

KOMFORTVIBRATIONSUTREDNING VÄDERKVARNSGATAN

2021-10-20



KOMFORTVIBRATIONSENTREDNING

Väderkvarnsgatan

KUND

Göteborgs Stad - N300 Stadsbyggnadskontoret

KONSULT

WSP Environmental Sverige

Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19
Tel: +46 10-722 50 00
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
wsp.com

KONTAKTPERSONER

WSP Sverige AB

Sofia Larsson, e-post: sofia.l.larsson@wsp.com

UPPDRAGSNAMN
Dp Väderkvarnsgatan

UPPDRAGSNUMMER
10322136

FÖRFATTARE
Sofia Larsson

DATUM
2021-10-20

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Josephine Walbeck

Godkänd av
Olle Goffe

Bild på framsida från Eniro.se

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	4
2	SAMMANFATTNING	4
3	GEOLOGI	5
4	MÄTPUNKTER	5
5	RIKTLINJER FÖR KOMFORTVIBRATIONER	6
6	MÄTTEKNISK INFORMATION	7
6.1	MÄTOSÄKERHET	7
6.2	UTFÖRANDE	7
6.3	STÖRNINGSKÄLLOR	7
6.4	AVSTEG FRÅN MÄTSTANDARD	7
7	MÄTRESULTAT	8
7.1	MÄTPUNKT 1	8
7.2	MÄTPUNKT 2	9
7.3	MÄTPUNKT 3	9
8	PREDITERING AV FÖRVÄNTADE VIBRATIONSNIVÅER	10
8.1	PREDIKTERING MÄTPUNKT 1	10
9	DISKUSSION OCH SLUTSATS	11
10	REFERENSER	11

1 BAKGRUND

WSP har på uppdrag av Göteborgs Stad utfört en komfortvibrationsutredning i samband med nybyggnation av bostadshus på Väderkvarnsgatan, Göteborg.

Syftet med uppdraget har varit att utreda komfortvibrationspåverkan från förbipasserande trafik och hur val av grundkonstruktion kan påverkas av rådande vibrationsförhållanden. Mätningen har, i tillämpliga delar, utförts enligt Svensk Standard 460 48 61.

Komfortvibrationsmätning har utförts i befintlig bebyggelse, i mark ca 10 m från läge för kommande byggnad samt en mätpunkt vid Herkulesgatan för verifiering av störkälla.

2 SAMMANFATTNING

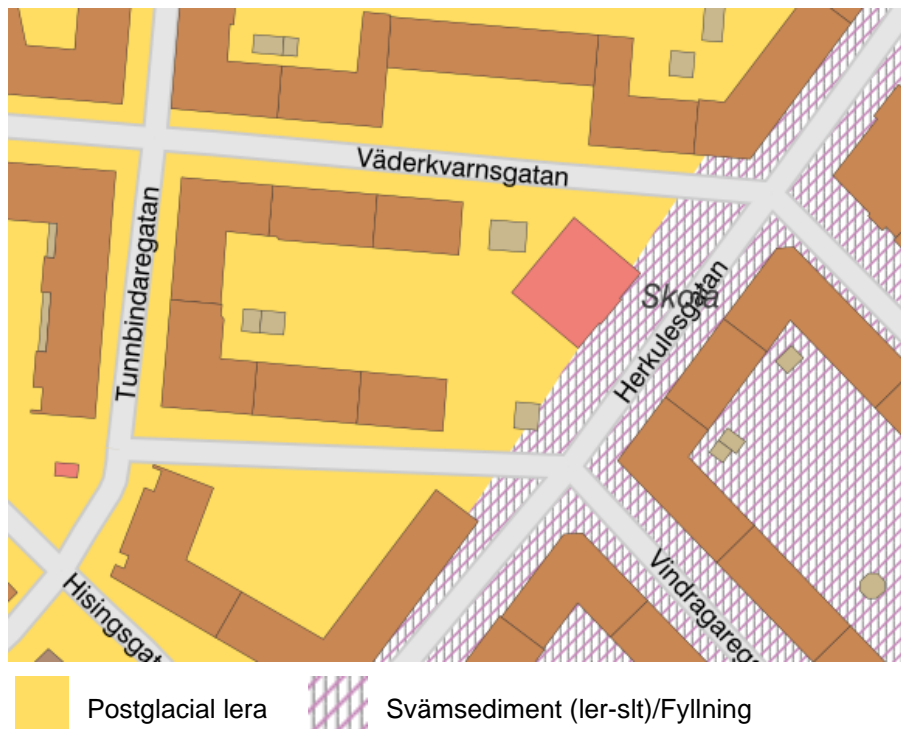
Befintliga vibrationsnivåer vid planerad byggnation på Väderkvarnsgatan har uppmätts och beräknats samt jämförts med riktvärden i Svensk Standard (SS) 460 48 61 "Vibration och stöt – mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". Mätningen utfördes under 7 dygn, 2021-05-25 – 2021-06-01 av WSP.

Av mätresultatet och utförd prediktering bedöms att riktvärdet 0,4 mm/s RMS för komfortvibrationsnivåer bör kunna innehållas vid rätt val av grundläggning och bjälklag.

Vid konstruktion av kommande bebyggelse bör man tillse att resonansfrekvensen i konstruktionsdelar, exempelvis bjälklag, ej bör ligga i frekvensområdena 3-4 Hz vilka är störkällans dominerande frekvenser.

3 GEOLOGI

Enligt jordartskarta från SGU.se består undergrunden inom utredningsområdet av lera, se figur 1. Jorddjupet i området varierar enligt SGU.se mellan 30-50 m.



Figur 1. Jordartskarta från SGU.se

4 MÄTPUNKTER

Mätning har utförts i mätpunkter enligt mätpunktskarta, se figur 2.

Mätpunkt 1 monterades i mark ca 10 m från läge för kommande byggnad, detta på grund av att montage i läge för kommande byggnad ej var möjligt.

Mätpunkt 2 monterades i trapphus i befintlig byggnad på Vindragaregatan 11 då inget vindsbjälklag fanns att tillgå.

Mätpunkt 3 monterades i mur ut mot Herkulesgatan för verifiering av trafik.



Figur 2. Mätpunktskarta. Röda punkter visar placering av vibrationsmätpunkter, rött streckat område visar placering av kommande byggnad.

5 RIKTLINJER FÖR KOMFORTVIBRATIONER

För mätning och bedömning av komfortvibrationer i byggnader används Svensk Standard, SS 460 48 61, "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". I standarden har följande bedömning gjorts vad gäller störningsnivå, se tabell 1:

Tabell 1. Riktvärden för komfortstörning

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

Enligt den bedömning som gjorts i samband med framtagning av angivna riktvärden anses mycket få människor uppleva vibrationer under skiktet "Måttlig störning" som störande. Vibrationer i skiktet "Måttlig störning" ger i vissa fall anledning till klagomål. I skiktet "Sannolik störning" är vibrationer kännbara och upplevs av många som störande.

6 MÄTTEKNISK INFORMATION

Mätutrustningen som användes är redovisad i tabell 2. Samtlig utrustning hade giltig kalibrering enligt SS 460 48 61 vid mättillfället. Samtliga vibrationsmätare var av modellen AvaTrace M80 T4.

Tabell 2. Sammanställning av använd mätutrustning.

Mätpunkt	Mätarnummer	Givarnummer
MP1	3299	595
MP2	5248	380/2451
MP3	5365	1590

Ansvarig mättekniker var Sofia Larsson, WSP.

6.1 MÄTOSÄKERHET

Mätsystemet uppfyller enligt tillverkaren AVA monitoring de toleransgränser som anges i ISO 8041, vilka är +12% och -11% inom frekvensområdet 1,25–63 Hz. Mätosäkerheten vid kalibrering uppfyller standardens krav på maximalt 5% för hela mätkedjan.

6.2 UTFÖRANDE

Vibrationsmätning utfördes under 7 dygn, under 2021-05-25 – 2021-06-01

6.3 STÖRNINGSKÄLLOR

Den dominerande störningskällan som utretts är vägtrafik från främst Herkulesgatan men även eventuella störningar från övriga omgivande vägar samt järnväg har registrerats under mätningen.

6.4 AVSTEG FRÅN MÄTSTANDARD

Då projektet är i utredningsfasen finns enbart den äldre bebyggelsen tillgänglig för att mäta i och inte den kommande bebyggelsen som utredningen gäller. Treriktningsgivare monterades på ett markspett, i läge för kommande byggnation (MP2). Bedömning är att givarpositionen i kombination med mätpunkten i befintlig byggnad (MP1) på ett bra sätt kan beskriva kommande byggnadens respons på likartade påförda vibrationer som de vid mättillfället.

7 MÄTRESULTAT

7.1 MÄTPUNKT 1

Mätresultat för mätpunkt 1, MP1, visar respons för treriktningsgivare i mark ca 10 m från läge för kommande byggnad.

De mätvärden som överstiger 1 mm/s RMS har analyserats och jämförts med övriga mätpunkter. Då det inte finns korrelerande vibrationsrespons i varken MP2 eller MP3 har mätvärdena inte bedömts ha sitt ursprung från trafikpassager. Trolig orsak till de förhöjda nivåerna i MP1 är gräsklippning i området kring vibrationsmätaren.

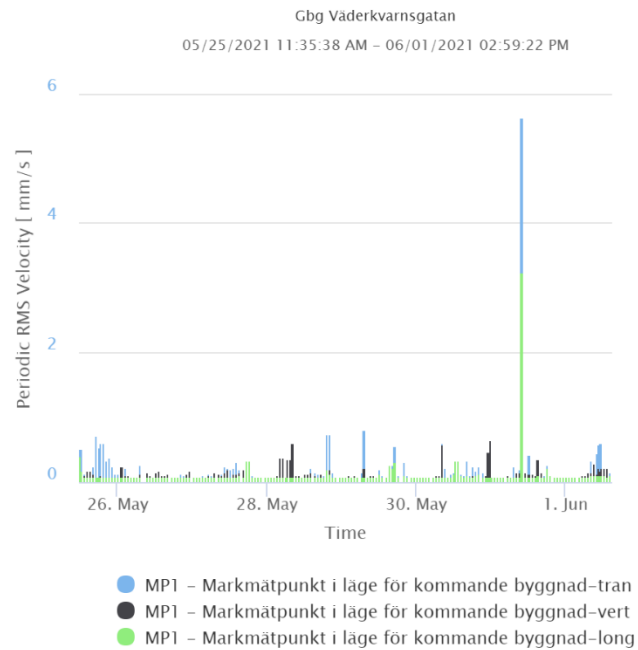


Diagram 1. Mätresultat för mätpunkt 1 ca 10 m från läge för kommande byggnad.

7.2 MÄTPUNKT 2

Mätresultat för mätpunkt 2 visar vibrationsrespons i befintlig byggnad på Vindragaregatan 11.

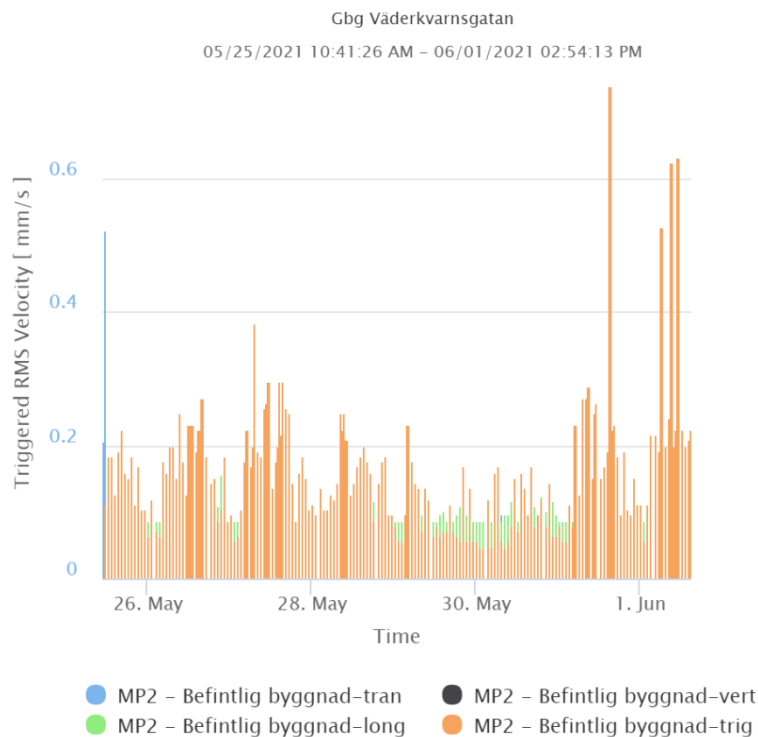


Diagram 2. Mätresultat för mätpunkt 2, befintlig byggnad Vindragaregatan 11.

7.3 MÄTPUNKT 3

Mätresultat för mätpunkt 3 visar verifierar störningar från Herkulesgatan.

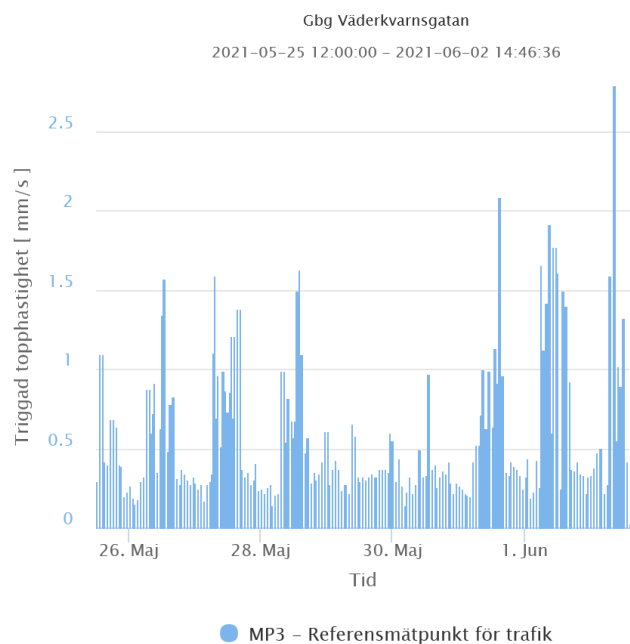


Diagram 3. Mätresultat för mätpunkt 2, vid Herkulesgatan.

8 PREDITERING AV FÖRVÄNTADE VIBRATIONSNIVÅER

För att mätvärdena skall kunna jämföras med den tillämpade svenska standarden måste markmätpunkternas mätresultat korrigeras.

Överföringsfaktorer för överföring av markvibration till byggnadsgrund samt från byggnadsgrund till bjälklag har ansatts. Efter denna korrigering kan resultatet av mätningarna från markmätpunkten jämföras med riktvärden angivna i svensk standard SS 460 48 61.

Beräkningar har utförts enligt nedanstående tumregler:

$F_g \cdot F_b \cdot V_{\max}$ = Förväntad maximal komfortvibrationsnivå

F_g = Förstärkningsfaktor grundläggningstyp

F_b = Förstärkningsfaktor bjälklagstyp

V_{\max} = Högsta faktiska uppmätta vibrationsvärdet

Förstärkningsfaktorer har inhämtats från Vibrationer och stömljud från vägtrafik och spårvagnstrafik – Thomas Odenbrant samt från utförda mätningar i befintliga byggnader. I tabell 3 nedan redovisas beräkningar av förväntade komfortvibrationsnivåer för mätpunkt 1 vid olika val av grundläggning- och bjälklagstyp.

Ovanstående bedömningsgrunder gäller vibrationens vertikala riktning.

Vad gäller de horisontella svängningarna ökar dessa normalt med ökande byggnadshöjd. Detta gäller framförallt lättare höga byggnader som grundlagts med platta i mark eller platta på mark. För tunga byggnader (flerfamiljshus över 3 våningar) grundlagda på spetsbärande pålar eller kohesionspålar uppstår normalt inga komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS om inte påldjupen är mycket stora, >40–50 m. I förekommande fall med långa pållängder minskar sidostabiliteten i pålarna vilket kan få byggnaden att svänga eller "vagga".

8.1 PREDIKTERING MÄTPUNKT 1

Tabell 3. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i vertikal mätriktning vid mätpunkt 2 beroende på val av grundläggnings- och bjälklagstyp.

Vertikal	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, styvt	0,195	0,26	0,39
Betong, vekt	0,585	0,78	1,17
Trä, styvt	0,585	0,78	1,17
Trä, vekt	1,17	1,56	2,34

I tabell 3 ovan har överföringsfaktorer för de olika grundläggnings- och bjälklagstyperna används enligt Thomas Odenbrants handling som omnämns i kap 8.

9 DISKUSSION OCH SLUTSATS

Bedömningen är baserad på de trafikförhållanden som rådde vid mätillfället 2021-05-25 – 2021-06-01.

Utförda predikteringar för mätpunkt 1 visar att korta betongbjälklag med pålad grundläggning eller källare som platta i mark förväntas klara riktvärdet för komfortvibrationer (0,4 mm/s RMS). Predikteringen visar även att korta betongbjälklag och platta på mark kan innehålla riktvärdet, dock avråder WSP från denna grundläggningstyp pga viss osäkerhet i beräkningen.

Vid konstruktion av planerad byggnad bör man tillse att resonansfrekvensen i konstruktionsdelar, exempelvis bjälklag, ej bör ligga i frekvensområdet 3-4 Hz vilket är storkällans dominerande frekvenser.

10 REFERENSER

1. SS 460 48 61 – Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader
2. Vibrationer och stomljud från vägtrafik och spårvagnstrafik – Thomas Odenbrant
3. ISO 8041:1990 "Human response to vibration"

VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 48 700 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Så tar vi ansvar för framtiden.

wsp.com

WSP Sverige AB
Box 13033
402 51 Göteborg
Besök: Ullevigatan 19

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

