

---

# VIBRATIONSUTREDNING

---

KUNGÄLVS KOMMUN

**Vibrationsutredning för Detaljplan Klocktornet 1, 34 och 37**

UPPDRAGSNUMMER 30025822



2021-11 30

GÖTEBORG AKUSTIK

**UPPDRAGSLEDARE: JOHAN HERZELIUS**

**VIBRATIONSUTREDNING: ALEXANDER WAHL**

**GRANSKARE: TOMAS THORÉN**

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Bedömningsgrunder</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Mätutförande</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Prognos av komfortnivå</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Resultat och Analys</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>6</b>

## 1 Inledning

Sweco Akustik har på uppdrag av Kungälv kommun utfört en utredning med avseende på vibrationer i mark för att prognostisera risken för komfortstörning inom bebyggelse inom Detaljplan Klocktornet 1, 34 och 37.

Planområdet (se Figur 1) ligger i Liljedalsområdet, södra delen av Kungälv centrum och avgränsas av Västra Gatan, Strandgatan och Norra gränden.



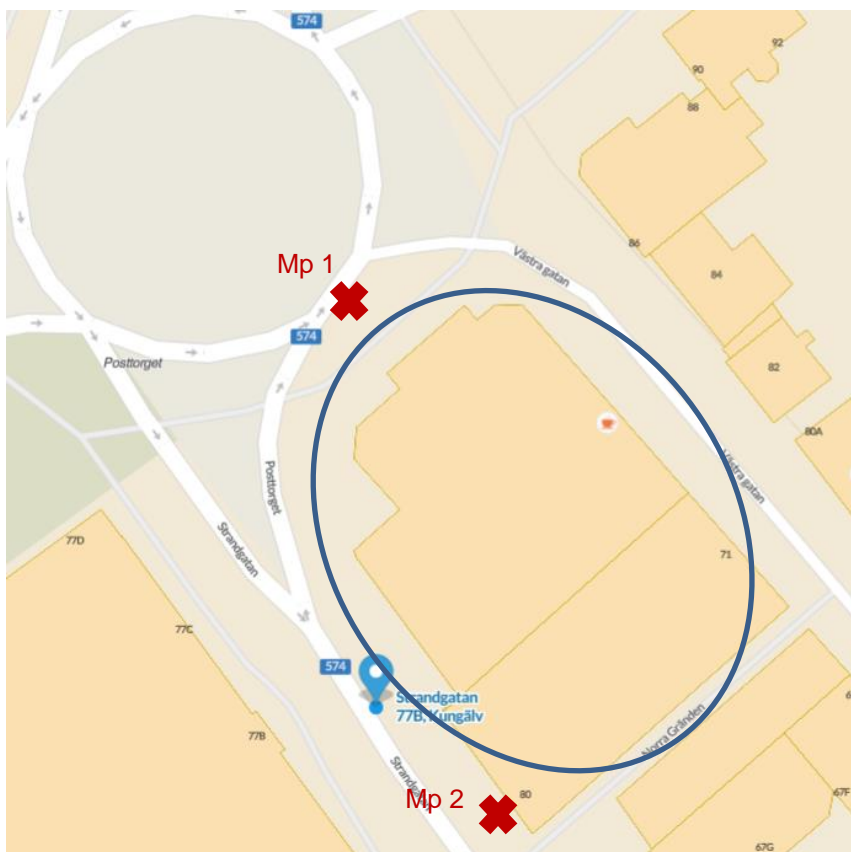
Figur 1 Planområdet, urklipp från Avropsförfrågan från ramavtal 2021-06-30

### 1.1 Bakgrund

Denna utredning behandlar vibrationspåverkan avseende vibrationer från trafikerade vägar som innesluter Planområdet. Vibrationer bedöms utifrån komfort, dvs påverkan på människor som vistas i byggnaden. Som utgångspunkt till bedömningen tillämpas riktvärden enligt svensk standard SS 460 48 61 *Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader*.

## 2 Förutsättningar

I följande avsnitt presenteras de underlag som använts i denna utredning. Utredningen utgörs av beräkningar och mätningar i området. En översiktskarta av planområdet och mätpunkt framgår av Figur 2. Mätpunkt 1 är lokaliserad vid cirkulationsplatsen västra tullen och avståndet till befintlig byggnad inom planområdet är ca 10 meter. Mätpunkt 2 är lokaliserad invid byggnadens sydvästra fasad,



Figur 2 Detaljplanområdet och mätpunkter. Källa: OpenStreetMap

Enligt markundersökning<sup>1</sup> beskriver den övergripande geologin: "där jorddjupet överstiger 2-3 meter är överst ett lager med fyllnadsmaterial, vanligen sand därefter en siltig lera som börjar 1-3 meter under markytan. Leran sträcker sig ned till ett grusigt friktionsmaterial som vilar ovan berg".

Bedömning av vibrationer har utförts genom att anta den känsligaste jordartstypen, som är lera, av de som benämns i markundersökningen.

<sup>1</sup> Miljöteknisk markundersökning klocktornet 1, 34 och 37, centrala Kungälv, WSP 2021-03-30

### 3 Bedömningsgrunder

Bedömning avseende komfortvibrationer utförs enligt *Svensk Standard SS 460 48 61*. Aktuella riktvärden för ny bebyggelse uppges i Tabell 1 och avser maximala RMS-värden, tidsvägning "slow" samt frekvensvägning enligt ISO 8041 inom frekvensområdet 1–80 Hz. Riktvärden avser bostadsbyggnader.

*Tabell 1. Riktvärde för komfortvibrationer enligt SS 460 48 61*

	<b>Vägd hastighet</b>	<b>Vägd acceleration</b>
Måttlig störning	0,4 - 1 mm/s	14,4 - 36,0 mm/s <sup>2</sup>
Sannolik störning	> 1 mm/s	> 36,0 mm/s <sup>2</sup>

Vibrationsnivåer som riskerar att orsaka byggnadsskador är ovanligt vid spårburen trafik men kan i undantagsfall förekomma.



### 4 Mätutförande

Mätutrustningen för Mp1 monterades 2021-09-08 av Fredrik Johansson och demonterades 2021-09-14 av Alexander Wahl. Mätutrustningen för Mp2 monterades 2021-10-18 och demonterades 2021-11-12 av Alexander Wahl. Aktuella mätinstrument redovisas i Tabell 2 och placering av geofoner framgår i Figur 2 med beskrivning av mätpunkt i Tabell 3. Mätningarna har utförts obehåvet och mätutrustningen registrerar ett 10 sekunders tidsförlopp när vibrationshastigheten översteg triggernivån (0,2 mm/s).

*Tabell 2 Mätutrustning*

<b>Benämning</b>	<b>Typ</b>	<b>Sensor</b>
<b>MP1</b>	AvaTrace80 serienummer 9047	Triaxiell geofon serienummer 9047
<b>MP2</b>	AvaTrace80 serienummer 8680	Vertikal geofon serienummer 5085

Tabell 3. Mätpunkter

Mätpunkt	Beskrivning	Bild
MP1	Belägen 10 meter från befintlig byggnad	
MP2	Belägen vid fasad	

## 5 Prognos av komfortnivå

Utifrån genomförda mätningar i mark, erfarenhetsbaserade tumregler gällande kopplingsfaktorer, enligt Tabell 4 och Tabell 5, har komfortnivån inomhus i planerad byggnad uppskattats. Värdena är baserade på tidigare beräkningar och mätningar utförda av Sweco.

I Figur 4 illustreras mätpositioner :

1. Nära vibrationskälla
2. Mellan vibrationskälla och fasad
3. Vid fasad
4. I grundmur
5. På bjälklag

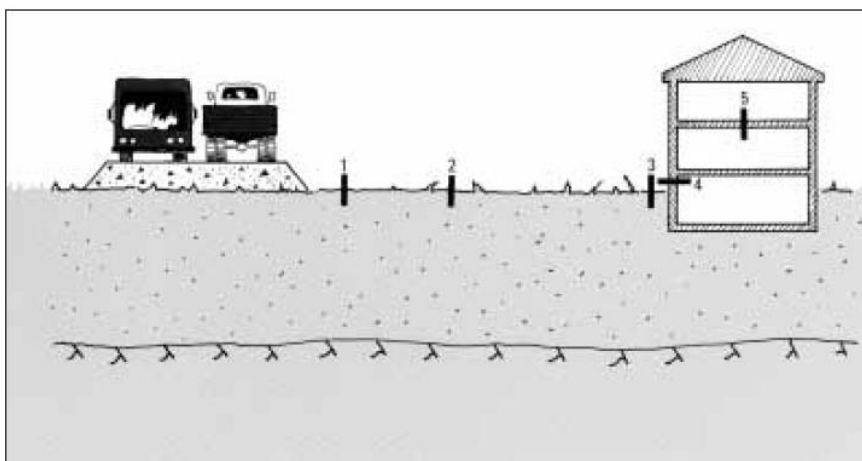
Vibrationer har uppmätts nära vibrationskällan och  $v_{fasad}$  beräknats genom en linjär avståndsformel samt den maximala vibrationshastigheten i byggnaden ( $v_{bjälklag}$ ) utifrån beräknade värden i mark ( $v_{fasad}$ ), enligt formel 1.

4(7)

VIBRATIONSUTREDNING  
2021-11 30

VIBRATIONSUTREDNING FÖR DETALJPLAN KLOCKTORNET  
1, 34 OCH 37

$$v_{bygg} = \text{kopplingsfaktor} \cdot \text{förstärkningsfaktor} \cdot v_{mark} = 1,2 \cdot v_{mark} \quad (1)$$



Figur 3. Punkter för erfarenhetsbaserade uppskattning av komfortvibrationer; källa: Carlsson Massarsch (1986).

Tabell 4. Kopplingsfaktorer från mark till grund (mellan Punkt 3 och 4 i figur 3).

Övergång från mark till hus med	Linjär kopplingsfaktor
Pålad grund (spetsburna pålar)	0,3
Pålad grund (mantelburna pålar)	0,4
Källare som platta i mark	0,4
Platta på mark	0,6

Tabell 5. Förstärkningsfaktor i byggnad (mellan punkt 4 och 5 i figur 3).

Bjälklagstyp	Linjär förstärkningsfaktor
Betong, korta spännvidder	1
Betong, långa spännvidder	2
Styvt träbjälklag	2
Vekt träbjälklag	4–6

## 6 Resultat och Analys

Resultaten av vibrationsmätningarna baseras på 178 registrerade vibrationer varav 31 st inspelningar överstiger triggernivå på 0,2mm/s i Mp1, respektive 760 registrerade vibrationer, varav 411 st inspelningar överstiger triggernivå i Mp2.

För att uppskatta vibrationsnivåer vid fasad vid Mp1 har vibrationshastigheten korrigerats med en exponentiell avståndskoefficient som baseras på jordarten (lera som ger sämre förutsättningar) och insamlade mätdata.

Uppskattad komfort har beräknats utifrån ekvation 1, där grundläggningsmetod och bjälklagstyp är ingående parametrar. Mätresultat redovisas i Tabell 6 och predikerad komfortvibration redovisas i Tabell 7 och Tabell 8.

Tabell 6. Resultat från mätning redovisas tillsammans med uppskattade nivåer vid fasad och uppskattade komfortnivåer i den planerade byggnaden

	Uppmätt i mark [mm/s]			Maximal vibrationshastighet [mm/s]	
	Max	P <sub>95</sub>	P <sub>75</sub>	Beräknat vid fasad	Uppskattad komfort
<b>MP1</b>	0,44	0,40	0,31	0,28	Se Tabell 7
<b>MP2</b>	0,31	0,28	0,22	0,31	Se Tabell 8

Tabell 7 Beräknad komfort [mm/s] från mätningar i MP1 på bjälklag med avseende på byggnadskonstruktion

	Betong, korta spännvidder	Betong, långa spännvidder	Styvt träbjälklag	Vekt träbjälklag
Pålad grund (spetsburna pålar)	0,1	0,2	0,2	0,5
Pålad grund (mantelburna pålar)	0,1	0,2	0,2	0,7
Källare som platta i mark	0,1	0,2	0,2	0,7
Platta på mark	0,2	0,3	0,3	1,0

Tabell 8 Beräknad komfort [mm/s] från mätningar i MP2 på bjälklag med avseende på byggnadskonstruktion

	Betong, korta spännvidder	Betong, långa spännvidder	Styvt träbjälklag	Vekt träbjälklag
Pålad grund (spetsburna pålar)	0,1	0,3	0,3	0,7
Pålad grund (mantelburna pålar)	0,2	0,3	0,3	0,9

6(7)

VIBRATIONSUTREDNING  
2021-11 30

VIBRATIONSUTREDNING FÖR DETALJPLAN KLOCKTORNET  
1, 34 OCH 37



Källare som platta i mark	0,2	0,3	0,3	0,9
Platta på mark	0,2	0,5	0,5	1,4

## 7 Sammanfattning

Vibrationsmätningar i mark utfördes inom planområdet med syfte att bedöma risk för vibrationer som kan innebära komfortstörning. Komfortnivåer har beräknats med erfarenhetsbaserade tumregler tillsammans med uppmätta värden i mark. I resultattabeller 7 och 8 visas beräknade komfortnivåer på framtida bjälklag för fastigheter 8 meter från väg. Vibrationsnivåer över 0,4 mm/s markeras med rött och dessa konstruktioner kan inte rekommenderas för rådande trafiksituation och väglag.

För att förebygga vibrationer bör man undvika ojämnheter i vägbanan, vägbulor, refuger och vägbeläggning i gatsten.