

---

# RAPPORT

---

BALDER PROJEKTUTVECKLING AB

## Hallonbergen, Ljudutredning

UPPDRAGSNUMMER 13010220

### STOMLJUD FRÅN TUNNELBANA



RAPPORT 01

2020-04-16

**SWECO ENVIRONMENT AB**  
**STOCKHOLM AKUSTIK**

**UPPRÄTTAD AV: OLIVIER FÉGEANT**  
**GRANSKAD AV: LEONARD KOLMAN**

## Ändringsförteckning

VER.			GRANSKAD	GODKÄND

## Sammanfattning

Utifrån uppmätta värden för vibrationer i bjälklaget beräknas stomljuds nivåer under tunnelbanepassager ligga precis på eller överskrida riktvärdet på 30 dBA med någon decibel vid de uppmätta punkterna. Dessa nivåer avser nivåer på bottenplan av respektive husen.

Utifrån det bristfälliga underlag vi har hittat kan man misstänka att bergtäckningen är något lägre i planområdet. Det innebär att det finns risk att stomljudet överskrider riktvärdet 30 dBA i de planerade bostadshus om dessa grundläggs på berg rakt ovan tågtunneln och utförs med betongstommar. Då stomljuds nivåerna förväntas minska med ca 2-3 dB per våningsplan bedöms riktvärdet enbart överskridas för det nedersta våningsplanet eller möjligtvis de två nedersta våningsplanen.

Vi rekommenderar att stomljudsfrågan beaktas i den fortsatta projekteringen genom att:

- En geoteknisk undersökning som fastställer jord- och bergförhållanden utförs för planområdet
- Bergtäckningen mellan tunnel och husens grundläggning säkerställs
- Exakt placering av husen i förhållandet till tunnelbanan fastställs (ovanstående slutsatser förutsätter hus grundlagda direkt på tunnel)
- Antal källar- och verksamhetsvåningar samt även typ av byggnadsstomme och tänkt grundläggningstyp tas hänsyn till i bedömning

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Uppdrag</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Objektbeskrivning</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Bedömningsgrunder - Stomljud från spårbunden trafik</b>	<b>2</b>
3.1	Trafikförvaltningen Region Stockholm	3
3.2	Svensk standard SS25267:2015	3
3.3	Boverket	3
3.4	Förslag till krav i projektet	3
<b>4</b>	<b>Genomförande</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Objektbeskrivning</b>	<b>4</b>
5.1	Kv Terränglöparen 9	4
5.2	Kv Orienteraren 9	5
<b>6</b>	<b>Mätresultat</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Slutsatser</b>	<b>7</b>

## 1 Uppdrag

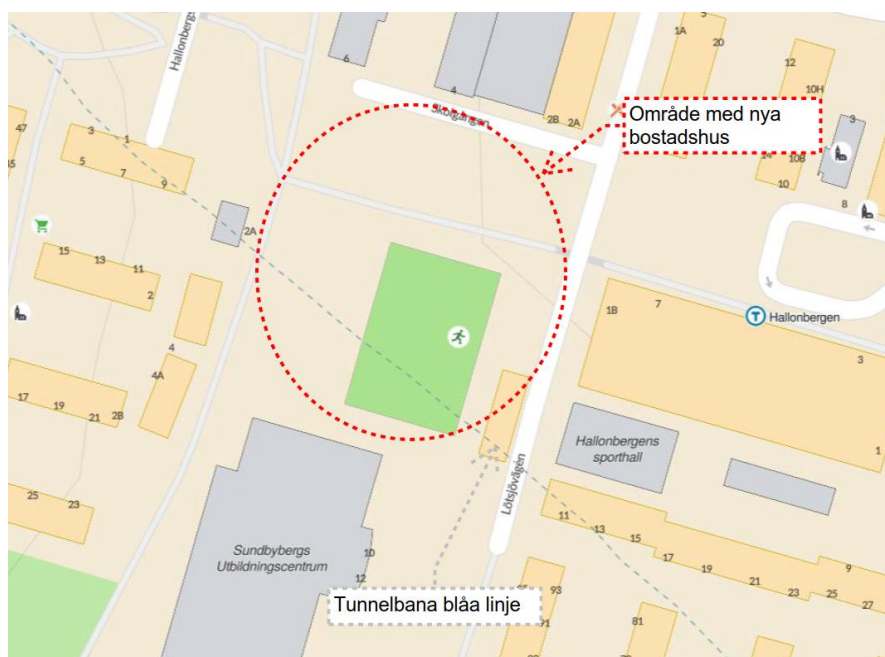
Nya bostadshus planeras vid Hallonbergens centrum i Sundbyberg. Dessa ska byggas ovanför tunnelbanans blå linje som går i tunnel under detta område.

Sweco har, av Balder AB, fått i uppdrag att utreda risken för förekomst av stomljud i de nya bostadshusen. I denna rapport redovisas resultatet av stomljudsmätningar utförda i ett par befintliga byggnader i området som också ligger rakt ovanför eller nära tunnelbanan. Mätresultatet har använts för att bedöma om risk för stomljudsnivåer i de nya bostadshusen föreligger.

## 2 Objektbeskrivning

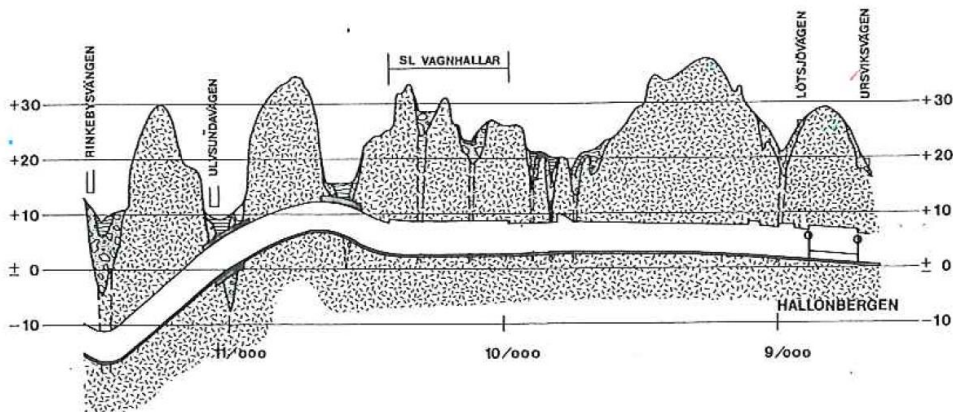
De nya bostäderna kommer att grundläggas rakt ovanför eller nära tunnelbana, se Figur 1. Tunnelbanan går i bergtunnel med en bergtäckning som varierar mellan ca 12-20 meter enligt boken "Stockholms tunnelbana", se Figur 2. Ingen geoteknisk undersökning har utförts i projektet men enligt underlag från Sveriges Geologiska Undersökning består marken av ett lager morän och underliggande berg, se figur 3.

Ovanstående uppgifter är väldigt översiktliga och lämnas här som information för att belysa problematiken avseende stomljudsrisken. Dessa förutsättningar behöver verifieras av projektet.



Figur 1. Del av planområde där nya bostäder ska byggas och ungefärligt läge för tunnelbanan.

**Profil Tb3, Hallonbergen–Hjulsta**



Figur 2. Profil av tunnel med bergtäckning ur boken Stockholms tunnelbanor



Figur 3 Jordarten i planområdet (  = Morän) Källa: SGU grundkarta

### 3 Bedömningsgrunder - Stomljud från spårbunden trafik

När tunnelbanetåg färdas i tunnel genereras kraft i kontakt mellan hjul och räls. Kraftens storlek styrs av tågets hastighet och tyngd samt av ojämnheter på hjul och räls. Dessa krafter skapar vibrationer i rälsen som sprids genom banunderbyggnaden ut i berget och vidare till byggnader som står på fast morän och berg för att till sist uppträda som stomljud i dessa byggnader.

2 (7)

RAPPORT  
2020-04-16

RAPPORT 01  
HALLONBERGEN, LJUDUTREDNING

Det finns idag inga nationellt antagna riktvärden gällande stomljud från spårtrafik. Hänsyn måste dock tas till stomljud vid behov. Då det saknas antagna riktvärden för stomljud brukar projektspecifika riktvärden och även riktvärden framtagna av kommuner tillämpas i nybyggnadsprojekt. Nedan redovisas ståndpunkter från trafikförvaltningen i Stockholm, Svensk Standard och Boverket i denna fråga samt ett förslag till riktvärde för detta projekt.

### 3.1 Trafikförvaltningen Region Stockholm

Trafikförvaltningens mål för stomljuds nivå i bostäder till följd av spårtrafik är att 30 dBA maximal ljudnivå med tidsvägning SLOW bör innehållas vid bedömning av störning i bostad, se Riktlinjer Buller och vibrationer R8 2019-11-26. Ljudnivån avser maximalt buller vid fordonspassage genererat av trafikfordon.

### 3.2 Svensk standard SS25267:2015

När risk för stomburet ljud från trafik föreligger bör krav för detta fastställas inom projektet.

### 3.3 Boverket

Den nationella bullersamordningen har tagit fram en rapport som beskriver olika riktvärden för stomljud vid spår- och vägburen trafik. I en gemensam kommentar till rapporten ger en projektgrupp bestående av representanter från de inblandade myndigheterna sin syn på hur föreslagna riktvärden i rapporten bör användas. I den anges som lämpligt riktvärde 35 dBA  $L_{Max}$ , uttryckt med tidsvägning FAST.

### 3.4 Förslag till krav i detta projekt

Uppmätta maximala stomljuds nivåer från tåg med tidsvägning FAST brukar vara ca 3 dB högre än de som mätts upp med tidsvägning SLOW. Det innebär att riktvärdet från Trafikförvaltningen är 2 dB strängare än det föreslagna riktvärdet från den nationella bullersamordningen.

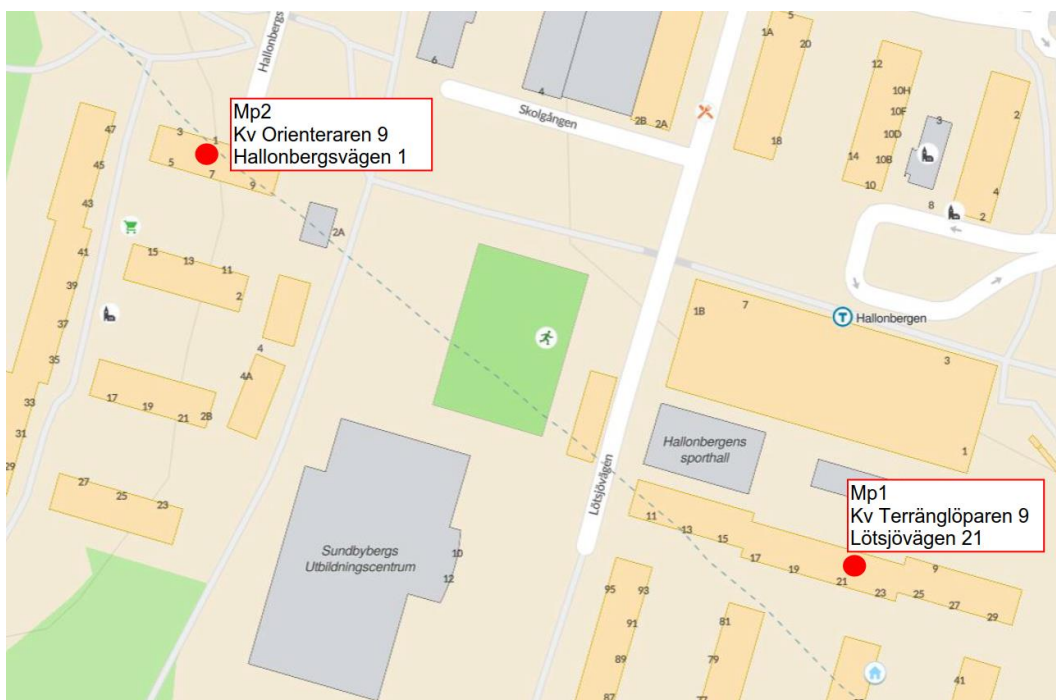
I denna rapport föreslås att uppmätta stomljuds nivåer bedöms mot riktvärdet 30 dBA maximal ljudnivå med tidsvägning SLOW. Detta riktvärde är också det som hittills i Stockholm vanligtvis har tillämpats i bostadsprojekt.

## 4 Genomförande

Beräkning av stomljud från tåg i tunnlar innebär stora svårigheter och det finns ingen nationell beräkningsmetod för att uppskatta denna företeelse. När det är möjligt är tillvägagångssättet att förlita sig på mätningar, utförda antingen i berg i det området som ska byggas eller i befintliga byggnader. Även denna metod har sina brister då inverkan av grundläggning och andra byggnadsförutsättningar inte är inräknade.

I föreliggande utredning har mätning av stomljuds nivåer genomförts i två befintliga byggnader i planområdet, se Figur 4. Mätningen utfördes 2020-01-09 av Olivier Fégeant från Sweco Environment. Nivåerna alstrade av tunnelbanepassager bestämdes genom vibrations- och ljudmätningar på nedre våningen i respektive byggnad. Sammanlagt mättes ca 19 respektive 24 tunnelbanepassager i varje mät punkt.

Vibrationer mättes med hjälp av en accelerometer som fästes med vax på golvbjälklaget samtidigt som ljudnivån mättes i rummet. Uppmätta vibrationsnivåer har sedan räknats om till stomljudsnivåer. Anledningen till att stomljudsnivåer bestäms med hjälp av vibrationsmätningar är att det är ofta svårt att mäta verkliga stomljudsnivåer då bakgrundsljudnivåer brukar vara i samma nivå eller högre än det riktvärdet som ska kontrolleras. Till exempel var bakgrundsnivå i Mp2 ca 35 dBA, vilket omöjliggör att mäta stomljudsnivåer som ligger under detta värde.



Figur 4. Situationsplan med befintliga byggnader och ungefärlig placering av mätpunkter

Tabell 1 Använda instrument vid mättillfället

Instrument	Fabrikat	Serienr
Kalibrator	Brüel & Kjaer 4294	
Accelerometer	PCB 352B	250792
Analysator	Norsonic 140	1405606
Analysator	Norsonic 140	1406594

## 5 Objektbeskrivning

### 5.1 Kv Terränglöparen 9

Delar av byggnaden står rakt ovan tunnelbanestationen. Mätpunkten var ett rum i en lokal på bottenvåning på Lötsjövägen 21, ca 16 m i sidled från närmaste spår. Från ritningsunderlaget som vi erhållit bedöms det vertikala avståndet mellan närmaste spår

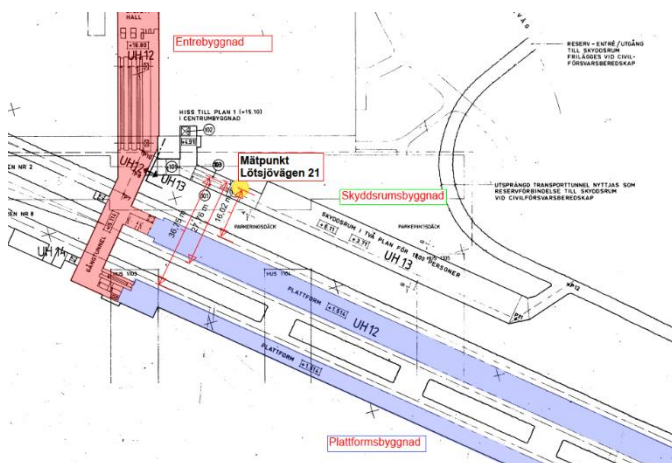
4 (7)

RAPPORT  
2020-04-16

RAPPORT 01  
HALLONBERGEN, LJUDUTREDNING



och mätpunkten till 22-23 m. Tyvärr kunde inget underlag erhållas som visar hur byggnaden är grundlagd. För denna fastighet har vi dock fått en grovschaktplan från Sundbybergs kommun som visar att en del berg har schaktats bort vid utförande av byggnaden, vilket talar för att byggnaden borde vara grundlagd på berg.



Figur 5. Stationen i förhållande till mätpunkten i Kv Orienteraren 9.

## 5.2 Kv Orienteraren 9

Byggnaden ligger rakt ovan tunnelbanan, uppskattningsvis med en bergtäckning på ca 28 m. Mätpunkten var i en toalett i en gemensamhetslokal för hyresgäster på bottenvåning på Hallonbergsvägen 1.

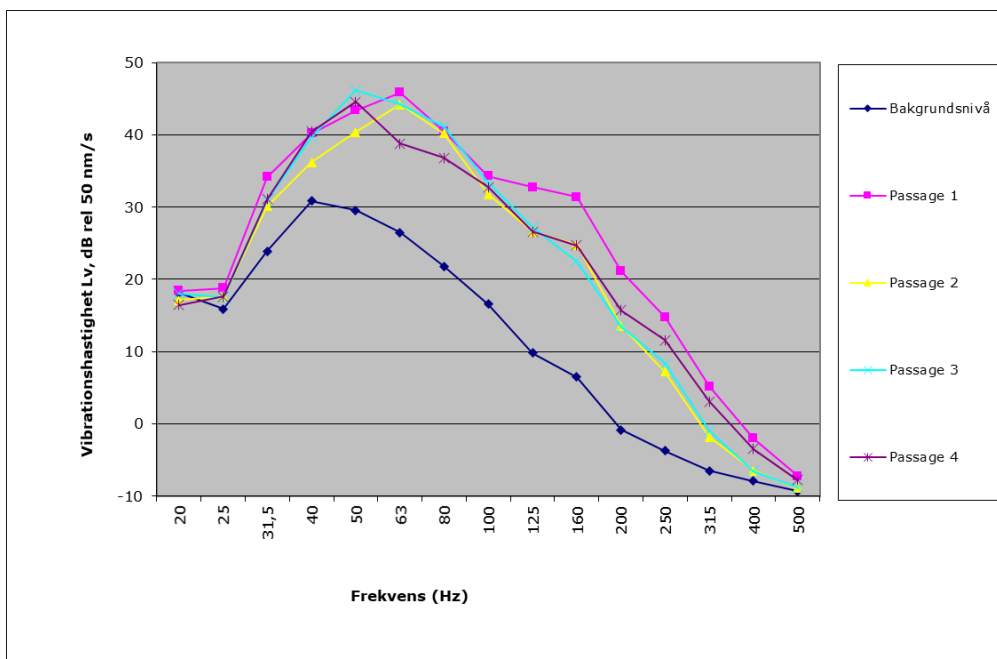
## 6 Mätresultat

I Figur 6 och i Figur 7 visas exempel på uppmätta spektra av vibrationshastighetsnivå i golvet i respektive byggnader. Uppmätta vibrationsnivåer ligger till grund för omräkning till förväntade stomljuds nivå i byggnaderna.

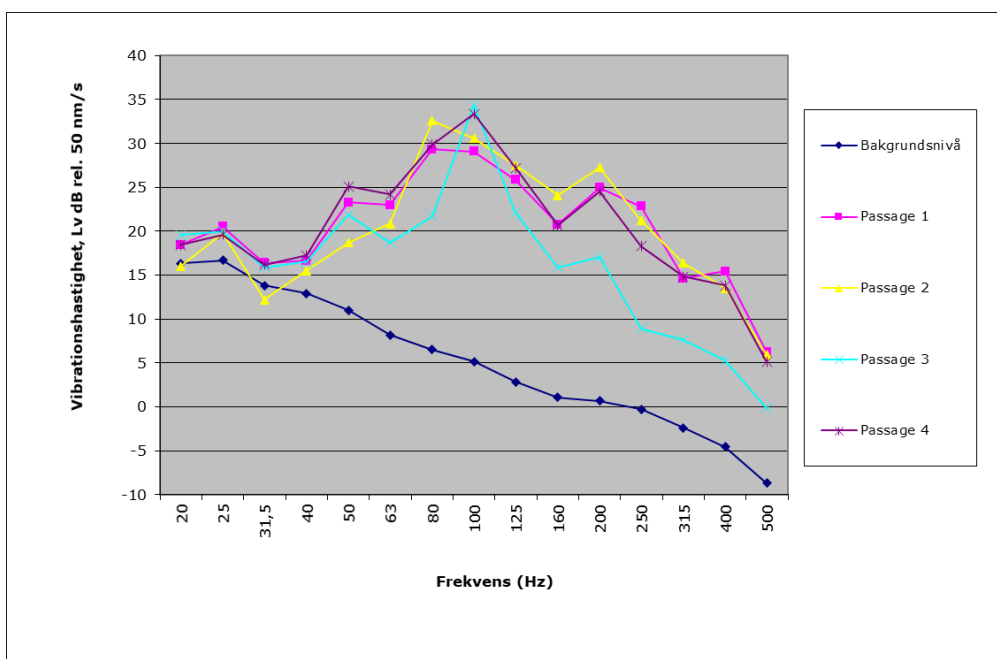
Beräkningsresultaten redovisas som den högsta uppmätta maximala stomljuds nivå under perioden,  $L_{pASmax}$ , samt den statistiska maximala stomljuds nivå  $L_{pASmax,95\%}$  i Tabell 1. Det senare värdet är summan av medelvärdet av mätvärden från tågpassagerarna, plus 1,8 gånger standardavvikelsen, och är den nivå som kan förväntas att överskridas vid 5 passager av hundra.

Tabell 1. Den maximala beräknade stomljuds nivå samt det statistiska maximalvärdet på bottenplan i respektive bostadshus.

	Riktvärde	Högsta maximala stomljuds nivå $L_{pASmax}$ [dBA]	Statistiskt maximalvärde $L_{pASmax,95\%}$ [dBA]
<b>Mp 1 – Lotsjövägen 21</b>	30	32	32
<b>Mp 2 – Hallonbergsvägen 1</b>	30	31	30



Figur 6. Exempel på uppmätta vibrationshastighetsnivåer, dB rel  $5 \times 10^{-8}$  m/s i tersband vid 4 olika tågpassager i bjälklag på bottenplan vid Lötsjövägen 21.



Figur 7. Exempel på uppmätta vibrationshastighetsnivåer, dB rel  $5 \times 10^{-8}$  m/s i tersband vid 4 olika tågpassager i bjälklag på bottenplan vid Hallonbergsvägen 1.

## 7 Slutsatser

Utifrån uppmätta värden för vibrationer i bjälklaget beräknas stomljuds nivåer under tunnelbanepassager ligga precis på eller överskrida riktvärdet på 30 dBA med någon decibel vid de uppmätta punkterna. Dessa nivåer avser nivåer på bottenplan av respektive hus.

Utifrån det bristfälliga underlag vi har hittat kan man misstänka att bergtäckning är något lägre i planområdet. Det innebär att det finns risk att stomljudet överskrider riktvärdet 30 dBA i de nu planerade bostadshusen om dessa grundläggs på berg rakt ovan tågtunneln och utförs med betongstommar. Då stomljuds nivåerna förväntas minska med ca 2-3 dB per våningsplan bedöms riktvärdet enbart överskridas för det nedersta våningsplanet eller möjligtvis de två nedersta våningsplanen.

Vi rekommenderar att stomljudsfrågan beaktas i den fortsatta projekteringen genom att:

- En geoteknisk undersökning som fastställer jord- och bergförhållanden utförs för planområdet
- Bergtäckning mellan tunnel och husens grundläggning exakta mått säkerställs
- Exakt placering av husen i förhållandet till tunnelbanan fastställs (ovanstående slutsatser förutsätter hus grundlagda direkt på tunnel)
- Antal källar- och verksamhetsvåningar samt även typ av byggnadsstomme och tänkt grundläggningstyp tas hänsyn till i bedömning