

## Vibrationsmätning för Kv Arkivfotot 2

Mätning av stomljud från tunnelbana

Uppdragsgivare: Botrygg AB

Referens: Adam Coccozza

Rapportnummer: 19170-2-1

Antal sidor: 9

Rapportdatum: 2019-10-18

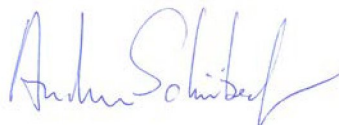
---

Handläggande akustiker



Peter Blom  
073-3498079  
peter.blom@acad.se

Ansvarig akustiker



Anders Schönbeck  
073-349 80 79  
anders.schonbeck@acad.se

## Sammanfattning

ACAD har på uppdrag av Botrygg AB mätt vibrationer från tunnelbanepassager för Kv Arkivfotot 2, Bandhagen, Stockholm.

Vi bedömer inte att det finns behov för åtgärder för kännbara vibrationer från tunnelbanan om husen byggs direkt på berg och stommen görs tung.

Stomljudet behöver hanteras för byggnader närmare spåren än ca 30 m. Två principförslag på åtgärder föreslås.

## Innehåll

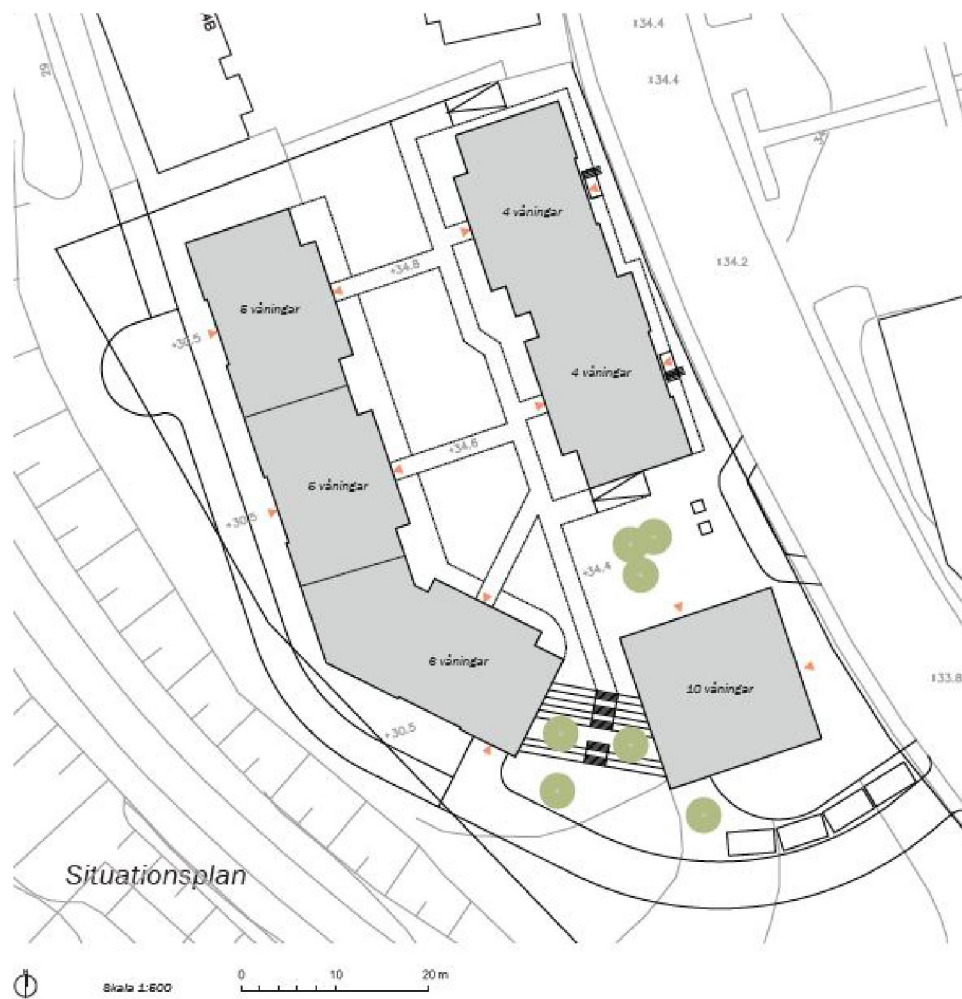
1	Uppdrag .....	4
2	Objektbeskrivning/förutsättningar .....	4
3	Krav och riktvärden.....	5
4	Mätutförande .....	5
4.1	Mätutrustning .....	6
5	Mätresultat .....	6
6	Utlåtande/Analys.....	7
6.1	Komfortvibrationer .....	7
6.2	Stomljud .....	8

## 1 Uppdrag

ACAD har på uppdrag av Botrygg AB mätt stömljud från tunnelbanepassager för Kv Arkivfotot 2, Bandhagen, Stockholm.

## 2 Objektbeskrivning/förutsättningar

Kvarter Arkivfotot 2 planeras innefatta tre flerbostadshus. Läget för kvarteret visas i Figur 1 (Situationsplan, daterad 2019-09-24).



Figur 1 Situationsplan för kvarter Arkivfotot 2. Till vänster i bilden kan ses tunnelbanespåren som leder till och från depån som ligger utanför bild.

I dagsläget finns så vitt vi vet ingen geoteknisk utredning. Däremot finns berg i dagen mellan de planerade husen och spåren varför utgångspunkten i den här rapporten är att husen ställs direkt på berg, dvs utan pålar. Ytterligare en förutsättning är att husen byggs med tung stomme. Skulle någon av dessa förutsättningar ändras behöver slutsatserna i den här rapporten ses över.

### 3 Krav och riktvärden

Enligt Underlag för miljö- och hälsofrågor för detaljplan för Arkivfotot 2 i stadsdelen Högdalen, Dp 2019-05670 ska följande gälla:

- Vibrationer i byggnaderna bör underskrida komfortvärde 0.4 mm/s (Svensk standard SS 460 48 61).
- Stomljud ska underskrida 35 dB(A) maximalnivå mätt med tidskonstant FAST. Om rummet utsätts för både luft- och stomljud gäller att den totala ljudnivån inte får överstiga riktvärdet för maximalnivån för luftljud.

### 4 Mätutförande

Mätningar utfördes på en bergknalle på ett avstånd om ca 8 m från spåret. Det närmsta huset bedöms ligga på ett avstånd om ca 20 m från spåret.

Mätningarna utfördes den 25 och 27 september av Rebecca Janson och Hampus Möller. Peter Blom var närvarande vid början av det första mättillfället. Sammanlagt mättes sju passager, alla i riktning till depån. Accelerationen mättes i tre riktningar.



Figur 2 Bilden visar bergknallen på vilken stomljudet mättes. Accelerometern fästes på berget ungefär i läget för väskan som ses i bild.

## 4.1 Mätutrustning

Vid mätningarna användes utrustning enligt Tabell 2. Utrustningen kalibreras enligt rekommendationer från SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

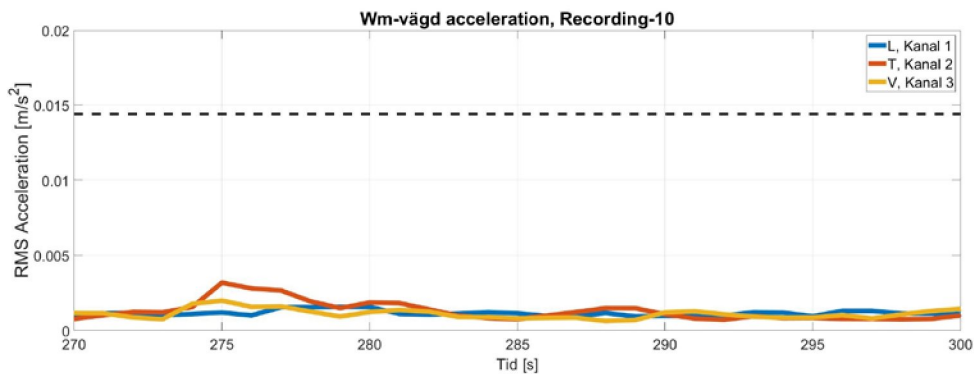
Utrustningen kalibreras av RISE.

Instrumentlista			
Instrument	Fabrikat	Typnr	Serienr
PULSE Input Module	Brüel & Kjær	3041	2621371
PULSE Front End	Brüel & Kjær	3560 CE15	2622368
Kalibrator, accelerometer	Brüel & Kjær	4294	02619617
Accelerometer, triaxial	Brüel & Kjær	4524B	36077

Tabell 1

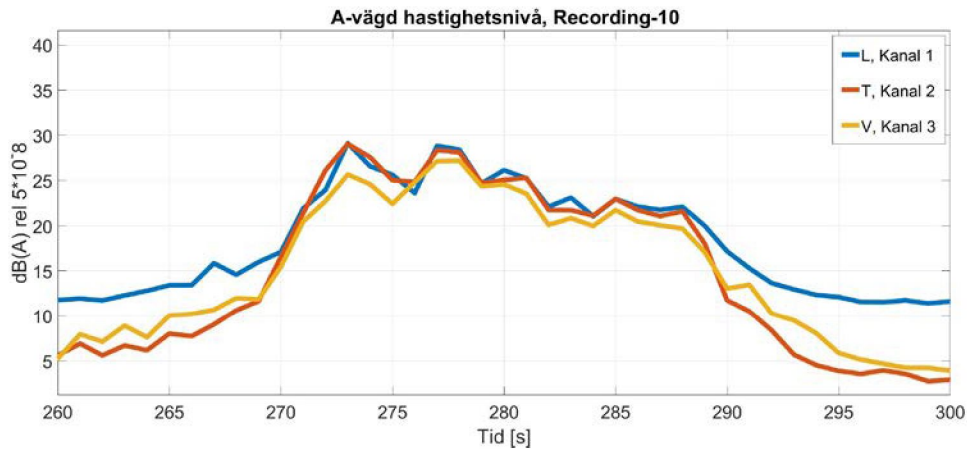
## 5 Mätresultat

I Figur 3 visas den vägda accelerationsnivån (enligt SS 460 48 61) uppmätt vid den tågpassage som gav upphov till högst nivåer. Den streckade linjen visar kravet i bostäder omvandlat till acceleration. Det kan ses att marginalen till kravet är stor i alla tre mätriktningar; L i spårets riktning, T tvärs spåret, och V vertikalt.

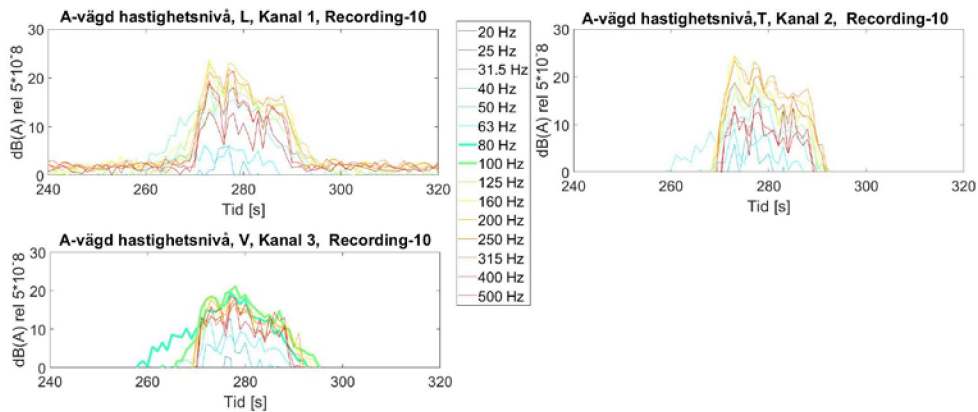


Figur 3: Mätt Wm-vägd acceleration i tre riktningar, L i spårets riktning, T tvärs spåret och V vertikalt. Tågpassagen skedde kring 275 sekunder.

I Figur 4 visas den A-vägda vibrationshastighetsnivån utvärderad med tidskonstant fast, uppmätt vid den tågpassage som gav upphov till högst nivåer, knappt 30 dB(A). I Figur 5 visas samma passage fast uppdelad i tersband. Det kan ses att dominerande frekvenser sträcker sig ner till 80 Hz.



Figur 4 Mätt A-vägd hastighetsnivå utvärderad med tidskonstant fast i tre riktningar, L i spårets riktning, T tvärs spåret och V vertikalt. Tågpassagen skedde kring 275 sekunder.



Figur 5 Mätt A-vägd hastighetsnivå uppdelad i tersband, utvärderad med tidskonstant fast i tre riktningar, L i spårets riktning, T tvärs spåret och V vertikalt. Tågpassagen skedde kring 275 sekunder

## 6 Utlåtande/Analys

Värt att notera är att tåg enbart mättes i riktning mot depån. Med mindre än att det finns stora ojämnheter i det andra spåret bör inte värdena skilja sig åt nämnvärt i de bägge riktningarna.

### 6.1 Komfortvibrationer

Som högst uppmättes ca 3 mm/s<sup>2</sup> komfortvägd accelerationsnivå vid en tågpassage. Högst nivåer mättes horisontellt i riktning tvärs spåret. Så länge husen byggs med tung stomme och står direkt på berget, utan pålar, ser vi ingen anledning till åtgärd för kännbara vibrationer. Om pålar ska användas och obrutna lager av lös mark finns mellan spåren och husstommen behöver slutsatsen eventuellt att revideras.

## 6.2 Stomljud

Som högst uppmättes ca 30 dB(A) med tidskonstant FAST på ca 8 m avstånd från spåret. Det verkliga avståndet till det närmsta huset är större, knappt 20 m. En rimlig bedömning av avståndsdämpningen till det närmsta huset är 3-4 dB utifrån teorierna för en linjekällas avståndsdämpning.

Enligt tidiga ritningar ska ett garageplan göras under bostäderna närmast spåret. Stommen är tänkt att ha bärande väggar. Det innebär en dämpning om ca 1 dB till första bostadsplan från garage.

En grov uppskattning är att vid omvandlingen från hastighetsnivå i berg till ljudtrycksnivå i bostäder adderas 15 dB, fråndraget ca 1 dB dämpning per våningsplan uppåt. Sammantaget skulle det för det närmsta huset leda till en ljudtrycksnivå om ca 40 dB(A) på första våningsplan, 39 på nästa och så vidare. Husen som ligger på mer än ca 30 m avstånd från spåret bör klara sig utan åtgärd om inte bostäder byggs på nedersta plan, i synnerhet eftersom de mer generösa kraven för luftburet ljud gäller då det finns ett bidrag av luftljud från tåget. Egentligen kan detsamma faktiskt sägas gälla även för de närmsta husen. Vi avråder dock från att ta fasta på det, då risken för störningar och klagomål är hög med ca 40 dB(A) stomljud; det luftburna ljudet kommer att dimensioneras för att vara lägre än så inomhus.

Diskussioner har förts med arkitekten om låga trafikbullernivåer vid närmsta fasad och möjligheten att planera enkelsidiga bostäder på markplan mot tunnelbana. Denna utredning talar emot det alternativet och förordar ett garageplan för att minska stomburet ljud till lägenheterna.

Våra två förslag till principiella lösningsvägar för husen närmare än ca 30 m:

- En utredning utförs om stommen i garage skulle kunna göras med pelare istället för väggar och att vi bedömer om den extra dämpning det skulle medföra av stomljudet uppåt till bostäderna är tillräcklig.
- Vi föreskriver att de närmsta byggnaderna byggs med ett elastiskt mellanlägg i grunden.