

# Rapport

## R213806-1



Beställare: COWI Projektbyrån AB genom Elina Kall

Projekt: 213806

Projektansvarig: Lennart Nilsson

Antal sidor: 14

Varav bilagor: 4

Datum: 2021-10-06

## Kv Kumlet 23, Stockholm

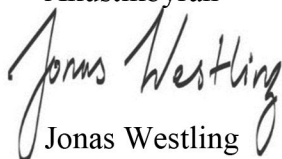
### Mätning av buller och vibrationer och buller inför projektering av bostadshus

#### 1 Projektbeskrivning

Akustikbyrån har av genom Elina Kall på COWI Projektbyrån fått i uppdrag att utreda risk för vibrations- eller bullerstörning inom kv Kumlet 23 på Östermalm. Ett fyra vånings bostadshus planeras att uppföras på innergården. Tunnelbanans röda linje går strax norr om planområdet, vilket kan utgöra en risk för stömljud.

Bedömningsgrund för projektet i detta skede är SS 460 48 61 ”Vibration och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader”, förordning 2015:216 om trafikbuller samt Naturvårdsverket rapport 6538 gällande externt industribuller.

Akustikbyrån



Jonas Westling

Granskat:



Lennart Nilsson

**Akustikbyrån T4p AB**  
Johan Printz väg 7  
121 46 Johanneshov

Tel: 08-96 33 77  
Org nr: 556683-2480

Styrelsens säte: Klövsjö  
Godkänd för F-skatt  
[www.akustikbyran.com](http://www.akustikbyran.com)

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>PROJEKTBSKRIVNING.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>UTFÖRANDE.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>MÄTRESULTAT .....</b>	<b>5</b>
4.1	VIBRATIONER.....	5
4.2	STÖMLJUD FRÅN SPÅRTRAFIK .....	6
4.3	INDUSTRIBULLER PÅ GÅRD .....	6
<b>5</b>	<b>MÄTNINGARNAS UTFÖRANDE .....</b>	<b>8</b>
5.1	PERSONAL .....	8
5.2	INSTRUMENT OCH PROGRAMVARA .....	8
<b>6</b>	<b>BEDÖMNINGSGRUNDER.....</b>	<b>9</b>
6.1	TRAFIKBULLER.....	9
6.2	LÅGFREKVENT BULLER INOMHUS.....	9
6.3	KOMFORTVIBRATIONER .....	10
6.4	INDUSTRIBULLER.....	10
	<b>DIAGRAM 1-4.....</b>	<b>11-14</b>

## 2 Sammanfattning

Uppmätta vibrationsnivåer i båda mätpositionerna vid tågpassage uppfyller vibrationsstandardens nedre gräns för måttlig störning med god marginal.

Uppmätta stömljudsnivåer i garage i en referensposition rakt ovan tunnelbanan uppgår till 25-27 dBA vid tågpassager. Därmed uppfylles det riktvärde som Stockholms stad och SLL tillämpar vid nybyggnad av bostäder.

Ekvivalent ljudnivå på innergården uppmättes till 45 dBA under en 6-minuters period. Riktvärden enligt trafikbullerförordningen uppfylles vid såväl uteplatser som tänkt fasad.

En fläkt på innergården har uppmätts genom en så kallad närfältsmätning. Utifrån denna har ljudnivån vid den tänkta bostadsfasaden beräknats till 39 dBA. Därmed uppfylles Naturvårdsverkets riktvärden för industribuller nattetid, om än med liten marginal.

### 3 Utförande

Mätning av vibrationer och stömljud utfördes med en referensposition mitt över tunnelbanedragning inom garageplan (direkt på grundläggning) på Kommendörsgatan 42, vilket är en mer utsatt position än gårdens pelardäck där nyproduktionen förläggs. Mätning skedde även inom trapphus på adress Skeppargatan 48, tyvärr med betydande störning från boende och ventilation, varför endast jämförande vibrationsmätningen redovisas i denna position.



**Figur 1)** Mätpositioner för vibrationsmätning (röda cirklar), tunnelbanans sträckning diagonal under kvarteret (blått streck) samt adresser för orientering.



## 4 Mätresultat

### 4.1 Vibrationer

Uppmätta vibrationshastighet för fem passager i båda färdriktningar har utförts enligt tillämpbara delar av SS 25211 och redovisas i nedanstående tabell samt bilaga 1.

Tabell 1) Vibrationshastighet

Riktning spårtrafik Tidpunkt [hh:mm:ss]	Garage Kommendörsgatan 42	Trapphus Skeppargatan 48	Riktvärde SS 4604861	Kommentar
	V <sub>rms</sub> [mm/s] (se bilaga 1)			
Bakgrundsnivå	0,0003	0,0003	<0,4	Se bedömning i avsnitt 4.1.1 nedan.
Från Karlaplan till Östermalmstorg 14:28:13	0,0005	0,004		
Från Karlaplan till Östermalmstorg 14:37:31	0,0006	0,005		
Från Östermalmstorg till Karlaplan 14:41:13	0,0004	0,0004		
Från Östermalmstorg till Karlaplan 14:46:05	0,0004	Störning		
Från Karlaplan till Östermalmstorg 14:48:02	0,0006	0,0005		
Högsta uppmätta hastighet vid tågpassage	0,0008	0,0005	-	-

#### 4.1.1 Bedömning vibrationshastigheter

Trafik från Karlaplan till Östermalmstorg mäter i regel 0,0002 mm/s högre vibrationshastighet inom garaget, jämfört mot trafik i motsatt riktning. Det förefaller ej finnas risk för vibrationer inom befintliga byggnader som ligger mer direkt över tunnelbanan. Marginalerna är generösa redan till standardens definierade nedre gräns för måttlig störning, 0,4 mm/s. Akustikbyrån bedömer att energiförlusterna i gårdsbjälklaget och ökat avstånd från spårtunnlarna kommer medge ännu större marginaler i läge för nyproducerat bostadshus på gården, varför ingen lokal vibrationsisolering krävs för dess stomme.

## 4.2 Stömljud från spårtrafik

Tabell 2) Efterklangtidsnormerade stömljudsnivåer

Riktning spårtrafik Tidpunkt [hh:mm:ss]	Garage Kommendörsgatan 42		Kommentar
	Ekvivalent A-vägd ljudnivå [dBA] (se bilaga 2)	Jämförelse mot FoHMFS2014:13 [dB] (se bilaga 3)	
Bakgrundsnivå	24	Inga överskridanden	Se bedömning i avsnitt 4.2.1 nedan.
Från Karlaplan till Östermalmstorg 14:28:13	25		
Från Karlaplan till Östermalmstorg 14:37:31	27		
Från Östermalmstorg till Karlaplan 14:41:13	26		
Från Östermalmstorg till Karlaplan 14:46:05	26		

### 4.2.1 Bedömning stömljud

Generellt mäter tågpassagera 1-3 dB över bakgrundsnivån inom garageplanet. Då positionen i trapphuset på Skeppargatan 48 i regel mäter 0,0001 mm/s lägre vibrationshastigheter än referensposition i garageplan samt att planerad fastighet ytterligare ligger c:a 10 meter in på gården, bort från tunnelbanan, bedöms stömljud inte vara att beakta. Alla passager mäter under 30 dBA (slow) inom garaget efter normering bidraget från efterklangstid.

## 4.3 Industribuller på gård

Bestämning av ljudeffektnivå har mätts med ekvivalenta ljudtrycksnivåer enligt tillämpliga delar av ISO 3744:2010. En fläkt identifierades som problematisk för att innehålla riktvärden. Avluftsfläkten besörjer den egna fastigheten på Skeppargatan 48, se figur 2 nedan.



**Figur 2)** Mätposition (blå cirkel) inom trapphus på Skeppargatan 48 samt bullrande avluftsfläkt (röd ruta).

Beräkning av frifältsnivå vid mest bullerutsatta tillkommande fasad har gjorts på underlag för ljusstudie daterat 2021-09-08. Avståndet mäts som kortast mellan källa och fasad till 9,4 m. Riktningkoefficient för källan har valts till  $Q=4$ . Ekvivalent bakgrunds nivå på gården mättes över 6 minuter till  $L_{Aeq,T=6 \text{ min}} = 45 \text{ dBA}$ .

**Tabell 3) Bestämd ljudeffektnivå och beräknad frifältsnivå vid fasad**

Bilaga	Källa	Gård Skeppargatan 48		Kommentar
		Ljudeffektnivå [dBA] (se bilaga 4)	Beräknad frifältsnivå vid tänkt fasad [dBA]	
4.	Avluftsfläkt	63	39	Se bedömning i avsnitt 4.3.1 nedan.

#### 4.3.1 Bedömning stömljud

Riktvärdet för externt industribuller innehålls med liten marginal. Fläkten avger dock en kraftigt hörbar ton i 160 Hz varför Akustikbyrån föreslår en översyn fläktens status oavsett.

## 5 Mätningarnas utförande

Stömljud har indikativt uppmätts i en diskret rumsposition per referensadress. Stömljudsnivåer på Skeppargatan kunde dock inte användas på grund av störningar och dessa har utelämnats ur rapporten. För garageplanet har ljudnivåer korrigerats mot en normerad efterklangstid om  $T_{20} = 0,5$  sekunder.

Kontrollmätning av vibrationshastigheter på grundläggning och trapphus har utförts enligt tillämpbara delar av SS 25211. Identifiering av tågpassager har skett med FFT-analys i sonogram. Tågpassager ger upphov till mätbara vibrationer mellan 25-1000 Hz med mest energi mellan 100-200 Hz.

Källinmätning av avluftsfläkt på gård till Skeppargatan har skett enligt tillämpliga delar av ISO 3744:2010.

### 5.1 Personal

Mätningarna utfördes 2021-09-27 av Lennart Nilsson och Jonas Westling.

### 5.2 Instrument och programvara

Vid utvärdering har Sinus Samurai version 2.8.3 och Noise & Vibrations Works 2.10.3 använts. Följande instrument användes vid mätningarna:

<i>Instrument</i>	<i>Typ</i>	<i>Serienummer</i>	<i>Tillverkare</i>	<i>Kalibreringsdatum</i>
Realtidsanalysator	Soundbook	06315	Panasonic/Sinus	2019-07-17
Mikrofon SB2/CH1	MK231E	9230	Gefell	2019-07-10
Mikrofonförstärkare	MA211	450380	BSWA Tech	2019-07-10
Kalibratör	CAL200	4486	Larson Davis	2021-08-23
Realtidsanalysator	Soundbook	06018	Panasonic/Sinus	2021-08-24
Mikrofon SB1/CH1	MK231E	8893	Gefell	2021-08-24
Mikrofonförstärkare	MV210	3917	Gefell	2021-08-24
Kalibratör	CAL200	8226	Larson Davis	2021-08-23
Accelerometer	3191A1	1577	Dytran	2017-07-14
Accelerometer	3191A	2139	Dytran	2017-07-14



## 6 Bedömningsgrunder

### 6.1 Trafikbuller

Vid nyproduktion av bostäder ställs krav på trafikbuller utomhus enligt förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader.

3 § Buller från spårtrafik och vägar bör inte överskrida

1. 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och
2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

För en bostad om högst 35 kvadratmeter gäller i stället för vad som anges i första stycket 1 att bullret inte bör överskrida 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid bostadsbyggnadens fasad. Förordning (2017:359).

4 § Om den ljudnivå som anges i 3 § första stycket 1 ändå överskrids bör

1. minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden, och
2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

### 6.2 Stömljud

Sverige saknar nationella riktvärden för stömljud från trafik men sedan ett antal år tillbaka så används projektspecifika riktvärden vid planering och byggen av tunnlar för spårburna fordon nära bostäder. Stockholms stad och SLL tillämpar riktvärdet  $L_{pSmax}$  30 dBA vid nybyggnation av bostäder.

### 6.3 Lågfrekvent buller inomhus

Det finns även exempel där Folkhälsomyndighetens allmänna råd FoHMFS 2014:13 gällande lågfrekvent buller inomhus tillämpas med riktvärden enligt nedanstående utdrag. För lågfrekvent buller gäller riktvärden uttryckta som linjära ljudtrycksnivåer mellan 31,5-200 Hz.

Tabell 4) Riktvärden för buller inomhus

<b>Maximalt ljud</b>	$L_{AFmax}$	45 dBA
<b>Ekvivalent ljud</b>	$L_{AeqT}$	30 dBA
<b>Ljud med hörbara tonkomponenter</b>	$L_{AeqT}$	25 dBA

Tabell 5) Riktvärden lågfrekvent buller

<b>Frekvensband [Hz]</b>	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
<b>Högsta ljudtrycksnivå [dB]</b>	56	49	43	42	40	38	36	34	32

## 6.4 Komfortvibrationer

Bedömning av risk för komfortvibrationer sker mot riktvärden som återfinns i Svensk Standard 460 48 61. Riskbedömning gällande vibrationsstörning bör ske vid etablering av ny bebyggelse med en mer strikt tillämpning om bostäder planeras jämfört med kontor. Om vibrationer riskerar störa nattetid föreslås även en mer strikt bedömning för bostäder. Vibrationer inom bostäder bör ej överstiga det undre gränsvärdet för sk. *måttlig störning* enligt vägt effektivmedelvärde för acceleration eller hastighet i tabell 7 nedan.

Tabell 6) Gränsvärden för måttlig och sannolik störning orsakat av vibrationer

Definition störning	Vägd acceleration (effektivmedelvärde) $A_{RMS}$ [mm/s <sup>2</sup> ]	Vägd hastighet (effektivmedelvärde) $V_{RMS}$ [mm/s]
Måttlig	14,4 - 36	0,4 - 1
Sannolik	> 36	> 1

## 6.5 Industribuller

Riktvärden för externt industribuller återfinns i Naturvårdsverkets rapport 6538 och omfattar bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler samt utemiljö i bostadens närhet. Vid ny bostadsbebyggelse görs en olägenhetsbedömning med bedömning mot nedanstående riktvärden.

Tabell 7) Riktvärden ställt externt buller från industri eller annan verksamhet

	Dagtid (kl. 06-18) $L_{eq}$ [dBA]	Kvällstid (kl. 18-22) alt. Lör-, Sön- och Helgdagar (kl. 06-22) $L_{eq}$ [dBA]	Nattetid (kl. 22-06) $L_{eq}$ [dBA]
<b>ZON A*</b> Bostäder bör kunna accepteras upp till angivna frifältsnivåer	50	45	45
<b>ZON B</b> Bostäder bör kunna accepteras förutsatt tillgång till ljuddämpad sida	60	55	50
<b>ZON C</b> Bostäder bör ej accepteras	>60	>55	>50
<b>*För buller från värmepumpar, kylaggregat, ventilation och liknande yttre installationer gäller värden enligt nedan:</b>			
	Dagtid (kl. 06-18) $L_{eq}$ [dBA]	Kvällstid (kl. 18-22) $L_{eq}$ [dBA]	Nattetid (kl. 22-06) $L_{eq}$ [dBA]
<b>Ljuddämpad sida</b>	45	45	40

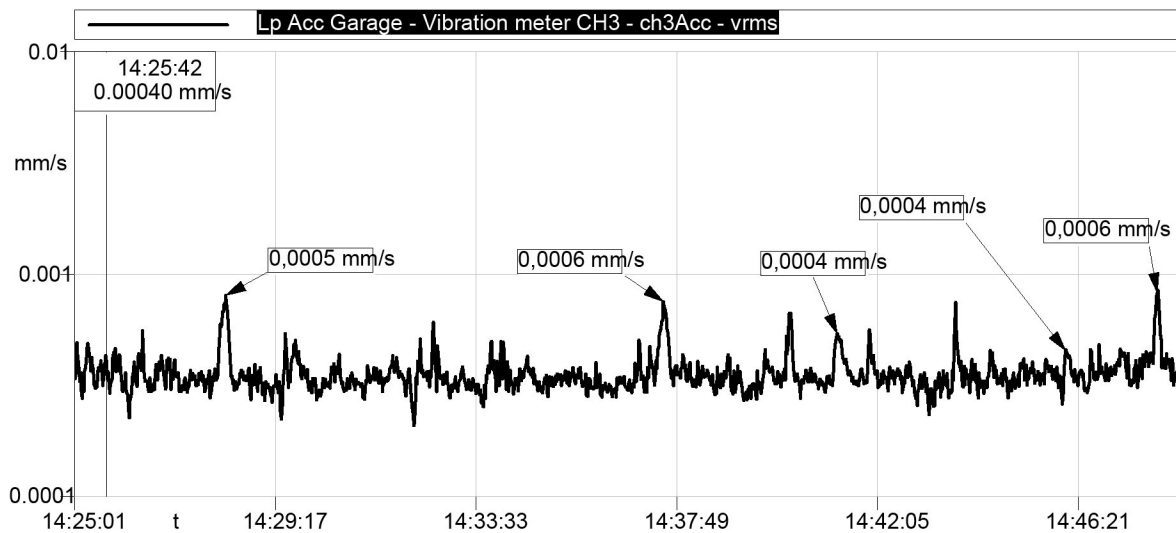
Beställare: Olov Lindgren AB genom COWI Projektbyrå, Anders Lindeborg

Beskrivning: Kv Kumlet 23, Stockholm

Mätdatum: 2021-09-27

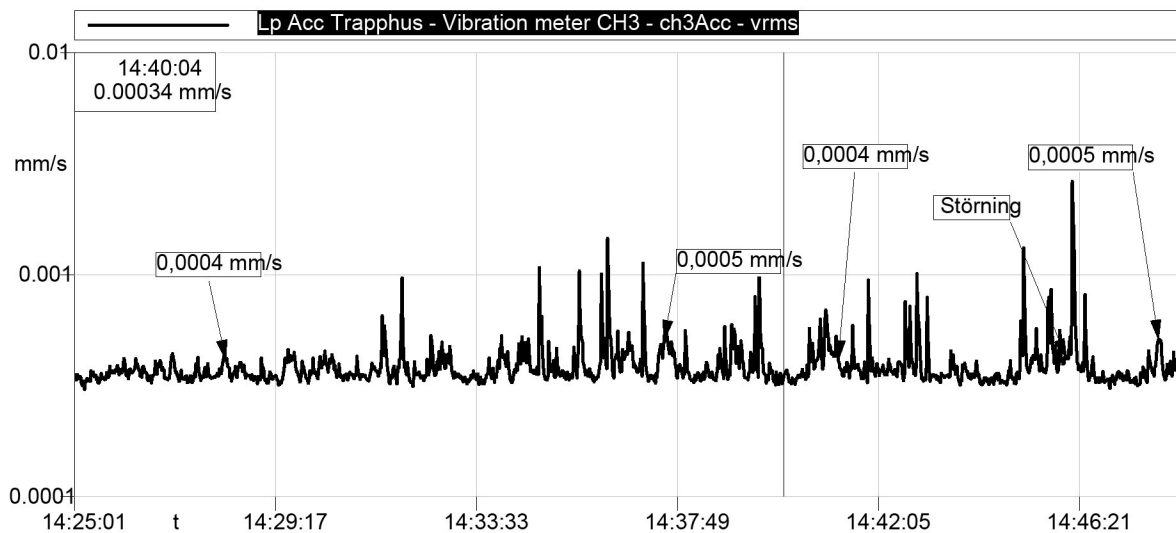
### Vibrationshastighet referenspunkt i garageplan, Kommendörsgatan 42

Högsta effektivmedelvärde för vibrationshastighet VRMS(Slow) = 0.0008 mm/s



### Vibrationshastighet referenspunkt i garageplan, Skeppargatan 48

Högsta effektivmedelvärde för vibrationshastighet VRMS(Slow) = 0.0005 mm/s



Mätning utförd av Akustikbyrå AB

Utvärdering: JW

Diagram 1



Ljudnivå  $L_{pA}$  utvärderat enligt SS-EN ISO 10052 samt SS 25267:2015

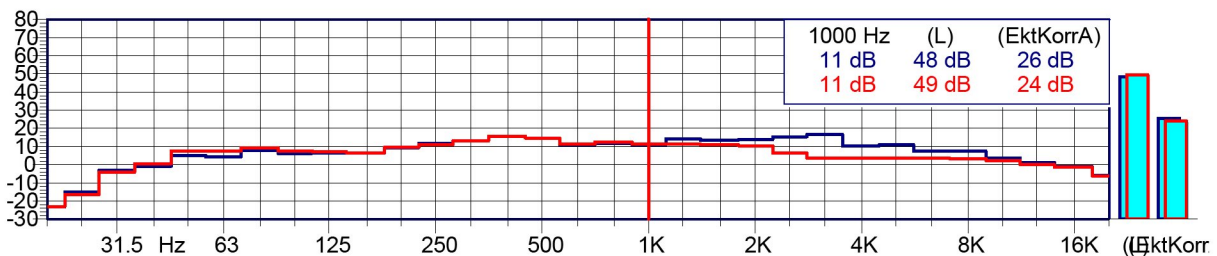
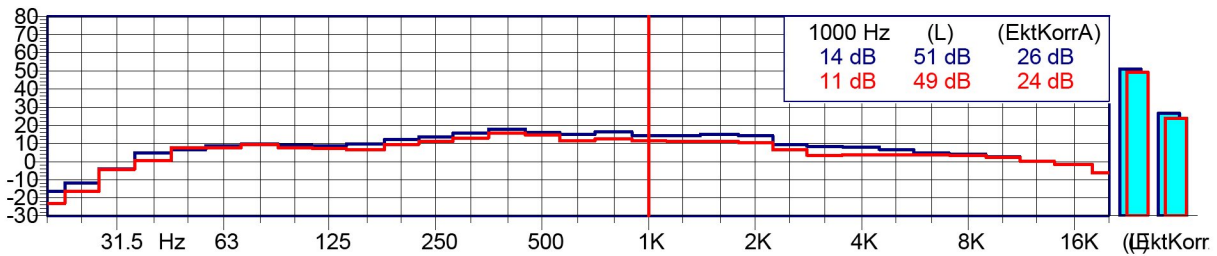
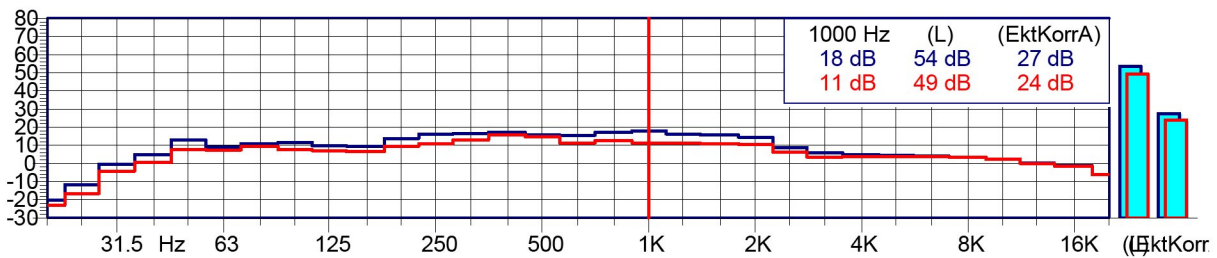
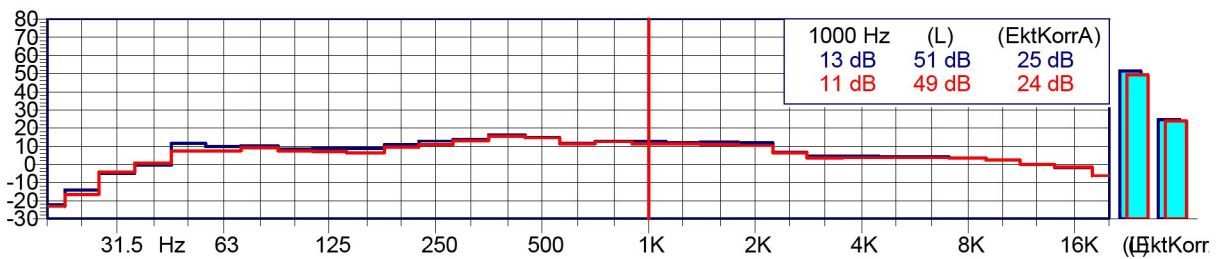
Fältmätning av ljudnivåer enligt SS-EN ISO 10052

Beställare: Olov Lindgren AB genom COWI Projektbyrå, Anders Lindeborg

Mätdatum: 2021-09-27

Beskrivning: Kv Kumlet 23, Stockholm

**A-vägda ljudtrycksnivåer korrigerade för efterklang** ———  
**Bakgrundsnivå** ———  
**Fall: Tunnelbanepassager**  
**Mätposition i garage, Kommendörsgatan 42**



Mätning utförd av Akustikbyrå AB

Utvärdering: JW

Diagram 2

Ljudnivå L<sub>pA</sub> utvärderat enligt SS-EN ISO 10052 samt SS 25267:2015

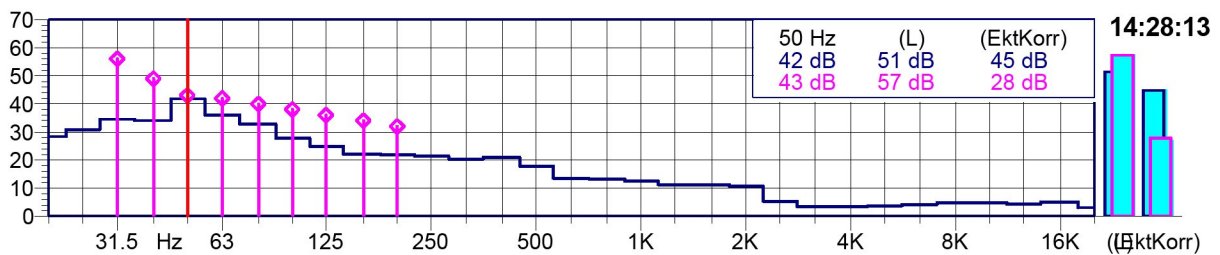
Fältmätning av ljudnivåer enligt SS-EN ISO 10052

Beställare: Olov Lindgren AB genom COWI Projektbyrå, Anders Lindeborg

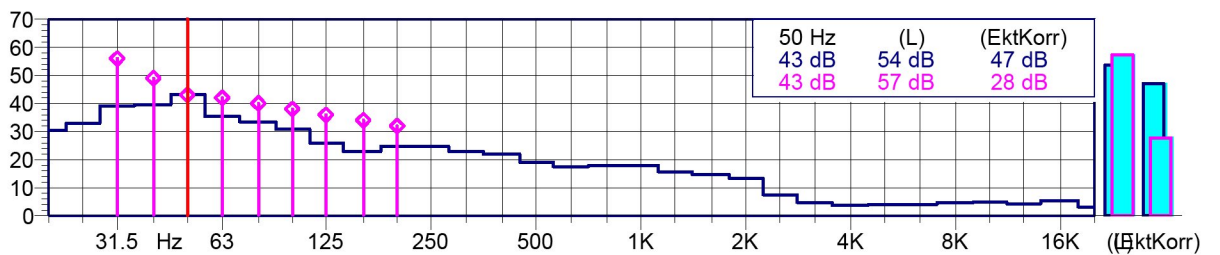
Mätdatum: 2021-09-27

Beskrivning: Kv Kumlet 23, Stockholm

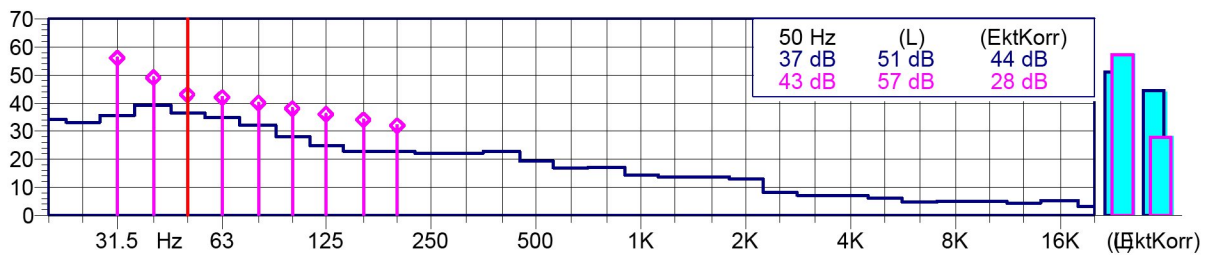
— Linjära ljudtrycksnivåer korrigerade för efterklang  
 — Enskilda riktvärden mellan 31,5-200 Hz enligt FoHMFS 2014:13  
 Fall: Tunnelbanepassager  
 Mätposition i garage, Kommendörsgatan 42



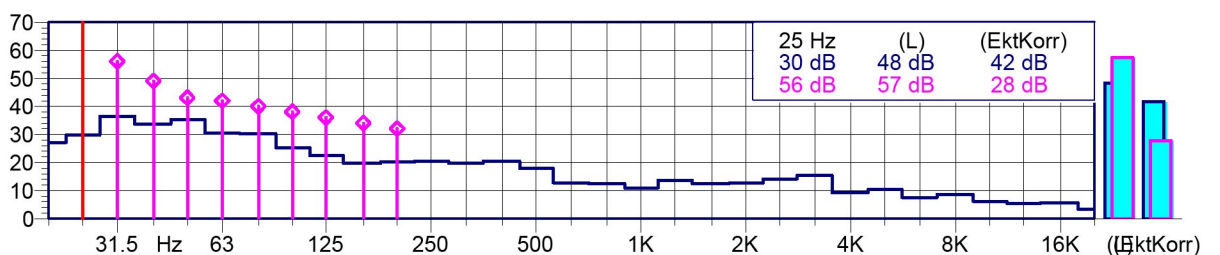
14:37:31



14:41:13



14:46:05



14:48:02

Mätning utförd av Akustikbyrå AB

Utvärdering: JW

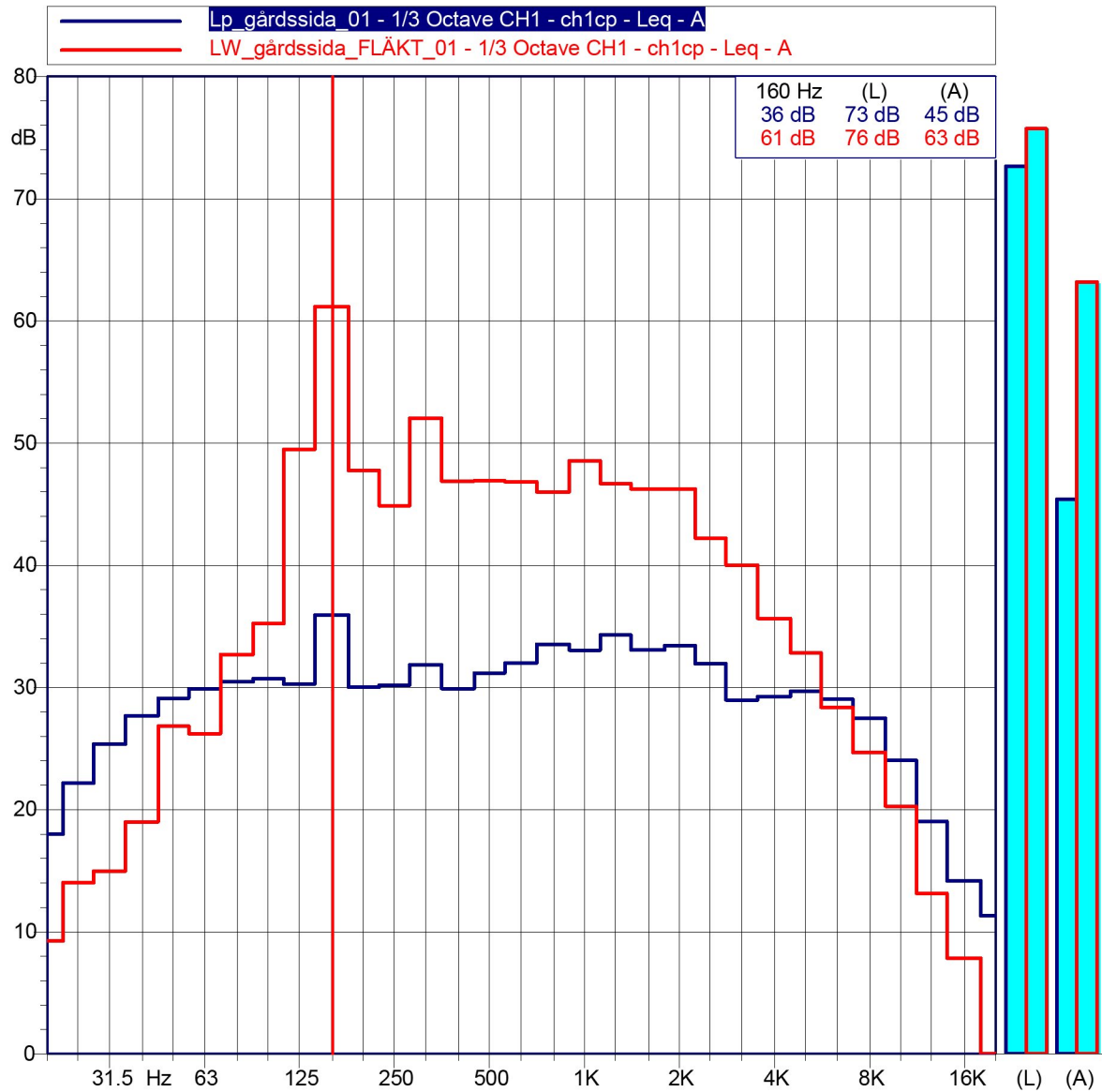
Diagram 3

Ljudnivå  $L_A$  utvärderat enligt SS-EN ISO 10052 samt SS 25267:2015  
 Fältmätning av ljudnivåer enligt SS-EN ISO 10052

Beställare: Olov Lindgren AB genom COWI Projektbyrå, Anders Lindeborg

Mätdatum: 2021-09-27

Beskrivning: Kv Kumlet 23, Stockholm



$L_{Aeq\_gårdssida} = 45 \text{ dB (A)}$

$L_{Aw,avl\ddot{u}ftsfl\ddot{a}kt} = 63 \text{ dB (A)}$

Mätning utförd av Akustikbyrå AB

Utvärdering: JW

Diagram 4