

R01-310528

VIBRATIONSUTREDNING DP GÖSEN
VIBRATIONER FRÅN FARTGUPP



MÄTRAPPORT
2022-09-15

UPPDRAG 310528, Geoteknisk konsult - District Bearing

Titel på rapport: Vibrationsutredning

Status: Mätrapport

Datum: 2022-09-15

MEDVERKANDE

Beställare: Stena Bygg AB

Kontaktperson: Jakob Deling

Uppdragsansvarig: Jonas Karlsson

REVIDERINGAR 01 – 2022-12-05

Revidering avser Justering efter granskningskommentarer från Trafikkontoret och Stadsbyggnadskontoret inom Göteborgs Stad.

Reviderad av: Daniel Wärnelid

Akustiker:

Daniel Wärnelid

Datum: 2022-09-15

Handlingen granskad av:

Ragnar Glav

Datum: 2022-09-15

SAMMANFATTNING

Övergripande kan inte mätningen påvisa några vibrationsnivåer som når över de riktvärden som tillämpas för bedömning av komfortvibrationer för de två utredda platserna för farthinder. Vibrationsnivåerna som uppmättes vid de tillfälliga fartguppen är högre än dagens högsta nivåer som uppstår vid passage av spårvagn.

Val av farthindertyp och grundläggning har inverkan på vibrationspulsens storlek och hur farthindret kommer fungera över tid.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

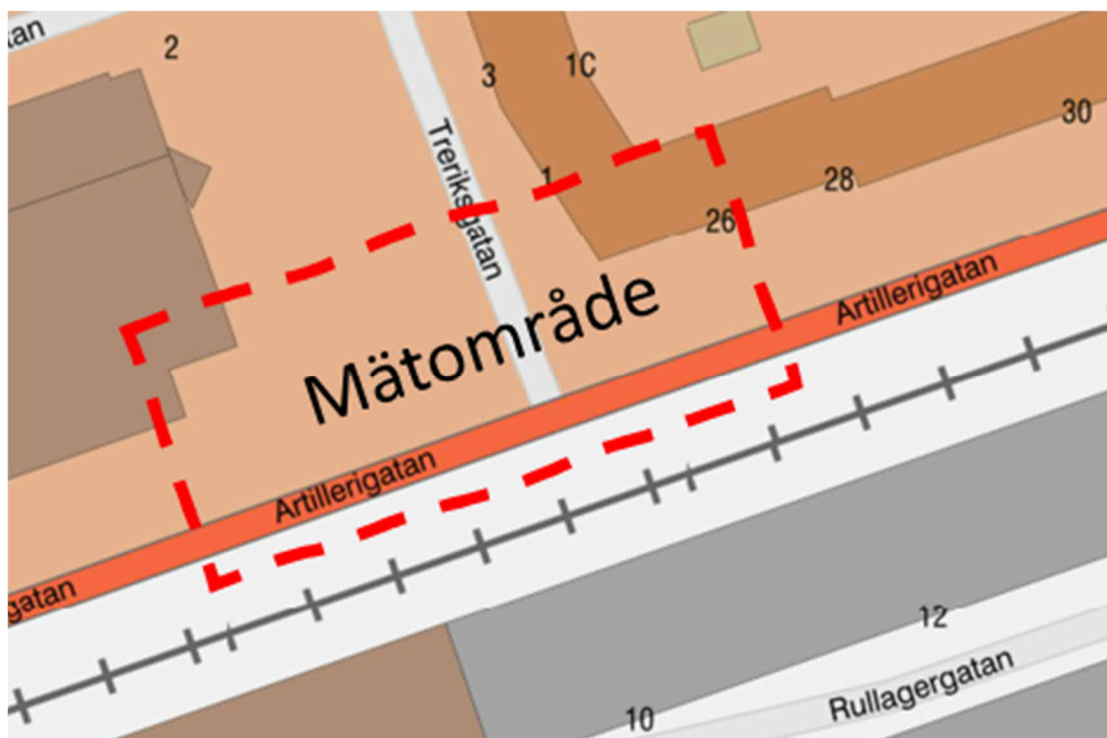
1	BAKGRUND	5
2	BEDÖMNINGSGRUNDER.....	6
3	MÄTFÖRFARANDE.....	7
4	RESULTAT.....	8
	4.1 KOMFORTVÄGD VIBRATIONSnivå	9
	4.2 SPEKTRUM.....	10
5	DISKUSSION.....	13

1 BAKGRUND

I arbetet med att utveckla område inom Gamlestaden i Göteborg utreds konsekvenserna av att placera fartgupp på Artillerigatan. Närmare kommer två tänkbara placeringar att utredas. Platsen tros ha något ogynnsamma förutsättningar och således ha viss risk för höga vibrationsnivåer. Marken är sannolikt lera och enstaka klagomål har inkommit från byggnader inom Kv Makrillen som ägs av Poseidon. I dag är det spårvagnen längsmed Artillerigatan som genererar de högsta vibrationsnivåerna.

Tyréns har fått i uppgift att mäta vibrationsnivåerna i området. Utifrån mätresultaten kan en första riskbedömning göras avseende komfortvibrationer inom Kv Makrillen men även för en eventuell byggnation på den tomten där Coop idag har en butik.

I Figur 1 nedan ses översiktligt mätområde.



Figur 1. Mätplats, Artillerigatan Göteborg.

2 BEDÖMNINGSGRUNDER

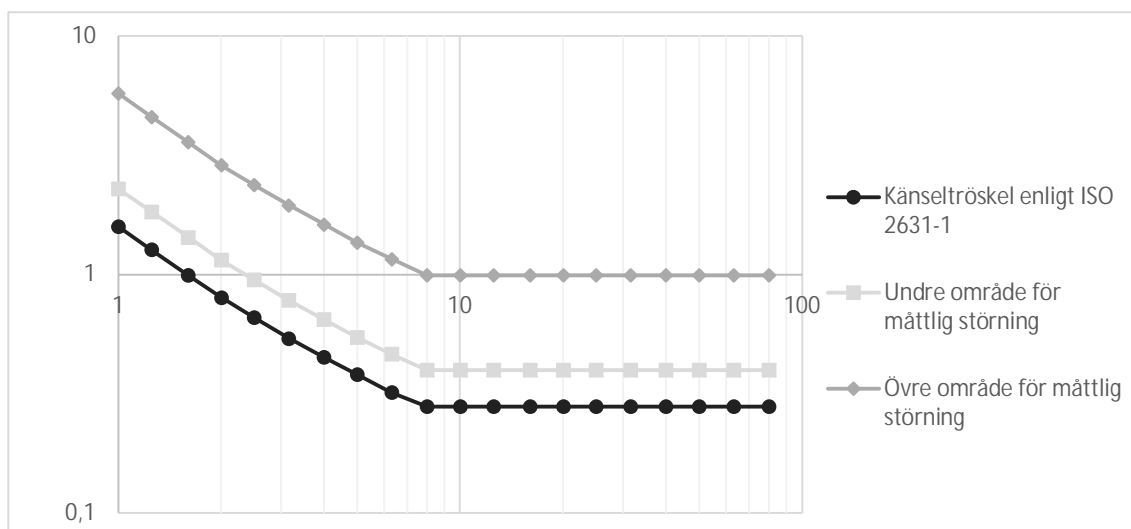
Bedömning av komfortvibrationer görs i första hand mot det principbeslut som tagits fram av Göteborgs Stad¹.

Tabell 1. Riktvärden för vibrationer Göteborgs Stad

Riktvärden för människor i byggnader, vid planering	0,4-0,6 mm/s vägd RMS	Ska eftersträvas i permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler. Det gäller i utrymmen där människor vistas stadigvarande.
Riktvärde för åtgärder i befintlig miljö	1,0 mm/s vägd RMS	Ska tillämpas i permanentbostäder och vårdlokaler. Det gäller i utrymmen där människor vistas stadigvarande.

Ytterligare stöd för bedömning och komfortvägning av uppmätta vibrationsnivåer görs enligt SS 2604861 från 2022. I de fall det vägda värdet domineras av enskilda frekvenser rekommenderas att det vägda värdet ersätts av rms-värde för den aktuella frekvensen och jämföras mot de nivåer som finns angivna för måttlig resp. sannolik störning samt bedömas mot känseltröskel redovisad i ISO 2631-1, se Figur 2.

EFFEKTER	$V_{w,RMS(S)}$ [mm/s]
Ungefärlig känseltröskel enligt SS ISO 2631-1	0,2
Vibrationsnivå från tågtrafik där mätbar påverkan på sömn startar	0,4
Ungefär 1 av 3 personer är störda av vibrationer från tågtrafik	0,7



Figur 2. Bedömning av störning enligt SS 460 48 61

¹ TN§111/15 – Diarienummer 0989/15

3 MÄTFÖRFARANDE

Mätningen genomfördes av Daniel Wärnelid och Rickard Torndahl den 23 augusti 2022. Vibrationsnivåer kunde mätas på mark vid Coops parkering samt i befintlig byggnad inom Kv Makrillen. De tre mätplatserna och mätpositionerna redovisas nedan i Figur 3. Mätplats 1 och 2 har utretts med farthinder i position A och Mätplats 3 har utretts med farthinder i position B då dessa scenarion bedömts vara dimensionerande.

Mätningen utfördes med ett flerkanalsystem från Bruel & Kjaer (PULSE) och accelerometrar var av typen 731A från Wilcoxon.

I dag är det primärt passager av spårvagn som bidrar till markvibrationerna i området. Mätningen hade till uppgift att registrera vibrationsnivåer som uppstår på grund av fartgupp. Under mättillfället placerades temporära fartgupp ut på vägbanan.

Mätplats 1 – Farthinder Position A:

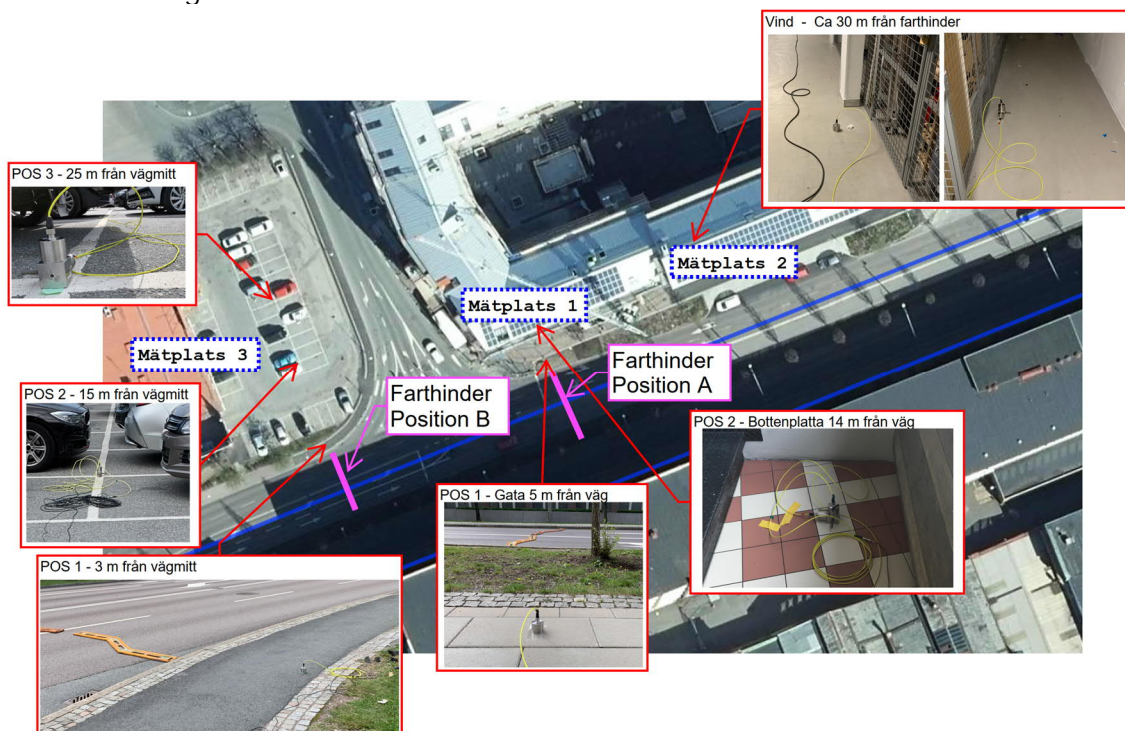
- Position 1 - 5 m från vägmitt (närmaste vägbana), vertikal riktning
- Position 2 – bottenplatta inne i fastighet 14 m från vägmitt (närmaste vägbana), vertikal och horisontell riktning

Mätplats 2 – Farthinder Position A:

- Position 1 – på betongbjälklag vindsvåning, vertikal riktning
- Position 2 – på betongbjälklag vindsvåning, vertikal och horisontell riktning

Mätplats 3 – Farthinder Position B:

- Position 1 - 3 m från vägmitt (närmaste vägbana), vertikal riktning
- Position 2 – 15 m från vägmitt (närmaste vägbana), vertikal och horisontell riktning
- Position 3 – 25 m från vägmitt (närmaste vägbana), vertikal och horisontell riktning



Figur 3. Mätpositioner den 23 augusti 2022.

4 RESULTAT

Nedan redovisas komfortvägda vibrationsnivåer samt spektrum där uppmätt vibrationshastighet jämförs mot känseltröskel och områden för övre- och undre område för måttlig störning. Det mest vibrationsdrivande idag är spårvagnen, dock är de nivåerna betydligt mycket lägre än uppmätta nivåer då ett tungt fordon kör över ett farthinder. I Figur 8 ses uppmätt vibrationshastighet vid en spårvagnspassage.

Mätningen har noterats en mängd passager av både tunga och lätta fordon, resulterande vibrationsnivåer påverkas i stor utsträckning av fordonens storlek och hastighet. Vid varje Mätplats har loggat passager över en timme där allt från bussar, lastbilar och lättare trafik samt spårvagnar har passerat. Från dessa har den högsta passagen utvärderats vid varje mätposition.

Avseende komfortvägda vibrationer i Avsnitt 0 går det att notera att det endast är mätpositioner 3-5 meter från vägmitt som resulterar i överskridanden jämfört med de riktvärden Göteborgs Stad tillämpar. Inom byggnad är de komfortvägda vibrationsnivåerna lägre. Noterbart är att vibrationsnivåer i horisontell riktning är likvärdiga vibrationsnivåer i vertikalriktning på Mätplats 2 (vindsvåning i byggnad) medans de horisontella vibrationsnivåerna skiljer en faktor 10 ggr i mark och bottenplatta i jämförelse mot de vertikala vibrationsnivåerna.

Med anledning av att vibrationer inom byggnader ofta är påverkade av resonansen i framförallt bjälklaget så redovisas även uppmätt vibrationshastighet som spektrum (1-80 Hz) i Avsnitt 4.2. Likt de komfortvägda vibrationshastigheterna är den endast mätpositioner 3-5 meter från vägmitt som påvisar några högre vibrationsnivåer.

Noterbart vid Mätplats 3 är att avståndsdämpningen verkar vara svag och i princip uppmäts likvärdiga vibrationsnivåer i punkt 15 m och 25 meter från vägmitt både i horisontell och vertikal riktning.

4.1 KOMFORTVÄGD VIBRATIONSnivÅ

Nedan redovisas komfortvägd vibrationsnivå (mm/s) för respektive mätplats och mätposition. Förtydligande av mätpositioner ses i Figur 3.

Mätplats 1: Mätposition 5 m från vägmitt uppgår komfortvägd vibrationshastighet upp mot 0,7 mm/s. Väl inne i byggnaden (14 m från vägmitt) på bottenplattan mäts 0,1 mm/s i vertikalled och 0,01 i horisontalled. Således har vi en relativt stor insättningsdämpning mellan mark och resulterande vibrationsnivå i byggnad. Vibrationsnivåerna från vägtrafik utan inverkan av farthinder är i komfortstörningssammanhang obefintliga. Mest vibrationsdrivande på platsen är idag vibrationer från Spårvagnen och vid POS 1 uppgår komfortvägd vibrationsnivå till 0,04 mm/s och väl inne i byggnad vid POS 2 uppmäts 0,006 mm/s vilket är en faktor 10 under tillämpliga kravnivåer.

Mätplats 2: Högt upp i bostadsbyggnaden vid Kv Makrillen. Vibrationsnivåer från tung trafik som kör över farthinder och spårvagn går tydligt att registrera även om nivåerna är låga. Den högsta registrerade komfortvägda vibrationsnivån från en passage över farthinder vid Position A uppgick till 0,05 mm/s. Uppmätt spårvagnspassage uppgår som mest till 0,03 mm/s i samma mätpositioner.

Mätplats 1 - Farthinder Position A

POS 1 - 5 m	POS 2 - 14 m	POS 2 - 14 m (Horisontell)
0,68	0,10	0,01

Mätplats 1 – Utan farthinder (Spårvagnspassage)-Nuläge

POS 1 - 5 m	POS 2 - 14 m	POS 2 - 14 m (Horisontell)
0,04	0,006	---

Mätplats 2 - Farthinder Position A

POS 1	POS 2	POS 2 (Horisontell)
0,04	0,05	0,04

Mätplats 2 – Utan farthinder (Spårvagnspassage)-Nuläge

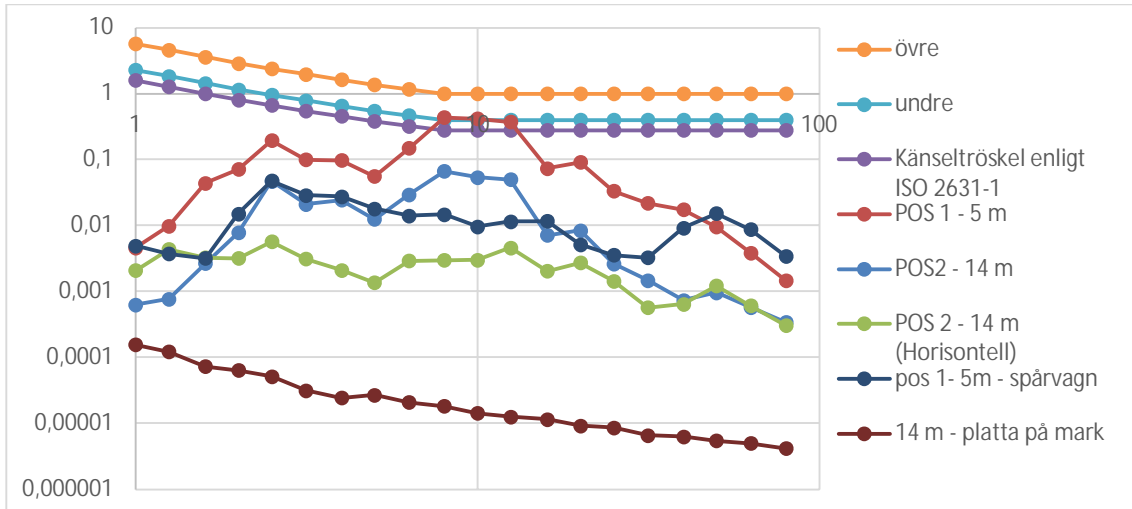
POS 1	POS 2	POS 2 (Horisontell)
0,02	0,03	0,03

Mätplats 3 - Farthinder Position B

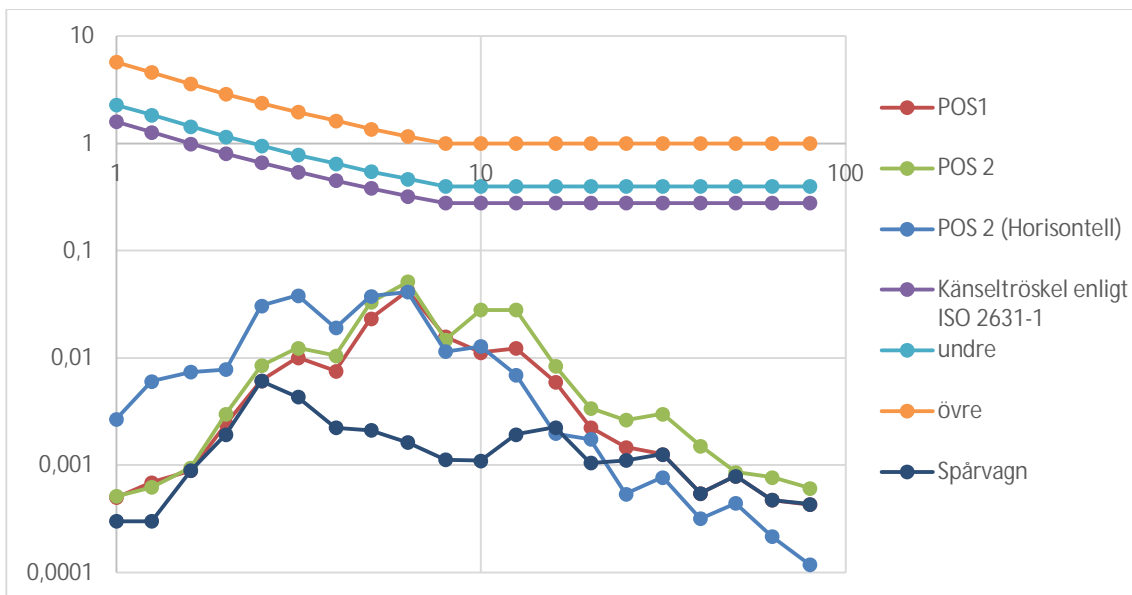
POS 1 - 3 m	POS 2 - 15 m	POS 2 - 15 m (Horisontell)	POS 3 - 25 m	POS 3 - 25 m (Horisontell)
0,48	0,1	0,02	0,11	0,02

4.2 SPEKTRUM

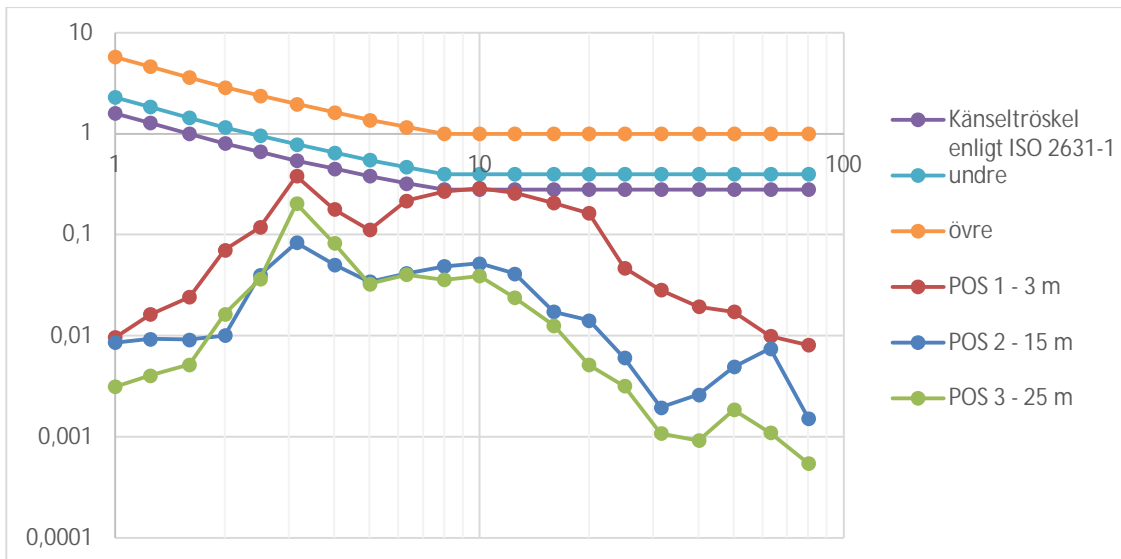
Förtydligande av mätpositioner ses i Figur 3.



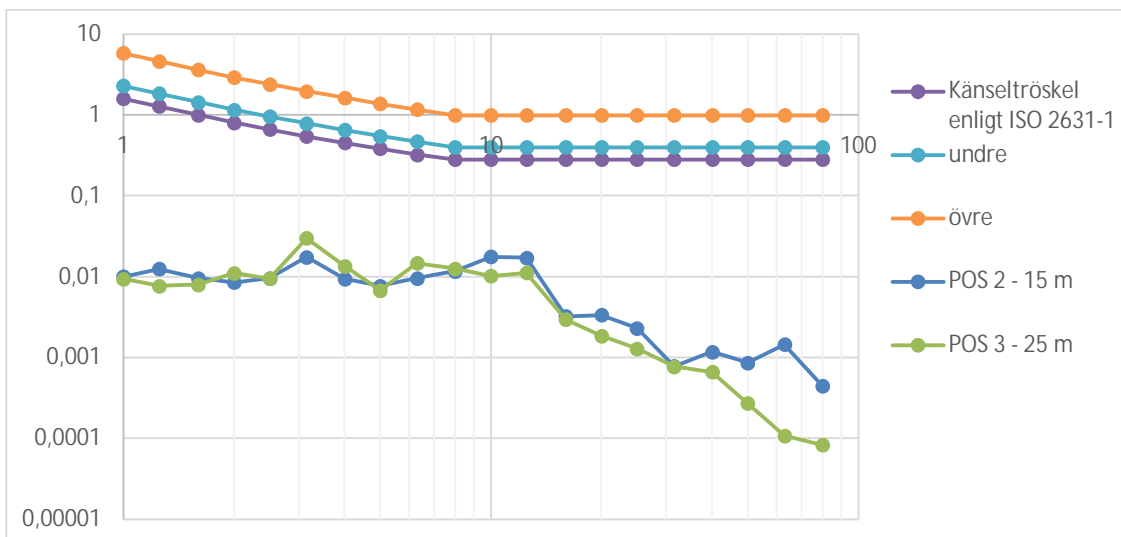
Figur 4. Mätplats 1. Uppmätt vibrationshastighet mm/s i tersband 1-80 Hz



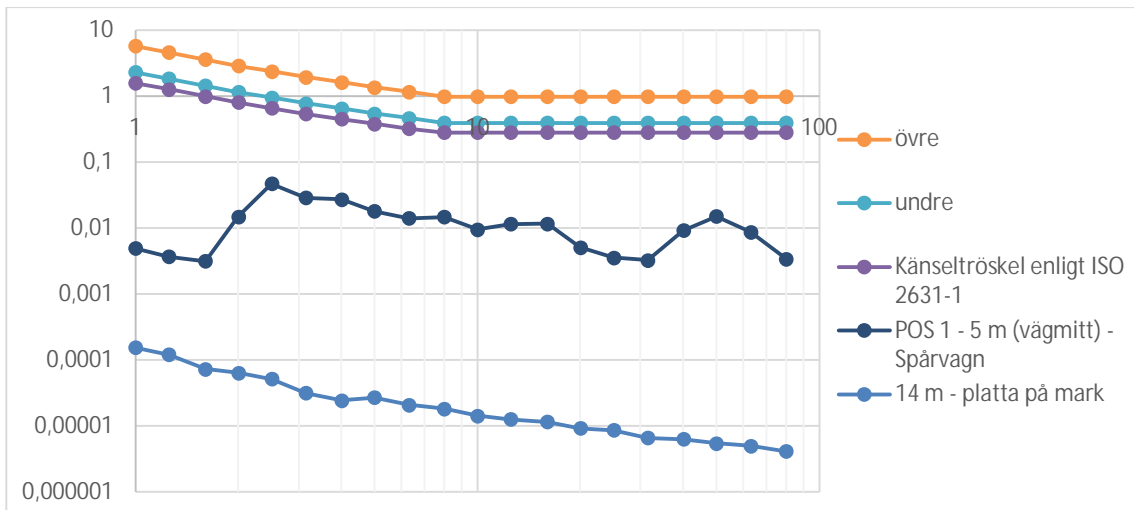
Figur 5. Mätplats 2. Uppmätt vibrationshastighet mm/s i tersband 1-80 Hz



Figur 6. Mätplats 3. Uppmätt vibrationshastighet mm/s i tersband 1-80 Hz



Figur 7. Mätplats 3. Uppmätt vibrationshastighet (Horisontell riktning) mm/s i tersband 1-80 Hz



Figur 8. Mätplats 1. Uppmätt vibrationshastighet mm/s i tersband 1-80 Hz. Endast passage av spårvagn.

5 DISKUSSION

Övergripande kan inte mätningen påvisa några vibrationsnivåer som når över de riktvärden som skall tillämpas för bedömning av komfortvibrationer.

Vibrationsnivåerna som uppmättes vid de tillfälliga fartguppen är högre än dagens högsta nivåer som uppstår vid en spårvagnspassage. Att placera farthinder enligt position B genererar mindre påverkan mot befintlig byggnad inom Kv Makrillen även om mätningen inte kunnat fastslå någon större risk med placering enligt position A avseende komfortvibrationer i byggnad. Det förefaller å andra sidan inte heller någon större risk med placering enligt position B avseende eventuell framtida bebyggelse vid Coops tomt.

Det förekom mycket stor spridning av mätresultaten. Framförallt genererar den tunga trafiken de dimensionerande vibrationsnivåerna och därtill spelar det en avgörande roll med vilken hastighet fordonen kör över fartguppen. Att utforma farthinder så att fordonens fjädring absorberar största kraften är en bra utgångspunkt för design av farthinder. Principen av en s.k. busskudde är sannolikt positiv då tung trafik kör relativt obehindrat.

Förutom val av farthinder så är dess grundläggning avgörande för att funktionen skall vara över tid. Det är mycket viktigt att grundläggningen runtom farthindret är stabil och att övergången mellan asfalt och farthinder inte slits och bildar ytterligare en bulle vilket då kan ge upphov ännu högre vibrationsnivåer. Även om vi under denna utredning använde relativt "elaka" farthinder så är det mycket viktigt att utformningen är stabil över tid speciellt i dessa fall när marken till stor del består av lera.

Vid en eventuell bebyggelse av Coop-tomten skall hänsyn tas till rådande vibrationsläge. Vibrationerna i en byggnad beror på flera olika faktorer, bland annat grundläggning, material och bjälklagens dimensioner. Det är således viktigt att markens förutsättningar beaktas ur ett vibrationsperspektiv vid dimensionering av grundläggning och byggnadens stomme.