett personligt lösenord vid varje signeringstillfälle. På rapporten finns även angivet om den person som placerat ut detektorerna intygat att LANDAUER NORDIC:s anvisning följts.

Åtgärder mot radon

Ibland kan enkla åtgärder vara tillräckliga. Beroende på källan till radonförekomsten, märken eller byggnadsmaterialet blå lättbetong, kan åtgärderna vara olika.

Ytterligare information kring radon och radonets hälsorisker

Se www.stralsakerhetsmyndigheten.se, www.radonguiden.se samt www.boverket.se. Broschyrer och faktablad kan beställas från Strålsäkerhetsmyndigheten, tel 08-799 40 00, samt från Boverket, tel 0455-35 30 00.

Golder Associates är en global medarbetarägd organisation med över 50 års erfarenhet, som i sin rådgivning verkar för att använda jordens möjligheter utan att påverka dess integritet. Vi tillhandahåller kostnadseffektiva lösningar som hjälper våra kunder att nå sina mål inom hållbar samhällsutveckling genom oberoende rådgivning, design och konstruktionslösningar inom våra specialismråden miljö, jord, berg och vatten.

För mer information, besök golder.com

Afrika	+ 27 11 254 4800
Asien	+ 86 21 6258 5522
Europa	+ 44 1628 851851
Oceanien	+ 61 3 8862 3500
Nordamerika	+ 1 800 275 3281
Sydamerika	+ 56 2 2616 2000

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associates AB

Box 20127

104 60 Stockholm

Besöksadress: Östgötagatan 12, 116 25 Stockholm

Sverige

T: 08-506 306 00

