

---

# RAPPORT

---

NORRKÖPINGS KOMMUN

## Inre hamnen - byggnader

UPPDRAGSNUMMER 1181102000

### MÄTNING AV INOMHUSLUFT OCH RADON



2016-01-15

LINKÖPING/NORRKÖPING MILJÖ

Sweco Environment AB

Louise Jemander  
Anders Welin

## Ändringsförteckning

VER.			GRANSKAD	GODKÄND
160115			SEANWE	

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrund	1
1.2	Uppdrag och syfte	1
<b>2</b>	<b>Byggnadshistorik</b>	<b>2</b>
2.1.1	Byggnad 5	2
2.1.2	Byggnad 6	3
2.1.3	Byggnad 7	4
2.1.4	Byggnad 8	4
<b>3</b>	<b>Genomförande</b>	<b>5</b>
3.1	Inomhusluftmätning	5
3.2	Radon	6
3.3	Avvikelser	6
<b>4</b>	<b>Riktvärden</b>	<b>7</b>
4.1	Inomhusluft	7
4.2	Radon	7
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	<b>8</b>
5.1	Inomhusluftmätning	8
5.2	Radon	10
<b>6</b>	<b>Slutsatser och rekommendationer</b>	<b>10</b>
6.1	Byggnad 5	11
6.1.1	Inomhusluft	11
6.1.2	Radon	12
6.1.3	Rekommendationer	12
6.2	Byggnad 6	12
6.2.1	Inomhusluft	12
6.2.2	Radon	13
6.2.3	Rekommendationer	13
6.3	Byggnad 7	14
6.3.1	Inomhusluft	14
6.3.2	Radon	15
6.3.3	Rekommendationer	15
6.4	Byggnad 8	15
6.4.1	Inomhusluft	15
6.4.2	Radon	16
6.4.3	Rekommendationer	17

**Bilagor**

Bilaga 1 – Planskiss

Bilaga 2 - Analysrapporter

---

RAPPORT  
2016-01-15

INRE HAMNEN - BYGGNADER

## 1 Inledning

### 1.1 Bakgrund

Sweco har på uppdrag av Norrköpings kommun utfört mätning och analys av inomhusluft och radon i ett urval av befintliga byggnader med kulturhistoriskt värde, inom området för det f.d. gasverket i Östra Saltängen i Norrköping. Berörda fastigheter har bedömts innehålla ett kulturhistoriskt värde (högsta värde eller stort värde) enligt en tidigare genomförd byggnadsinventering utförd av Stadsbyggnads-kontoret i Norrköpings kommun (Norrköping 2012).

Sweco har tidigare genomfört en översiktlig miljöteknisk utredning av byggnaderna av dessa byggnader med provtagning av betongplatta, underliggande jord och grundvatten, samt mätning av porgas (Sweco 2015).

Syftet med föreliggande utredningen är att undersöka om de föroreningar som påträffats i mark under byggnaden, och i vissa fall byggnadernas betongplattor, återfinns i inomhusluften samt om dessa halter utgör en risk med dagens verksamhet. I samband med inomhusluftmätningen undersöktes även radonhalterna i byggnaderna.

### 1.2 Uppdrag och syfte

Undersökningen har omfattat mätning och analys av inomhusluft och radon i utvalda byggnader belägna i området för det f.d. gasverk i Östra Saltängen i Norrköping. Undersökningen omfattar byggnad nr 5, 6, 7, och 8 (Norrköping 2012) enligt Figur 1 nedan.

Utredningen syftar till att utreda eventuella risker för människors hälsa kopplat till radon och eventuell ånginträgning av tidigare påträffade föroreningar i markplatta, underliggande jord och/eller grundvatten.



*Figur 1. Utdrag från karta tillhörande tidigare utförd byggnadsinventering (Norrköping 2012). Byggnad 5, 6, 7, och 8 har undersökts med avseende på inomhusluft och radon.*

## 2 Byggnadshistorik

### 2.1.1 Byggnad 5

Byggnad 5 byggdes 1862 och var från början ett laboratorium fram till 1964. Därefter användes byggnaden som ett förråd och gasmästarkontor mellan åren 1964 - 1995. Efter Gasverkets nedläggning 1988 användes byggnaden som ett museum över Gasverkets historia mellan åren 1995-2010. Idag används byggnaden endast som samlingslokal för E.ONs veteranförening.

Byggnadskonstruktionen utgörs av betongplatta på mark, röd tegelfasad och tak av tegelpannor. Enligt uppgifter från den tidigare byggnadsinventeringen och okulära besiktningen har ingen tillbyggnad skett i byggnaden (se Figur 2). Enligt uppgifter från f.d. gasverkschef (Lars Carlsson) har koks och gas testats i laboratoriet, och mindre mängd försäljning av koks har även skett i byggnaden.



Figur 2 Byggnad 5 - laboratorium, gasmästarkontor och museum. Vänster bild; dagens utseende, höger bild; laboratoriet i byggnaden i drift 1945 (bild hämtad från utställning i aktuell byggnad).

### 2.1.2 Byggnad 6

Byggnad 6 uppfördes som nytt reningsverk 1926 och drevs med två begagnade reningskistor fram till 1932, då anläggningen utökades med ytterligare fyra reningskistor (troligtvis placerade i den lägre tillbyggnaden). Reningsanläggningen var i drift fram till ca 1960 då byggnaden gjordes om till förråd samt som mätarverkstad fram till 1996. Idag används byggnad 6 som kontor (plan 2), skeppshandelsbutik (källare och plan 1) och förvaring av secondhandmöbler och kläder i KFUM:s regi (plan 3). Sidobyggnaden används idag som garage och tvätthall. Byggnad 6 har byggts om och till under 1930- fram till 1950-talet.

Byggnadskonstruktionen utgörs av tre våningsplan ovan mark samt källare, betongbjälklag, röd tegelfasad och plåttak (Figur 3).



Figur 3. Byggnad 6, reningsanläggning, förråd och mätarverkstad. Vänster bild; lägre tillbyggnad. Höger bild; reningshus i tre plan.

### 2.1.3 Byggnad 7

Byggnad 7 uppfördes 1926 och användes ursprungligen som apparthus och gaskompressorstation (östra tillbyggda delen) fram till ca 1960. Därefter byggdes byggnaden om till kontor och personallokaler vilket det användes som fram till ca 1990. Idag används stora delar av byggnad 7 som samlingslokal, kontor, kök och verkstad samt som fikarum och omklädningsrum. Byggnad 7 har byggts om och till under 1930- fram till 1950-talet.

Byggnadskonstruktionen utgörs av källare, betongstomme, röd tegelfasad och tegeltak (Figur 4).



Figur 4. Byggnad 7 apparthus, gaskompressorstation, kontor och personallokaler. Vänster bild; fasad från Saltängsvägen. Höger bild; fasad från innergården.

Byggnaden användes tidigare som apparthus och gaskompressorstation och innehöll då kylare, exhauster, tjärvaskiljare, huvudgasmätare, tryckregulatorer, och ak-tvättare. Verksamheten innebar bland annat rening av gas med ammoniakvatten, vilket resulterade i en restprodukt bestående av tjära, samt naftalintvätt vilket resulterade i en restprodukt bestående av cyanid och svavelväte. Det är även möjligt att råbensol kan ha tillverkats i byggnad 7 genom rening av gas med lätt mineralolja.

### 2.1.4 Byggnad 8

Byggnad 8 uppfördes 1926 och användes som verkstad, garage och smedja fram till 1960. Därefter användes byggnaden som driftsverkstad till värmeverket på fastigheten fram till ca 1995. Idag används byggnaden som verkstad och förråd. Dessa uppgifter stämmer inte överens med den tidigare utförda byggnadsinventeringen där byggnad 8 anges som gaskompressorstation och uppfördes 1941. Byggnad 8 ska enligt uppgifter från den tidigare byggnadsinventeringen ha byggts om och till under 1930- fram till 1950-talet.

Byggnadskonstruktionen utgörs av betongplatta på mark, röd tegelfasad, betongbjälklag och tak av tegelpannor (Figur 5).





Figur 5 Byggnad 8, verkstad, garage och smedja. Vänster bild; fasad från innergård. Höger bild; fasad från Saltångsgatan.

### 3 Genomförande

#### 3.1 Inomhusluftmätning

Mätning av inomhusluft har utförts i fyra provtagningspunkter (Byggnad 5, Byggnad 6, Byggnad 7 och Byggnad 8) i byggnader inom fastigheterna Skeppsdockan 1 och 3 i Östra Saltängen. Mätningarna utfördes under ett dygn, den 11-12 november 2015, genom aktiv pumpning. Vädret under mätperioden var ca +10°C och lätt nederbörd. En kalibrerad pump kopplades till två olika adsorbentror (kolror) och pumpen placerades i möjligaste mån omkring ansiktshöjd. I många fall styrdes placeringen och höjden på placerade mätinstrument av tillgången till eluttag.

Lokaliseringen av provtagningspunkterna har valts där den tidigare utförda byggnadsinventering<sup>1</sup> påvisade störst risk för inträngning av ångor, och/eller där en avvikande lukt redan idag är kännbar. Provpunkterna för inomhusmätningen har placerats enligt Tabell 1 och deras läge redovisas överskådligt i en planskiss i Bilaga 1.

<sup>1</sup> Översiktlig miljöteknisk utredning av byggnader inom fastigheterna Skeppsdockan 1 och 3, samt jungfrun 3, Östra Saltängen, Norrköpings kommun, Sweco, 2015-10-01.

Tabell 1. Sammanställning av provtagningspunkternas läge vid utförd luftmätning inom Skeppsdockan 1 och 3, Östra Saltängen, Norrköping.

Provpunkt	Byggnadens nuvarande användning	Mätperiod (min)	Luftvolym VOC (l)	Luftvolym PAH (l)	Placering
Byggnad 5	Möteslokal	1372	1422	738	Konferansrum
Byggnad 6	skeppshandelsbutik (källare och plan 1), förvaring av secondhand möbler och kläder (plan 3)	1388	1721	583	Källaren
Byggnad 7	Samlingslokal, kontor, kök, snickarverkstad, fikarum och omklädningsrum	1380	1518	593	Källaren
Byggnad 8	Verkstad/Förråd (svetsning)	1454	1776	458	Verkstaden

Vid mätningarna användes luftpumpar och adsorbenttrör tillhandahållna och kalibrerade av laboratoriet Pegasus/Eurofins. Efter avslutad mätning noteras exakt provtagningsstid och adsorbenttrören märktes upp och förslöts. Därefter skickades samtliga adsorbenttrör för analys till laboratoriet Pegasus/Eurofins. Samtliga mätpunkter för inomhusluftmätningen analyserades med analyspaket VOC och PAH.

Som ett komplement till luftmätningen används även ett direktvisande instrument (Dräger X-am 5600) i samtliga undersökta rum. Mätningen ger en direktvisande halt av ammoniak, svavelväte, koldioxid och metan.

### 3.2 Radon

I samband med mätning av inomhusluft, placerades även radonlogger av typen R1 ut i samma rum och samma byggnader enligt Tabell 1 ovan. Samtliga mätare var utplacerade under 7-8 dygn. Vädret under mätperioden varierade mellan ca 5-10 °C med lätt nederbörd. En radonlogger används som en indikator i syfte att bland annat ge dygnsvariationer på radonhalter i byggnader och för att få en översiktsskild av var eventuella radonproblemen kan finnas.

### 3.3 Avvikelser

Vid insamlingen av adsorbenttrör och pumpar visade det sig att den pump som hade placerats i Byggnad 8 fortfarande visade en mättid på 0 min. Detta bedömdes bero på ett glapp i kopplingen mellan laddare och pumpen, vilket medförde att pumpen från och till slogs av. En ny mätning med en ny pump fick därför genomföras i denna byggnad mellan den 16-17 november 2015.

I samband med att luftpumparna hämtades in noterades att den radonlogger som hade placerats i Byggnad 6 inte fungerade som den skulle. Denna logger fick då bytas ut och en ny mätning påbörjades under 7 dygn.

## 4 Riktvärden

### 4.1 Inomhusluft

Uppmätta halter i inomhusluften jämförs med Arbetsmiljöverkets föreskrifter för hygieniska gränsvärden (AFS 2011:18), samt referenskoncentrationer (RfC, viss dos då hälsoeffekter uppkommer) och riskbaserade koncentrationer (RISK<sub>inh</sub>, ett extra cancerfall på 100 000) som Naturvårdsverket (Naturvårdsverket 2009) har använt för framtagande av generella riktvärden för förorenad mark.

Koncentrationen av en luftförorening kan variera kraftigt i en lokal vid olika tidpunkter, och olika luftföroreningar har olika snabb verkan i människans kropp. Med hänsyn till detta har arbetsmiljöverket tagit fram två olika hygieniska gränsvärden, nivågränsvärde och takgränsvärde, som gäller för koncentrationen i inandningsluften hos personal. För nivågränsvärden gäller det tidsvägda medelvärdet för exponeringen under en arbetsdag (åtta timmar). Tillfälliga överskridanden av nivågränsvärdet begränsas av bestämmelserna om särskilda korttidsvärden (15- minutersperioder för vissa ämnen). För takgränsvärdet gäller medelvärdet för exponering under 15 minuter eller för vissa ämnen 5 minuter. De hygieniska gränsvärdena är främst avsedda för att begränsa de anställdas exponering för ämnen som hanteras i verksamheten. Tillåtna koncentrationer är oftast mycket högre än tillåtna halter i till exempel en kontorsbyggnad.

Den totala mängden flyktiga organiska ämnen i luft (TVOC) har tidigare ofta använts som ett mått på luftkvaliteten i icke-industriella miljöer. Enligt det ackrediterade laboratoriet Eurofins/Pegasus uppmäts ofta halten 30-200 µg/m<sup>3</sup> TVOC vid mätningar av inomhusluften i boendemiljöer och icke-industriella arbetsmiljöer. I industriella miljöer är halter över 1000 µg/m<sup>3</sup> mer vanliga. På grund av sin komplexitet antar TVOC ett och samma värde för helt olika sammansättningar av flyktiga organiska ämnen. Skillnaderna kan vara stora både vad det gäller antalet ämnen och deras inbördes proportioner. Den biologiska effekten sammanhänger med hur blandningen är sammansatt. Total mängd VOC är därför inte ett bra mått för att förutsäga hälsoeffekter. Möjligen kan man säga att en ökad koncentration i inomhusluften i statistisk mening innebär en ökad sannolikhet för oönskade effekter.

### 4.2 Radon

Vid bedömningen av om radonhalten inomhus innebär olägenhet för människors hälsa används Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) riktvärde för årsmedelvärdet på 200 becquerel per kubikmeter luft (Bq/m<sup>3</sup>). Om årsmedelvärdet överskrids vid en mätning enligt deras metodbeskrivning, bör radonhalten i bostaden eller lokalen anses utgöra olägenhet för människors hälsa.

Även arbetsmiljöverkets hygieniska gränsvärde för radon är 200 Bq/m<sup>3</sup>.

## 5 Resultat

### 5.1 Inomhusluftmätning

En sammanställning av analysresultaten från utförd inomhusluftmätning i jämförelse med Arbetsmiljöverkets hygieniska gränsvärden, samt Naturvårdsverkets tröskeldoser och riskbaserade koncentrationer, redovisas i Tabell 2 nedan. Tröskeldoser och riskbaserade koncentrationer är inte tillämpliga på industriella miljöer. Fullständiga analysrapporter bifogas i Bilaga 2.

I mätpunkt Byggnad 7 och Byggnad 8 uppmättes halter av bensen i nivåer som överskrider Naturvårdsverkets riskbaserade referensvärde ( $RISK_{inh}$ ) hämtade från WHO. Institutet för miljömedicin (IMM) på Karolinska institutet anser att bensen är en viktig luftförorening och har utfört en riskbedömning för detta ämne där de rekommenderar en lågrisknivå för bensen på  $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som långtidsmedelvärde i utomhusluft.

I mätpunkt Byggnad 5, 6 och 7 uppmättes även halter av fenantren och flouranten (PAH:er) som överskrider NVs referenskoncentration. I mätpunkt Byggnad 8 gäller desamma för flouranten. PAH:er (såsom bland annat fenantren och flouranten) förekommer i kresot och stenkolstjära, slaggaska och liknande material. PAH kan även bildas vid förbränning av organiskt material.

I mätpunkt Byggnad 5 och 6 uppmättes något förhöjda halter av 1-butanol, som bland annat används som lösningsmedel i vattenbaserade färger och limmer och kan även bildas då golvlim utsätts för alkalisk fukt. I mätpunkt Byggnad 5 har även förhöjda halter av texanol uppmätts. Texanol används som lösningsmedel och filmbildare i vattenbaserad färg, och förekommer därför ofta i luften i nymålade lokaler. I den fullständiga analysrapporten i Bilaga 2 kan man utläsa att det i mätpunkt Byggnad 5 även uppmättes halter av ättiksyra, vilket bland annat avges från ekvirke och vid härdning av vissa fogar.

Samtliga uppmätta halter underskrider dock de hygieniska gränsvärden som finns att tillgå enligt Arbetsmiljöverkets föreskrift.

**Tabell 2. Sammanställning av analysresultat från utförd inomhusluftmätning i befintliga byggnader inom Skeppsdockan 1 och 3, Östra Saltängen i Norrköping. Uppmätta halter jämförs med tröskeldoser och riskbaserade koncentrationer enligt Naturvårdsverkets riktvärdesmodell, samt Arbetsmiljöverkets föreskrifter för hygieniska gränsvärden. Halter i  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .**

Substans	Enhet	Byggnad 5	Byggnad 6	Byggnad 7	Byggnad 8	NV 5976 (2009)	AFS 2011:18
						RfC	Nivå- gränsvärde
Ämnesprofil PAH		Lätt awikande	Awikande	Lätt awikande	Awikande		
Ämnesprofil VOC		Awikande	Awikande	Awikande	Awikande		
TVOC-halt		Hög (halter över värden i icke-industriella byggnader)	Hög (halter över värden i icke-industriella byggnader)	Medel	Hög (motsvara halter som uppmäts i industriellmiljöer)		
Kommentar		Något förhöjda halter av naftalen, andra PAH:er, 1-butanol, texanol, ättiksyra och alifatiska kolväten.	Förhöjd halt av naftalen, alifatiska och aromatiska kolväten.	Något förhöjda halter av naftalen, andra PAH:er, och aromatiska kolväten	Förhöjd halt av naftalen, alifatiska och aromatiska kolväten.		
TVOC	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	330	760	170	1600		
1-butanol	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	11	13	1	0,32		45 000
Bensen	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,37	1,2	7	11	1,7 (RISK <sub>inh</sub> )	1 500
2-etyl-1-hexanol	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,6	3,5	0,48	störd (a)		
texanol	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	29	0,081	0,12	<0,017		
TXIB	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,37	0,43	0,076	<0,017		
Naftalen	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,76	2,2	0,6	2,4	4	50 000
bifenyl	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,063	0,053	0,035	0,013		1 300
acenaftalen	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,039	0,0069	0,0066	0,0023		
acenaften	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,061	0,014	0,087	0,007		
dibensofuran	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,2	0,043	0,09	0,0072		
9H-flouren	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,032	0,012	0,046	0,0093		
fenantren	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,21	0,042	0,18	0,02	0,022	
antracen	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0024	<0,0017	0,0051	<0,0022	0,022	
fluoranten	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0066	0,0039	0,015	0,0013	0,00022	
pyren	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0022	0,0011	0,0051	<0,0011	0,011	2 (2)
o-kresol	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,044	0,0037	0,0031	0,052	500 (3)	4 500
m- och p-kresol	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,15	0,029	störd (1)	0,15	500 (3)	4 500

*RISK<sub>inh</sub> - För genotoxiska och cancerogena ämnen kan en tröskeldos inte definieras eftersom även en mycket låg exponering ger en liten risk för uppkomst av cancer. Istället har man satt en acceptabel risknivå motsvarande 1 extra cancerfall per 100 000 personer exponerade under en livstid.*

*RfC - För många ämnen bedöms att negativa hälsoeffekter bara uppkommer över en viss dos, tröskeldos (TDI). TDI anges vid exponering genom inandning som en referenskoncentration i luft.*

*(1) halten kan med säkerhet inte bestämmas pga andra förekommande ämnen i provet*

*(2) avser halten benso(a)pyren*

*(3) avser halten kresol*

Resultatet från mätningen med det direktvisande instrumentet Dräger X-am 5600 redovisas i Tabell 3 nedan. Mätningen indikerar inga ohälsosamma mätvärden av koldioxid, metangas, svavelväte eller ammoniak i undersökta byggnader.

**Tabell 3.** Sammanställning av uppmätta mätvärden för koldioxid, metan, svavelväte och ammoniak med det direktvisande mätinstrumentet Dräger X-am 5600 i undersökta byggnader inom Skeppsdockan 1 och 3, Östra Saltängen i Norrköping.

Provpunkt	Koldioxid (ppm)	Metan (% LEL) <sup>1</sup>	Svavelväte (ppm)	Ammoniak (ppm)
Byggnad 5	800	0	0	0
Byggnad 6	600-800	0	0	0
Byggnad 7	800-900	1	0	0
Byggnad 8	500	1	0	0
Nivågränsvärde (AFS 2011:18)	5000	-	10	20
Takgränsvärde (AFS 2011:18)	-	-	15	50
Korttidsvärden (AFS 2011:18)	10000	-	-	-

<sup>1</sup> – lower explosion level (undre explosionsgräns)

## 5.2 Radon

I Tabell 4 nedan redovisas en sammanställning av korrigerade radonhalter från utplacerade radonlogger i Byggnad 5, 6, 7, och 8 inom fastigheterna Skeppsdockan 1 och 3 i Östra Saltängen. I Byggnad 5 påvisar mätningen att det förekommer förhöjda radonhalter dygnet runt.

**Tabell 4.** Sammanställning av korrigerade radonhalter från utplacerade radonlogger i Byggnad 5, 6, 7, och 8 i inom Skeppsdockan 1 och 3, Östra Saltängen i Norrköping.

Mätpunkt	Mätare	Korrigerad radonhalt	Kommentar
Byggnad 5	R3b	359 Bq/m <sup>3</sup>	Halter mellan 300 Bq/m <sup>3</sup> och 450 Bq/m <sup>3</sup> hela tiden
Byggnad 6	R1n	68 Bq/m <sup>3</sup>	Varierande halter, dock ej över 110 Bq/m <sup>3</sup>
Byggnad 7	R2	47 Bq/m <sup>3</sup>	Jämn halt omkr 60 Bq/m <sup>3</sup> , enstaka toppar över 100 Bq/m <sup>3</sup>
Byggnad 8	R1g	99 Bq/m <sup>3</sup>	Varierande halter, enstaka toppar över 200 Bq/m <sup>3</sup>

## 6 Slutsatser och rekommendationer

Resultaten från utförd inomhusluftmätning indikerar att TVOC-halten i samtliga mätpunkter generellt bedöms som hög, det förekommer även förhöjda halter av PAH:er och bensen. Laboratoriet bedömer samtliga luftprov som avvikande (eller lätt avvikande) i jämförelse med vad som vanligen uppmäts i boendemiljöer eller icke-industriella miljöer. En utvärdering av respektive mätpunkt och rekommendationer redovisa nedan.

## 6.1 Byggnad 5

### 6.1.1 Inomhusluft

Mätpunkten i Byggnad 5 (f.d. laboratorium och museum) är placerad i konferensrummet enligt bild i figur 6. Vid provtagningstillfället noterades ingen avvikande lukt i byggnaden. Ventilationen i byggnaden består av självdrag.



**Figur 6.** Bild över placeringen av luftpump för inomhusluftmätning och radonlogger i mätpunkt Byggnad 5.

Enligt erhållet analysresultat bedöms TVOC halten ( $330 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) som hög i Byggnad 5 och överskrider värden ( $30\text{-}200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) som är vanlig vid mätningar av inomhusluften i boendemiljöer och icke-industriella arbetsmiljöer. En hög TVOC-halt behöver inte innebära en risk för negativa hälsoeffekter (då sammansättningen av ämnen kan variera) men den förhöjda koncentrationen innebär en ökad sannolikhet för oönskade hälsoeffekter.

Den kemiska analysen av VOC bedöms som avvikande och innehåller framför allt högre halter än förväntat av 1-butanol och texanol, samt högre andelar än vad man kan förvänta sig av ättiksyra och alifatiska kolväten. Detta brukar indikera att en ombyggnation, sanering och/eller renovering, eller att man av annan anledning använt kemiska produkter i lokalerna. Det finns inga uppgifter om att detta nyligen ska ha skett i föreliggande byggnad. Halterna kan dock delvis ha uppstått i samband med att golvet och plastmattan återställdes efter den tidigare betongborrningen genom markplattan.

Den kemiska analysen av PAH bedöms som lätt avvikande och halten fenantren och flouranten överskrider naturvårdsverkets referenskoncentrationer för toxikologiska ämnen. Höga halter PAH påträffades även i nedre delen av byggnadens markplatta vilket skulle kunna vara orsaken till de förhöjda PAH-halterna i inomhusluften.

### 6.1.2 Radon

Mätningen av radonhalter i mätpunkt Byggnad 5 indikerar även att det förekommer förhöjda radonhalter ( $359 \text{ Bq/m}^3$ ) överstigande Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) riktvärde för årsmedelvärdet på  $200 \text{ becquerel per kubikmeter luft (Bq/m}^3)$ . De förhöjda halterna kan bero på in-läckage av radonhaltig jordluft och/eller låg luftomsättning.

### 6.1.3 Rekommendationer

För att undersöka och åtgärda avvikande radonhalt samt avvikande VOC- och PAH-halt, rekommenderas en översyn av ventilationen och tätheten av golv samt undersökning av eventuell förekomst av blåbetong. Eventuella åtgärder bör efterföljas av nya mätningar av radon och inomhusluft.

## 6.2 Byggnad 6

### 6.2.1 Inomhusluft

Mätpunkten i Byggnad 6 (f.d. reningsanläggning) är placerad i källaren enligt bild i figur 7. Placeringen valdes då det i källaren anses vara störst risk för inträngning av ångor från förorenad mark under byggnaden. Dessutom ligger markplattan i källaren under grundvattenytan och vid borrning genom markplattan pressades grundvatten, innehållande stark lukt av svavelväte, upp över golvytan.

Vid provtagningstillfället noterades ingen avvikande lukt i byggnaden. Nuvarande hyresgäster brukar dock ha en fläkt igång i källaren under sommaren pga värme. Bortsett från detta utgörs byggnaden ventilationssystem av självdrag.



**Figur 7.** Bild över placeringen av luftpump för inomhusluftmätning och radonlogger i mätpunkt Byggnad 6.

Enligt erhållit analysresultat bedöms TVOC halten ( $760 \mu\text{g/m}^3$ ) som hög i Byggnad 6 och överskrider värden ( $30\text{-}200 \mu\text{g/m}^3$ ) som är vanlig vid mätningar av inomhusluften i



boendemiljöer och icke-industriella arbetsmiljöer, och liknar mer halter som är vanliga i industriella miljöer. En hög TVOC-halt behöver inte innebära en risk för negativa hälsoeffekter (då sammansättningen av ämnen kan variera) men den förhöjda koncentrationen innebär en ökad sannolikhet för oönskade hälsoeffekter.

Den kemiska analysen av VOC bedöms som avvikande och innehåller framför allt högre halter än förväntat av 1-butanol, alifatiska kolväten, samt något högre andelar av aromatiska kolväten. Förhöjda halter av 1-butanol brukar indikera en ombyggnation, sanering och/eller renovering, det finns dock inga uppgifter om att detta nyligen ska ha skett i föreliggande byggnad. Uppmätta halter kan även bero på att man av annan anledning använt kemiska produkter i lokalerna.

Alifatiska och aromatiska kolväten förekommer framför allt i petroleumprodukter (såsom drivmedel, oljor och lacknafta) och bensen förekommer framför allt i bilavgaser, bensin och diesel. Förhöjda halter av bensen i mätpunkt Byggnad 6 kan därför vara en indikator på att bilavgaser eller bensinångor från den yttre miljön tas in i byggnaden. Det är även troligt att förhöjda halterna av alifater och aromater i inomhusluften kan bero på förekomst av föreliggande ämnen i markplatta, samt underliggande jord och grundvatten.

Den kemiska analysen av PAH bedöms också som avvikande och fenantren och flouranten överskrider naturvårdsverkets referenskoncentrationer för toxikologiska ämnen. Halten naftalen bedöms även som förhöjd enligt laboratoriet Eurofins/Pegasus. Förhöjda halter av PAH och naftalen kan bero på inträngning av ångor från förhöjda halter som påträffades i byggnadens markplatta, samt i det grundvatten som pressade upp ur borrhål genom markplattan.

### 6.2.2 Radon

Mätningen av radonhalter i nätpunkt Byggnad 6 indikerar låga halter av radon (68 Bq/m<sup>3</sup>) under Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) riktvärde för årsmedelvärdet på 200 becquerel per kubikmeter luft (Bq/m<sup>3</sup>).

### 6.2.3 Rekommendationer

För att undersöka behovet av eventuella åtgärder i Byggnad 6 rekommenderas fler mätningar i de lokaler där människor vistas mer regelbundet. Aktuell mätpunkt används idag endast till förvaring av varor tillhörande Magda Svenssons Skeppshandel, och människors vistas endast där tillfälligt. Vid ett eventuellt behov av åtgärder av avvikande VOC- och PAH-halt i byggnaden, rekommenderas en översyn av ventilationen och tätheten av golv och en efterföljning av nya inomhusluftmätningar.

Inga vidare åtgärder bedöms nödvändiga med avseende på radon.

## 6.3 Byggnad 7

### 6.3.1 Inomhusluft

Mätpunkten i Byggnad 7 (f.d. apparathuset) är placerad i källaren enligt bild i figur 8. Placeringen av mätinstrumenten valdes då en tydlig lukt redan idag är kännbar i denna del av källaren.

Vid provtagningstillfället noterades en kraftigt avvikande lukt. Enligt uppgifter från nuvarande hyresgäster har en luftmätning redan utförts i denna byggnad, men ingen rapport angående detta har gått att finna. Hyresgästerna har dock delvis åtgärdat lukten genom att installera en fläkt som blåser ut luften från källaren. Denna fläkt är i drift dygnet runt. Bortsett från detta utgörs byggnaden ventilationssystem av självdrag.



**Figur 8.** Bild över placeringen av luftpump för inomhusluftmätning och radonlogger i mätpunkt Byggnad 7.

Enligt erhållet analysresultat bedöms TVOC halten ( $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) som medelhög i Byggnad 7 och ligger i nivå med halter ( $30\text{-}200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) som är vanlig vid mätningar av inomhusluften i boendemiljöer och icke-industriella arbetsmiljöer.

Den kemiska analysen av VOC bedöms som avvikande och innehåller framför allt högre halter än förväntat av aromatiska kolväten. Uppmätt bensenhalt överskrider även Naturvårdsverkets riskbaserade koncentration för genotoxiska ämnen ( $\text{RISK}_{\text{inh}}$ ). Vid tidigare utförd porgasmätning i jorden under byggnadens markplatta uppmättes halter av bensen i samma storlek som vid denna mätning av inomhusluften (Sweco 2015). Detta indikerar att det är förekomst av bensen i jord som på grund av otätheter i markplatta eller rörgenomdragningar tränger in i byggnadens källare.

Aromatiska kolväten förekommer framför allt i petroleumprodukter (såsom drivmedel, oljor och lacknafta) och bensen förekommer framför allt i bilavgaser, bensin och diesel. Förhöjda halter av bensen i mätpunkt Byggnad 7 kan därför också vara en indikator på att färg och andra produkter lagras i lokalerna eller att bilavgaser eller bensenångor från

den yttre miljön tas in i byggnaden. Det är också möjligt att de förhöjda halterna av bensen och aromater i inomhusluften beror på ånginträning av förekommande ämnen i markplatta och underliggande jord.

Den kemiska analysen av PAH bedöms som lätt avvikande och fenantren och flouranten överskrider naturvårdsverkets referenskoncentrationer för toxikologiska ämnen. Halten naftalen bedöms även som något förhöjd enligt laboratoriet Eurofins/Pegasus. Förhöjda halter av PAH och naftalen kan bero på de förhöjda halter som har påträffats i byggnadens markplatta, samt i underliggande jord och grundvatten.

### 6.3.2 Radon

Mätningen av radonhalter i mätpunkt Byggnad 7 indikerar låga halter av radon ( $47 \text{ Bq/m}^3$ ) under Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) riktvärde för årsmedelvärdet på 200 becquerel per kubikmeter luft ( $\text{Bq/m}^3$ ).

### 6.3.3 Rekommendationer

För att undersöka behovet av eventuella åtgärder i Byggnad 7 rekommenderas fler mätningar i de lokaler där människor vistas mer regelbundet. Aktuell mätpunkt används idag endast till förvaring och människors vistas endast där tillfälligt. Mätpunkten bedöms även representera "worst case" i denna byggnad då en lukt är tydligt kännbar här redan idag. För att eventuellt åtgärda avvikande VOC- och PAH-halter i byggnaden och då framför allt den förhöjda bensenhalten, rekommenderas en översyn av ventilationen och tätheten av golv, vilket därefter efterföljs av nya mätningar av inomhusluften.

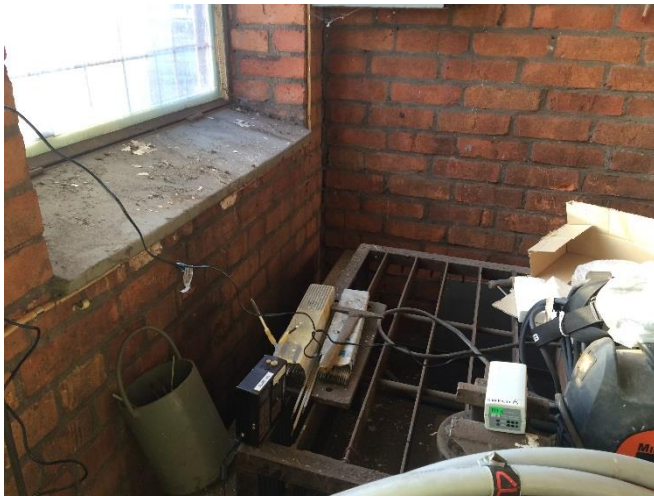
Inga vidare åtgärder bedöms nödvändiga med avseende på radon.

## 6.4 Byggnad 8

### 6.4.1 Inomhusluft

Mätpunkten i Byggnad 8 (nuvarande verkstad och f.d. smedja) är placerad i markplan enligt bild i figur 9 nedan. Placeringen valdes då en tydlig lukt redan idag är kännbar i detta rum. I det intilliggande rummet utförs svetsning dagligen, även under delar av mätperioden.

Vid provtagningstillfället noterades en avvikande lukt. Ventilationssystemet i byggnaden utgörs av självdrag.



**Figur 9.** Bild över placeringen av luftpump för inomhusluftmätning och radonlogger i mätpunkt Byggnad 8.

Enligt erhållit analysresultat bedöms TVOC halten ( $1600 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) som hög i Byggnad 8 och ligger tydligt över halter ( $30\text{-}200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) som är vanlig vid mätningar av inomhusluften i boendemiljöer och icke-industriella arbetsmiljöer och motsvara istället halter som uppmäts i industriella miljöer ( $>1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Den kemiska analysen av VOC bedöms som avvikande och innehåller framför allt högre halter än förväntat av alifatiska och aromatiska kolväten. Uppmätt bensenhalt överskrider även Naturvårdsverkets riskbaserade koncentration för genotoxiska ämnen ( $\text{RISK}_{\text{inh}}$ ).

Alifatiska och aromatiska kolväten förekommer framför allt i petroleumprodukter (såsom drivmedel, oljor och lacknafta) och bensen förekommer framför allt i bilavgaser, bensin och diesel. Förhöjda halter av bensen i mätpunkt Byggnad 8 kan därför vara en indikator på att färg mm lagras och används i lokalerna eller att bilavgaser eller bensinångor från den yttre miljön tas in i byggnaden. Inga förhöjda halter av bensen, alifater eller aromater har påträffats vid tidigare undersökning av markplatta och underliggande jord. Vilket skulle kunna indikera att uppmätta halter kommer från verksamheter i lokalerna, utomhusluften eller via gamla kvarlämnade gasledning.

Den kemiska analysen av PAH bedöms som avvikande och flouranten överskrider naturvårdsverkets referenskoncentrationer för toxikologiska ämnen. Halten naftalen bedöms även som något förhöjd enligt laboratoriet Eurofins/Pegasus. Förhöjda halter av PAH och naftalen kan bero på de förhöjda halter som har påträffats i byggnadens markplatta vid tidigare undersökning.

#### 6.4.2 Radon

Mätningen av radonhalter i mätpunkt Byggnad 8 indikerar låga halter av radon ( $99 \text{Bq}/\text{m}^3$ ) under Strålsäkerhetsmyndighetens (SSM) riktvärde för årsmedelvärdet på 200 becquerel per kubikmeter luft ( $\text{Bq}/\text{m}^3$ ).

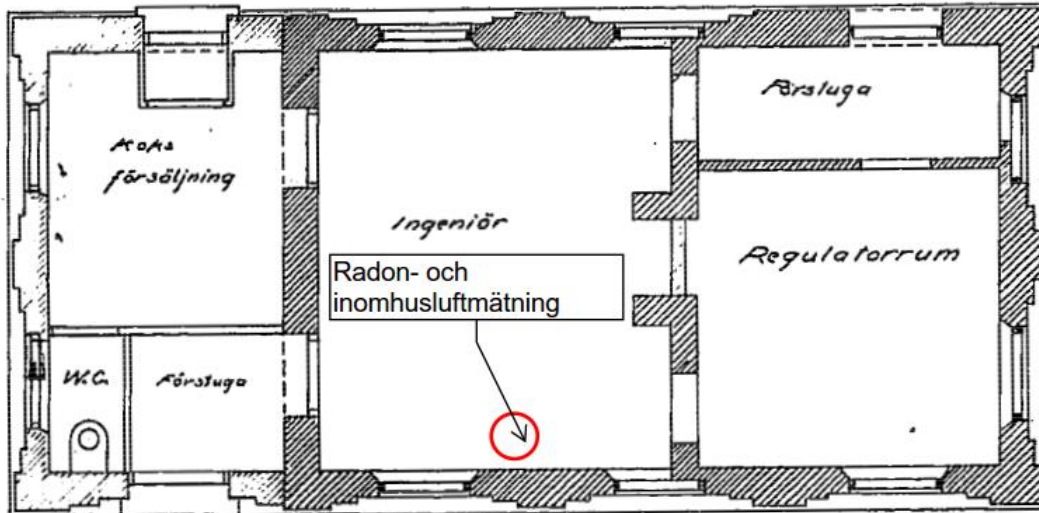
### 6.4.3 Rekommendationer

Då Byggnad 8 idag används som verkstad bedöms lokalerna kunna klassas som industriella och en något högre halt i inomhusluften kan då anses vara förväntad. Om en annan verksamhet planeras i aktuell byggnad rekommenderas en ny mätning när nuvarande verksamhet inte är pågående. Mätpunkten i Byggnad 8 bedöms även representera "worst case" i denna byggnad då en avvikande lukt är tydligt kännbar redan idag, och inomhusluften i resterande rum kan se annorlunda ut. För att åtgärda avvikande VOC- och PAH-halt i byggnaden, och då framför allt den förhöjda bensenhalten, rekommenderas en översyn av ventilationen och tätheten av golv som efterföljs av nya mätningar av inomhusluften.

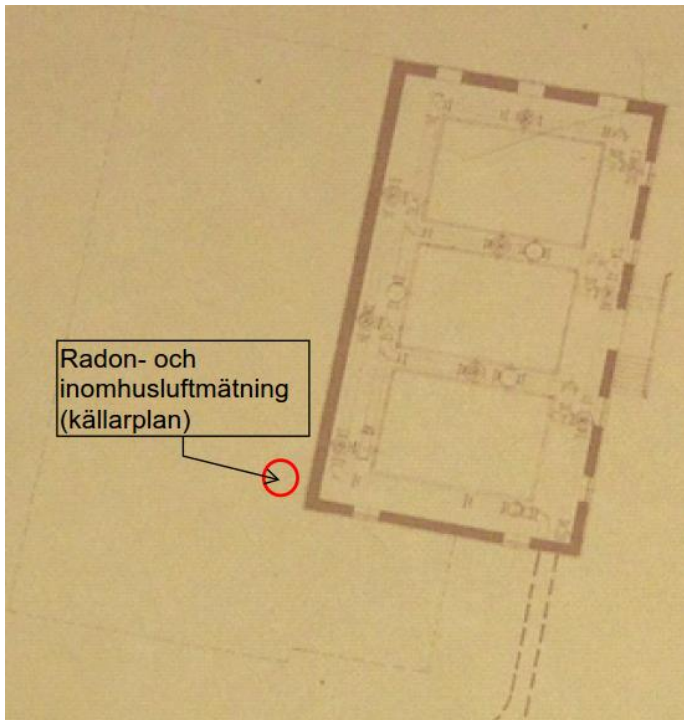
Inga vidare åtgärder bedöms nödvändiga med avseende på radon.

## BILAGA 1 - PLANSKISS

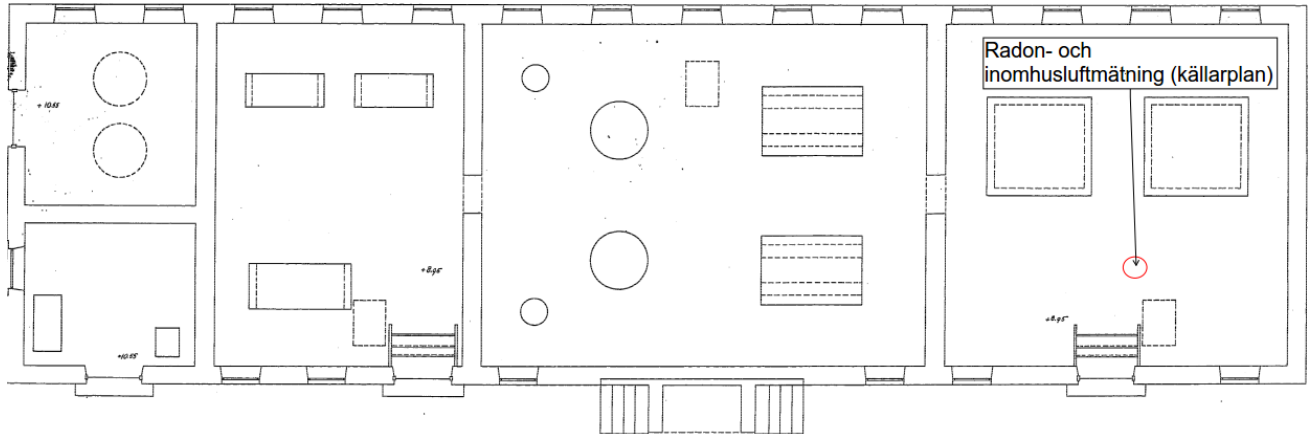
### Byggnad 5



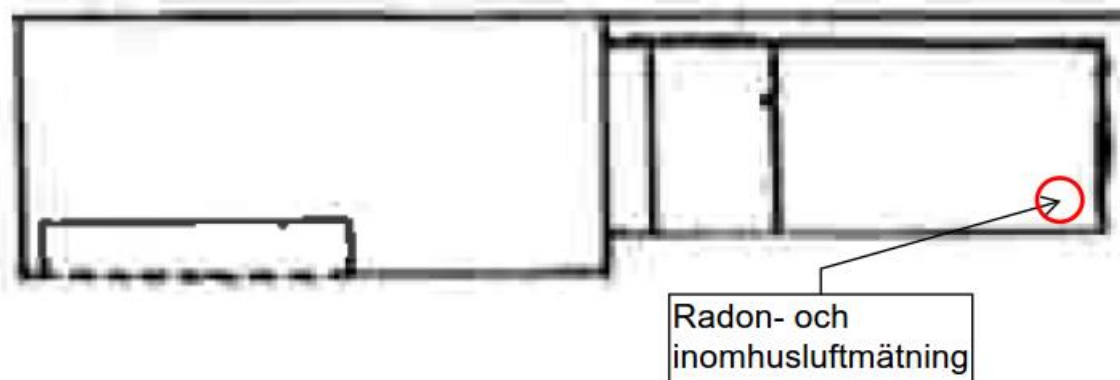
### Byggnad 6



## Byggnad 7



## Byggnad 8



2 (2)

BILAGA 1 - PLANSKISS  
FEL! HITTAR INTE REFERENSKÄLLA.

**Provsvar till**

SWECO Environment AB  
Louise Jemander  
Repslagaregatan 4  
582 22 LINKÖPING

**Faktura till**

SWECO Environment AB  
Faktura  
Box 50720  
202 70 MALMÖ

**RESULTATREDOVISNING AV KEMISKA ANALYSER**

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

<b>Objekt</b>	Ö. Saltängen
<b>Provnummer (8 st)</b>	177-2015-11230530 - 177-2015-11230537
<b>Ansvarig provtagare</b>	Louise Jemander
<b>Provtagningsdatum</b>	2015-11-11
<b>Ankomst till laboratoriet</b>	2015-11-19
<b>Analysansvarig</b>	Eurofins Pegasuslab AB
<b>Uppdragsnummer</b>	EUSEUP-00018965

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Åsa Sisell, Kemiingenjör 2015-12-02

Rapportkod: AR-15-LU-006902-01



## Resultatsammanställning

Tolkningar och bedömningar omfattas inte av ackrediteringen.

**Objekt:** Ö. Saltängen

### 177-2015-11230530. 1. Byggnad 8. Kemisk luftanalys PAH

Ämnesprofil: Avvikande

### 177-2015-11230531. 1. Byggnad 8. Kemisk luftanalys VOC

TVOC-halt: Hög

Ämnesprofil: Avvikande

### 177-2015-11230532. 2. Byggnad 5. Kemisk luftanalys PAH

Ämnesprofil: Lätt avvikande

### 177-2015-11230533. 2. Byggnad 5. Kemisk luftanalys VOC

TVOC-halt: Hög

Ämnesprofil: Avvikande

### 177-2015-11230534. 3. Byggnad 7. Kemisk luftanalys PAH

Ämnesprofil: Lätt avvikande

### 177-2015-11230535. 3. Byggnad 7. Kemisk luftanalys VOC

TVOC-halt: Medel

Ämnesprofil: Avvikande

### 177-2015-11230536. 4. Byggnad 6. Kemisk luftanalys PAH

Ämnesprofil: Avvikande

### 177-2015-11230537. 4. Byggnad 6. Kemisk luftanalys VOC

TVOC-halt: Hög

Ämnesprofil: Avvikande

## Provkommentarer

### 177-2015-11230530. 1. Byggnad 8. Kemisk luftanalys PAH

PAH-provet innehåller en högre halt än förväntat av naftalen.

### 177-2015-11230531. 1. Byggnad 8. Kemisk luftanalys VOC

VOC-provet innehåller högre andelar än förväntat av alifatiska och aromatiska kolväten.

Total-VOC-halten ligger mycket över de värden ( $30\text{--}200\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) som oftast uppmäts vid mätningar av inomhusluft i boendemiljöer och i icke-industriella arbetsmiljöer. I industriella miljöer är mätvärden av denna storleksordning mer vanliga.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Åsa Sisell, Kemiingenjör 2015-12-02

Rapportkod: AR-15-LU-006902-01

## Provkommentarer

### 177-2015-11230532. 2. Byggnad 5. Kemisk luftanalys PAH

PAH-provet innehåller en något högre halt än förväntat av naftalen, samt även små mängder av andra polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

### 177-2015-11230533. 2. Byggnad 5. Kemisk luftanalys VOC

VOC-provet innehåller högre halter än förväntat av 1-butanol och texanol, samt högre andelar än vad man kan förvänta sig av ättiksyra och alifatiska kolväten.

Total-VOC-halten ligger över de värden (30-200 µg/m<sup>3</sup>) som oftast uppmäts vid mätningar av inomhusluft i boendemiljöer och i icke-industriella arbetsmiljöer. Liknande mätvärden kan bland annat uppmätas efter renoveringsåtgärder (inom sex månader). Avstängd ventilation ger också ofta högre halter av VOC i inomhusluften.

### 177-2015-11230534. 3. Byggnad 7. Kemisk luftanalys PAH

PAH-provet innehåller en något högre halt än förväntat av naftalen, samt även små mängder av andra polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

### 177-2015-11230535. 3. Byggnad 7. Kemisk luftanalys VOC

VOC-provet innehåller högre andelar än förväntat av aromatiska kolväten.

### 177-2015-11230536. 4. Byggnad 6. Kemisk luftanalys PAH

PAH-provet innehåller en högre halt än förväntat av naftalen.

### 177-2015-11230537. 4. Byggnad 6. Kemisk luftanalys VOC

VOC-provet innehåller högre andelar än förväntat av alifatiska kolväten, samt något högre andelar av aromatiska kolväten.

Total-VOC-halten ligger över de värden (30-200 µg/m<sup>3</sup>) som oftast uppmäts vid mätningar av inomhusluft i boendemiljöer och i icke-industriella arbetsmiljöer. Liknande mätvärden kan bland annat uppmätas efter renoveringsåtgärder (inom sex månader). Avstängd ventilation ger också ofta högre halter av VOC i inomhusluften.

Naftalen används i färgämnen, plaster och lösningsmedel samt förekommer tillsammans med andra polycykliska aromatiska kolväten (PAH) i kreosot och stenkoltjära.

PAH förekommer i kreosot, stenkoltjära, slaggaska och liknande material. PAH bildas även vid förbränning av organiskt material.

Alifatiska och aromatiska kolväten förekommer i petroleumprodukter såsom drivmedel, oljor och lacknaftor.

Bensen förekommer framför allt i bilavgaser, bensin och diesel, eftersom detta ämne idag är mer ovanligt som lösningsmedel. Bensen är därför en indikator på att bilavgaser eller bensinångor från den yttre miljön tas in i byggnaden.

Institutet för miljömedicin (IMM) på Karolinska institutet anser att bensen är en viktig luftförorening och har utfört en riskbedömning för detta ämne. De rekommenderar en lågrisknivå för bensen på 1,3 µg/m<sup>3</sup> som långtidsmedelvärde i utomhusluft.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Åsa Sisell, Kemiingenjör 2015-12-02

Rapportkod: AR-15-LU-006902-01

## Provkommentarer

1-Butanol används som lösningsmedel i vattenbaserade färger och limmer, men kan även bildas då golvlimmer utsätts för alkalisk fukt.

Texanol används som lösningsmedel och filmbildare i vattenbaserad färg, och förekommer därför ofta i luften i nymålade lokaler.

Ättiksyra avges bland annat från ekvirke och vid härdning av vissa fogar.

En vanlig orsak till förekomst av lösningsmedel och andra flyktiga ämnen i en lokal kan vara att den är en nyproduktion, har genomgått en sanering och/eller renovering, eller att man av annan anledning använt kemiska produkter i lokalerna. Nya byggnadsmaterial kan avge lösningsmedel upp till ett halvår efter en nybyggnation eller renovering.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Åsa Sisell, Kemiingenjör 2015-12-02

Rapportkod: AR-15-LU-006902-01

## Analysresultat

 VOC - luftanalys (SS-EN ISO 16000-6:2012) (LU<sup>1</sup>)

**Objekt:** Ö. Saltängen

Provnr	Provmärkning	Luftvolym <sup>2</sup> (liter)
177-2015-11230531	1. Byggnad 8	1776

Analysresultat	Halt (µg/m <sup>3</sup> )
<b>Total-VOC</b>	1600
<b>1-butanol</b>	0.32
<b>bensen</b>	11
<b>2-etyl-1-hexanol</b>	störd <sup>3</sup>
<b>texanol</b>	< 0.017
<b>TXIB</b>	< 0.017
<b>Aromatiska kolväten*</b>	propylbensen, cymen, div. aromatiska kolväten (ca 15%), toluen (15%), xylen (11%), etylbensen
<b>Alifatiska kolväten*</b>	heptan, oktan, nonan, dekan, dodekan, tridekan, metylcyklohexan, div. alifatiska kolväten (ca 20%), undekan
<b>Terpener*</b>	-
<b>Aldehyder och ketoner*</b>	-
<b>Alkoholer*</b>	-
<b>Klorföreningar*</b>	-
<b>Glykoletrar*</b>	-
<b>Glykoleterestrar*</b>	-
<b>Övrigt*</b>	hexametylcyclotrisiloxan, div. etrar

\* Omfattas ej av ackrediteringen.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Åsa Sisell, Kemiingenjör 2015-12-02

Rapportkod: AR-15-LU-006902-01

## Analysresultat

 VOC - luftanalys (SS-EN ISO 16000-6:2012) (LU<sup>1</sup>)

**Objekt:** Ö. Saltängen

Provnr	Provmärkning	Luftvolym <sup>2</sup> (liter)
177-2015-11230533	2. Byggnad 5	1422

Analysresultat	Halt (µg/m <sup>3</sup> )
----------------	---------------------------

<b>Total-VOC</b>	330
------------------	-----

<b>1-butanol</b>	11
------------------	----

<b>bensen</b>	0.37
---------------	------

<b>2-etyl-1-hexanol</b>	4.6
-------------------------	-----

<b>texanol</b>	29
----------------	----

<b>TXIB</b>	0.37
-------------	------

<b>Aromatiska kolväten*</b>	bensen, toluen, etylbensen, xylen, cymen, div. aromatiska kolväten, div. monoalkylerade aromater
-----------------------------	--

<b>Alifatiska kolväten*</b>	heptan, oktan, nonan, dekan, undekan, pentadekan, hexadekan, heptadekan, 2,2,4,6,6-pentametylheptan, div. alifatiska kolväten, dodekan (5%), tridekan (5%), tetradekan
-----------------------------	--

<b>Terpener*</b>	a-pinen, b-pinen, d-3-karen, limonen, 1,8-cineol, kamfer, div. sesquiterpener
------------------	---

<b>Aldehyder och ketoner*</b>	butanal, pentanal, hexanal, heptanal, oktanal, nonanal, dekanal, bensaldehyd, div. aldehyder, 2-butanon, 4-metyl-2-pentanon, 2-hexanon, 2-heptanon, 3-heptanon, acetofenon, div. ketoner, furfural
-------------------------------	--

<b>Alkoholer*</b>	isobutanol, 1-pentanol, 1-hexanol, 1-heptanol, 1-oktanol, etylenglykol, furfurylalkohol, div. alkoholer, 1-butanol, propylenglykol, 2-etyl-1-hexanol
-------------------	--

<b>Klorföreningar*</b>	-
------------------------	---

<b>Glykolestrar*</b>	2-metoxietanol, 2-etoxietanol, 2-butoxietanol, 2-(2-etoxietoxti)-etanol, 2-(2-butoxietoxti)-etanol, 1-metoxi-2-propanol, 1-(2-metoxipropoxi)-2-propanol, 2-fenoxietanol
----------------------	---

<b>Glykoleterestrar*</b>	2-(2-butoxietoxti)-etylacetat
--------------------------	-------------------------------

<b>Övrigt*</b>	2-metylpropansyra, TXIB, etylacetat, butylacetat, div. estrar, isopropyldodekanoat, propansyra, butansyra, pentansyra, heptansyra, oktansyra, nonansyra, 2-metylfuran, 2-etylfuran, 2-pentylfuran, div. furaner, pyridin, metylpyraziner, etylpyrazin, hexametylcyklotrisiloxan, oktametylcyklotetrasiloxan, trimetylsilyl-2-[(trimetylsilyl)oxi]-bensoat, div. kiselföreningar, butyrolakton, div. laktoner, div. amider, div. acetater, div. etrar, texanol (13%), ättiksyra (13%), hexansyra
----------------	---

\* Omfattas ej av ackrediteringen.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Åsa Sisell, Kemiingenjör 2015-12-02

Rapportkod: AR-15-LU-006902-01

## Analysresultat

 VOC - luftanalys (SS-EN ISO 16000-6:2012) (LU<sup>1</sup>)

**Objekt:** Ö. Saltängen

Provnr	Provmärkning	Luftvolym <sup>2</sup> (liter)
177-2015-11230535	3. Byggnad 7	1518

Analysresultat	Halt (µg/m <sup>3</sup> )
----------------	---------------------------

<b>Total-VOC</b>	170
------------------	-----

<b>1-butanol</b>	1.0
------------------	-----

<b>bensen</b>	7.0
---------------	-----

<b>2-etyl-1-hexanol</b>	0.48
-------------------------	------

<b>texanol</b>	0.12
----------------	------

<b>TXIB</b>	0.076
-------------	-------

<b>Aromatiska kolväten*</b>	propylbensen, div. aromatiska kolväten, etylbensen (5%), xylen (17%), bensen, toluen, cymen
-----------------------------	---

<b>Alifatiska kolväten*</b>	heptan, oktan, nonan, dodekan, tridekan, tetradekan, pentadekan, hexadekan, heptadekan, metylcyklohexan, div. alifatiska kolväten (ca 10%), dekan, undekan
-----------------------------	--

<b>Terpener*</b>	d-3-karen, 1,8-cineol, div. sesquiterpener, b-myrcen, limonen (13%), a-pinen, b-pinen
------------------	---

<b>Aldehyder och ketoner*</b>	hexanal, oktanal, nonanal, furfural, div. aldehyder, 2-butanon, 4-metyl-2-pentanon, 2-hexanon, 2-heptanon, 3-heptanon, div. ketoner
-------------------------------	---

<b>Alkoholer*</b>	1-butanol, 1-pentanol, furfurylalkohol, 2-etyl-1-hexanol, div. alkoholer, isobutanol
-------------------	--

<b>Klorföreningar*</b>	1,1,1-triklorethan
------------------------	--------------------

<b>Glykoletrar*</b>	2-(2-butoxietoxi)-etanol, 1-metoxi-2-propanol, div. glykoletrar
---------------------	---

<b>Glykoleterestrar*</b>	2-(2-butoxietoxi)-etylacetat, 1-metoxi-2-propylacetat
--------------------------	---

<b>Övrigt*</b>	TXIB, etylacetat, butylacetat, isopropyldodekanoat, 2-metylfuran, pyridin, metylpyraziner, oktametylcyclotetrasiloxan, div. aminer, div. acetater, div. etrar, trimetylsilyl-2-[(trimetylsilyl)oxi]-bensoat
----------------	---

\* Omfattas ej av ackrediteringen.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Åsa Sisell, Kemiingenjör 2015-12-02

Rapportkod: AR-15-LU-006902-01

## Analysresultat

 VOC - luftanalys (SS-EN ISO 16000-6:2012) (LU<sup>1</sup>)

**Objekt:** Ö. Saltängen

Provrnr	Provmärkning	Luftvolym <sup>2</sup> (liter)
177-2015-11230537	4. Byggnad 6	1721

Analysresultat	Halt (µg/m <sup>3</sup> )
----------------	---------------------------

<b>Total-VOC</b>	760
------------------	-----

<b>1-butanol</b>	13
------------------	----

<b>bensen</b>	1.2
---------------	-----

<b>2-etyl-1-hexanol</b>	3.5
-------------------------	-----

<b>texanol</b>	0.081
----------------	-------

<b>TXIB</b>	0.43
-------------	------

<b>Aromatiska kolväten*</b>	bensen, propylbensen, cymen, div. aromatiska kolväten, xylen (7%), toluen, etylbensen
-----------------------------	---

<b>Alifatiska kolväten*</b>	heptan, oktan, nonan, tridekan, tetradekan, div. alifatiska kolväten (ca 10%), isooktan (5%), dekan (17%), undekan, dodekan
-----------------------------	---

<b>Terpener*</b>	a-pinen (6%), d-3-karen, limonen
------------------	----------------------------------

<b>Aldehyder och ketoner*</b>	butanal, hexanal, nonanal, 2-butanon
-------------------------------	--------------------------------------

<b>Alkoholer*</b>	1-butanol, 2-etyl-1-hexanol
-------------------	-----------------------------

<b>Klorföreningar*</b>	-
------------------------	---

<b>Glykoletrar*</b>	-
---------------------	---

<b>Glykoleterestrar*</b>	-
--------------------------	---

<b>Övrigt*</b>	etylacetat, butylacetat, hexametylcyclotrisiloxan, oktametylcyclotetrasiloxan, N,N-dimetylformamid
----------------	--

\* Omfattas ej av ackrediteringen.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Åsa Sisell, Kemiingenjör 2015-12-02

Rapportkod: AR-15-LU-006902-01

## Analysresultat

 PAH - luftanalys (SS-ISO 12884:2000) (LU<sup>1</sup>)

**Objekt:** Ö. Saltängen

Provnr	Provmärkning	Luftvolym <sup>2</sup> (liter)
177-2015-11230530	1. Byggnad 8	458
177-2015-11230532	2. Byggnad 5	738
177-2015-11230534	3. Byggnad 7	593
177-2015-11230536	4. Byggnad 6	583

Substans (µg/m <sup>3</sup> )	177-2015-11230530	177-2015-11230532	177-2015-11230534	177-2015-11230536
naftalen	2.4	0.76	0.60	2.2
bifenyl	0.013	0.063	0.035	0.053
acenaftylen	0.0023	0.039	0.0066	0.0069
acenaften	0.0070	0.061	0.087	0.014
dibensofuran	0.0072	0.20	0.090	0.043
9H-fluoren	0.0096	0.032	0.046	0.012
fenantren	0.020	0.21	0.18	0.042
antracen	< 0.0022	0.0024	0.0051	< 0.0017
fluoranten	0.0013	0.0066	0.015	0.0039
pyren	< 0.0011	0.0022	0.0051	0.0011
benso(g,h,i)perylen	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
benso(a)antracen	< 0.0011	< 0.00068	< 0.00084	< 0.00086
krysen	< 0.0011	< 0.00068	< 0.00084	< 0.00086
benso(b)fluoranten	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
benso(k)fluoranten	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
benso(a)pyren	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
dibenso(a,h)antracen	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
2,6-dikloranisol	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
2,4,6-trikloranisol	< 0.0044	< 0.0027	< 0.0034	< 0.0034
2,4,6-triklorfenol	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
2,4,5-triklorfenol	< 0.0044	< 0.0027	< 0.0034	< 0.0034
2,3,5- och 2,3,6-trikloranisol	< 0.0044	< 0.0027	< 0.0034	< 0.0034
2,3,4,6- och 2,3,5,6-tetrakloranisol	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
*2,3,4,6-tetraklorfenol	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
*2,3,4,5- och 2,3,5,6-tetraklorfenol	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
2,3,4,5-tetrakloranisol	< 0.0011	< 0.00068	< 0.00084	< 0.00086
pentakloranisol	< 0.0022	< 0.0014	< 0.0017	< 0.0017
o-kresol	0.052	0.044	0.0031	0.0037
m- och p-kresol	0.15	0.15	Störd	0.029

\* Omfattas ej av ackrediteringen.

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Åsa Sisell, Kemiingenjör 2015-12-02

Rapportkod: AR-15-LU-006902-01



## 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.

**Vid förfrågan om denna analysrapport ring 010-490 82 50 (vxl), begär Kemisupport.**

Länk till [bedömningsunderlag](#).

<sup>1</sup>Utförande laboratorium LU=Eurofins Pegasuslab AB

<sup>2</sup>Resultat beräknat från kunduppgift

<sup>3</sup>störd = halten kan inte med säkerhet bestämmas p.g.a. andra förekommande ämnen i provet.

### Utökad mätosäkerhet (95% konfidensintervall) för kemiska ackred. analyter

PAH-analys	VOC-analys
naftalen 20%	1-butanol 20%
bifenyl 20%	bensen 20%
acenaftylen 20%	2-etyl-1-hexanol 20%
acenaften 20%	texanol 35%
dibensofuran 20%	TXIB 20%
9H-fluoren 20%	
fenantren 20%	
antracen 20%	
fluoranten 30%	
pyren 30%	
benso(g,h,i)perylen 40%	
benso(a)antracen 30%	
krysen 30%	
benso(b)fluoranten 30%	
benso(k)fluoranten 40%	
benso(a)pyren 40%	
indeno(1,2,3-cd)pyren 50%	
dibenso(a,h)antracen 50%	
2,6-dikloranisol 20%	
2,4,6-trikloranisol 20%	
2,4,6-triklorfenol 30%	
2,4,5-triklorfenol 30%	
2,3,5- och 2,3,6-trikloranisol 20%	
2,3,4,6- och 2,3,5,6-tetrakloranisol 20%	
2,3,4,5-tetrakloranisol 20%	
pentakloranisol 20%	
o-kresol 20%	
m- och p-kresol 20%	

Denna analysrapport är elektroniskt signerad.

Åsa Sisell, Kemiingenjör 2015-12-02

Rapportkod: AR-15-LU-006902-01