

# DP KOLARTORP, HANINGE

## VIBRATIONSUTREDNING



2024-05-17

# DP KOLARTORP, HANINGE

## Vibrationsutredning

Uppdragsnamn	Utredningar DP Kolartorp
Uppdragsnummer	10366494
Författare	Jonas Åkerlund
Datum	2024-05-17
Ändringsdatum	
Granskad av	Sofia Larsson/Olle Goffe
Godkänd av	Sofia Larsson

## KUND

Haninge Kommun

## KONSULT

### WSP

Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Fabrikstorget 1  
Tel: +46 10-722 50 00  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
[wsp.com](http://wsp.com)

## KONTAKTPERSONER

### WSP Sverige AB

Sofia Larsson, e-post: [sofia.l.larsson@wsp.com](mailto:sofia.l.larsson@wsp.com)

# INNEHÅLL

Sammanfattning	4
1 Bakgrund	4
2 Krav för att undvika störande vibrationer	4
2.1 Riktvärden Svensk Standard – SS 460 68 61	4
2.1.1 Riktlinjer från Trafikverket	5
3 Geologiska förhållanden	5
4 Utförande	7
4.1 Avsteg	12
4.2 Mätutrustning	13
4.3 Mätosäkerhet utrustning	13
5 Förutsättningar	13
5.1 Vibrationskälla	13
6 Mätresultat	14
6.1 MP1 – Nordöstra delen	14
6.1.1 MP1 – Nordöstra delen, nära järnvägen	14
6.1.2 MP1:2 – Trigg, nära spår	14
6.2 MP2 – Västra mittdelen, vid befintligt stängsel	15
6.3 MP3 – Befintlig byggnad, invändigt i betongplatta	15
6.4 MP4 – Östra mittdelen	16
6.5 MP5 – Centralt i området	16
6.6 MP6 – Sydöstra delen	17
6.7 MP7 – Längst söderut	17
6.7.1 MP7 – Längst söderut	17
6.7.2 MP7:2 – Trigg, nära spår	18
7 Prediktering av förväntade vibrationer	18
7.1 MP1 – Nordöstra delen	19
7.2 MP2 – Västra mittdelen, vid befintligt stängsel	20
7.3 MP4 – Östra mittdelen	21
7.4 MP5 – Centralt i området	22
7.5 MP6 – Sydöstra delen	23
7.6 MP7 – Längst söderut	24
8 Diskussion och slutsats	25
9 Referenser	25

# SAMMANFATTNING

Vibrationsmätning har utförts triaxiellt, dvs i tre mätriktningar (vertikalt, longitudinellt och transversellt) i sju mätpunkter. I två av mätpunkterna har även vertikala givare monterats nära järnvägen för att kunna verifiera tågpassager. Utredningen visar att riktvärdet för komfortstörande vibrationer på 0,4 mm/s RMS kan innehållas i markplan om lämplig grundläggnings- och bjälklagstyp används för planerade byggnader. Gällande horisontella vibrationer föreligger enligt utredningen en risk för komfortstörande vibrationer i byggnaderna närmst järnvägen. Detta bör utredas vidare i samband med val av konstruktion och grundläggning av byggnaderna. En sådan utredning bör kompletteras med vibrationsmätning i befintliga byggnader i området då det ger en reell bild av vibrationspåverkan, framförallt överföring av markvibration till grundläggning och bjälklag. Konstruktionen av grundläggningen för byggnader närmst järnvägen bör anpassas för att motverka möjligheten för horisontell rörelse, ex genom sneda pålar.

## 1 BAKGRUND

WSP har på uppdrag av Haninge Kommun utfört en komfortvibrationsutredning i samband med en detaljplaneprocess som syftat till att möjliggöra nybyggnation av bostäder och förskola vid Kolartorp, Haninge.

Uppdraget har bestått i att utföra vibrationsmätning samt utvärdering av mätdata med avseende på komfortstörning för bostäder och skolbyggnader.

Syftet med uppdraget har varit att utreda komfortvibrationspåverkan från tågtrafik på intilliggande järnväg och om platsen är lämplig för bostäder. Utredning har, i tillämpliga delar, utförts enligt Svensk Standard 460 48 61.

Komfortvibrationsmätning har utförts i befintlig byggnad och i mark vid läge för kommande bebyggelse samt intill järnvägen för verifiering av tågpassager.

## 2 KRAV FÖR ATT UNDVIKA STÖRANDE VIBRATIONER

### 2.1 RIKTVÄRDEN SVENSK STANDARD – SS 460 68 61

Markvibrationer kan ge påverkan både på människor och på byggnader. Känslig utrustning kan också påverkas och i extrema fall finns det en risk att skador på byggnader och andra konstruktioner kan uppstå. Människor kan uppleva vibrationer på olika sätt främst beroende på frekvensområde (relevant frekvensområde är 1-80 Hz).

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

Tabell 1. Riktvärden för komfort i byggnader enligt Svensk standard SS 460 48 61 "VIBRATION OCH STÖT – MÄTNING OCH RIKTVÄRDEN FÖR BEDÖMNING AV KOMFORT I BYGGNADER". Riktvärden avser vägd svängningshastighet.

Enligt den bedömning som gjorts i samband med framtagningen av angivna riktvärden i svensk standard, anses mycket få människor uppleva vibrationer under skiktet "Måttlig störning" (0,4-1 mm/s RMS) som störande då detta ligger mycket nära känseltröskeln. Vibrationer i skiktet "Måttlig störning" leder i vissa fall till klagomål. I skiktet "Sannolik störning" (>1 mm/s RMS) är vibrationer kännbara och upplevs av många som störande.

### 2.1.1 Riktlinjer från Trafikverket

I Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, som gäller från 2021-01-01, beskrivs riktvärde som konkretisering av vad Trafikverket anser vara en god eller i vissa fall godtagbar miljö. För bostäder gäller 0,4 mm/s RMS inomhus och det avser trafikårsmedelnatt (22-06) för de spår/vägbanor som berörs av markarbeten. Riktvärden för utbildningslokaler saknas i gällande standard men jämföras enligt branschpraxis med de för bostäder. Riktvärdet innebär att vibrationsnivån 0,4 mm/s RMS får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt, dock får 0,7 mm/s RMS ej överskridas. Då lokaler för utbildning normalt inte används nattetid kl 22:00 – 07:00 brukar detta oftast inte vara ett problem.

## 3 GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN

Enligt jordartkarta från SGU.se består undergrunden mestadels av isälvssediment och i södra delen av området postglacial sand, se bild 1.



Bild 1. Enligt SGU:s jordartskarta består undergrunden mestadels av isälvsediment i norra delen av området och postglacial sand i södra. Ungefärligt planområde för föreslagna bostäder markerat med röd linje.

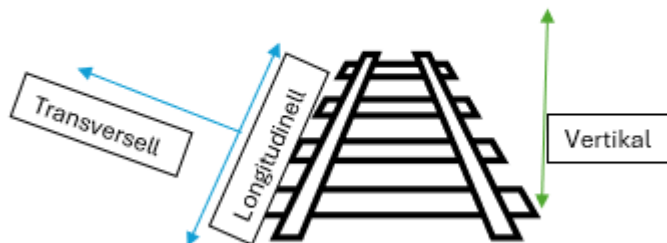


## 4 UTFÖRANDE

För mätning och bedömning av komfort i kommande byggnad har Svensk Standard SS 460 48 61, "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" i tillämpliga delar använts vid mätning och tolkning av mätresultat.

Treriktningsgivare har monterats i befintlig byggnad och i mark, se figur 1 för förklaring av mätriktningar. MP1 har placerats i mark i läge mellan järnväg och föreslaget flerbostadshus i norra delen av området. MP3 har placerats invändigt på betongplatta i befintlig industribyggnad. MP2, 4, 5, 6 och 7 har placerats i läge för föreslagna bostäder längs järnvägen, se bild 2. Vid MP1 och MP7 har en vertikal givare monterats i närheten av spåret för verifiering av tågpassager och för att kunna utesluta eventuella störningar från annan aktivitet. Se bild 2 för översikt av mätpunktspaceringar och bilder 3–11 för montering på plats.

Mätningen utfördes under perioden 2024-04-04 och 2024-04-12. Efter mätningen analyserades resultaten och jämfördes med de bedömningskriterier för störningsnivå som anges i SS 460 48 61.



Figur 1. Mätriktningar vid triaxiell mätning. Blå pilar visar de horisontella riktningarna (längs och tvärs spåret) och grön den vertikala ("upp och ner").

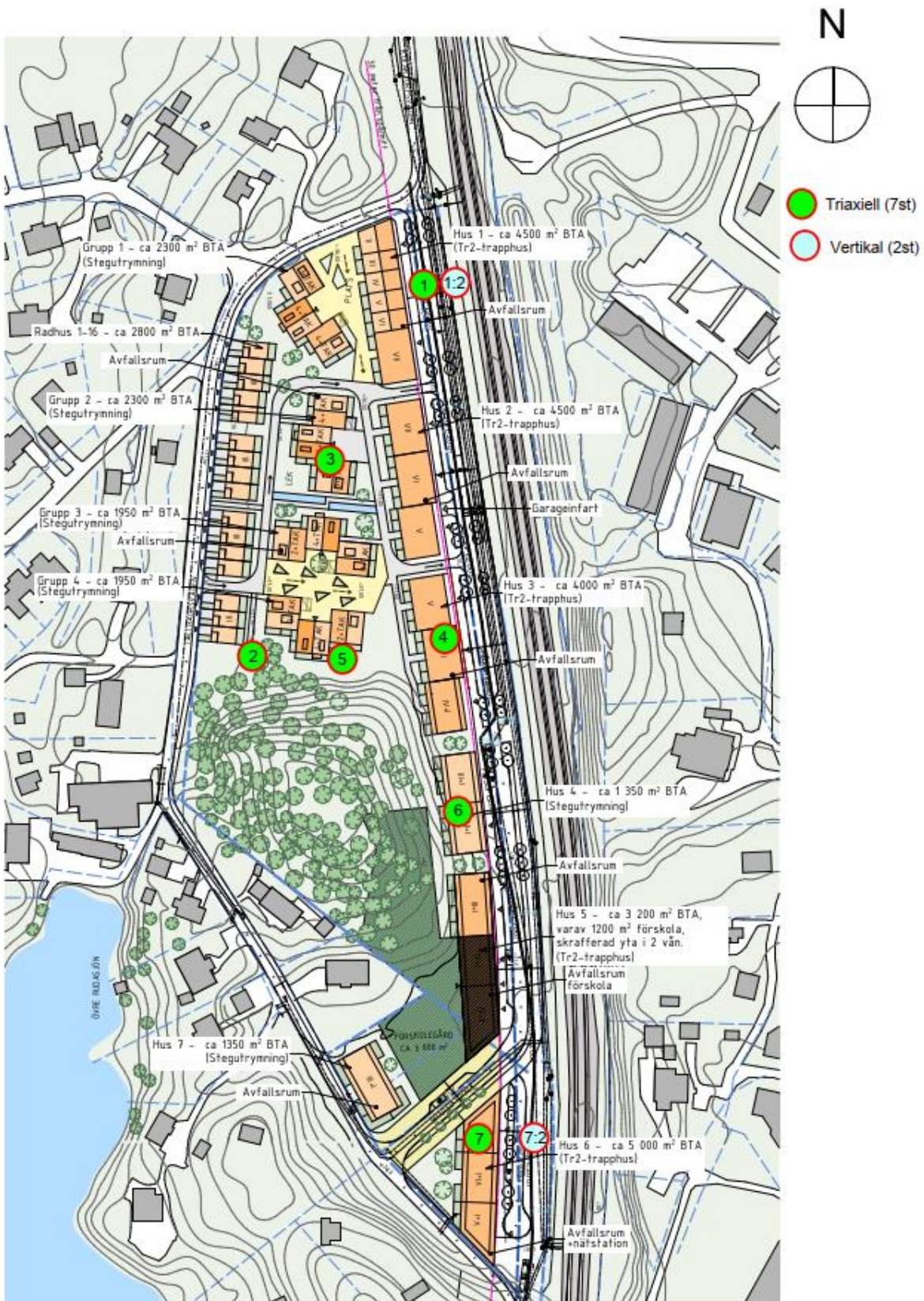


Bild 2. Mätpunktsplacering





Bild 3. Mätpunktsplacering MP1 och MP1:2



Bild 4. Mätpunktsplacering MP2 – Eken



Bild 5-6. Mätpunktsplacering MP3 – Befintlig byggnad



Bild 7. Mätpunktsplacering MP4



Bild 8. Mätpunktsplacering MP5



Bild 9. Mätpunktsplacering MP6



Bild 10. Ovan redovisas givare MP7:2 (bild på MP7 saknas)

## 4.1 AVSTEG

Vibrationsmätarna har placerats i tillgängliga utrymmen och platser. Placeringen av MP1 fick justeras och flyttas närmare järnvägen än planerat. Detta på grund av trafik vid infarten till pågående verksamhet i befintlig byggnad på fastigheten. Den är därmed inte placerad vid föreslagen bebyggelse utan med kortare avstånd till störningskällan vilket kan ge något högre vibrationsnivåer.

Mät punkt 7 har haft någon form av störning i mätkanalerna vertikal samt horisontell tvärs spår (vinkelrät riktning mot spåret) varför data från dessa två kanaler ej gått att analysera. En prediktering av vertikal vibrationsnivå i mät punkt 7 har utförts genom avståndsjustering av maximalt uppmätt vibrationsnivå i mät punkt 7.2.

Mätningen utfördes under period med viss tjäle vilket kan påverka mätresultatet. Markförhållandena medförde att det var svårt att få ned markspetten hela vägen vilket kan generera förhöjda mätvärden i horisontalled. MP1 fick monteras närmre spåret än planerad byggnation p.g.a. trafik till befintlig industribyggnad.

Vetenskapligt underlag gällande riktvärden för störning saknas enligt SS 460 48 61 för andra lokaler än bostäder. I den här utredningen har vibrationsnivåer för samtliga lokaler jämförts med samma riktvärde som för bostäder (0,4 mm/s RMS) oavsett användningsområde.

## 4.2 MÄTUTRUSTNING

Vid mätning har utrustning från Sigicom använts, se tabell 2. Samtlig mätutrustning hade vid mättillfället giltig kalibrering enligt SS 460 48 61 och SS 02 52 11.

Mätpunkt	Mätarnummer	Givarnummer
MP1 – Nordöstra delen, nära järnvägen	111178	11550
MP1:2 – Trigg nära spår	111178	3203
MP2 – Västra mittdelen, vid befintligt stängsel	111179	11540
MP3 – Befintlig byggnad, invändigt i btgplatta	4779	5900
MP4 – Östra mittdelen	111175	5890
MP5 – Centralt i området	107286	5910
MP6 – Sydöst	113709	15750
Mp7 – Längst Söderut	107292	37790
MP7:2 – Trigg nära spår	107292	3204

Tabell 2. Sammanställning av mätutrustning.

## 4.3 MÄTOSÄKERHET UTRUSTNING

Mätsystemet uppfyller enligt tillverkaren Sigicom de krav som anges i SS 460 48 61, dvs. +/- 5%.

# 5 FÖRUTSÄTTNINGAR

## 5.1 VIBRATIONSKÄLLA

Nynäsbanan passerar öster om planerad bebyggelse och trafiken går i nord-sydlig riktning. Nynäsbanan trafikeras av både pendeltåg och godståg. Tågen passerar området mellan stationerna Handen i söder och Vega i norr. Det är vibrationspåverkan från tågtrafik som bedömts dominant i denna utredning. Trafikverket har uppgett via telefon att normala trafikförhållande rådde under mätperioden 2024-04-04 till 2024-04-12.

## 6 MÄTRESULTAT

Högsta uppmätta vibrationsnivåer i respektive mätriktning vid verifierade tågpassager för respektive mätpunkt under mätperioden redovisas i diagram 1-9 och tabeller 3-10 nedan.

### 6.1 MP1 – NORDÖSTRA DELEN

#### 6.1.1 MP1 – Nordöstra delen, nära järnvägen

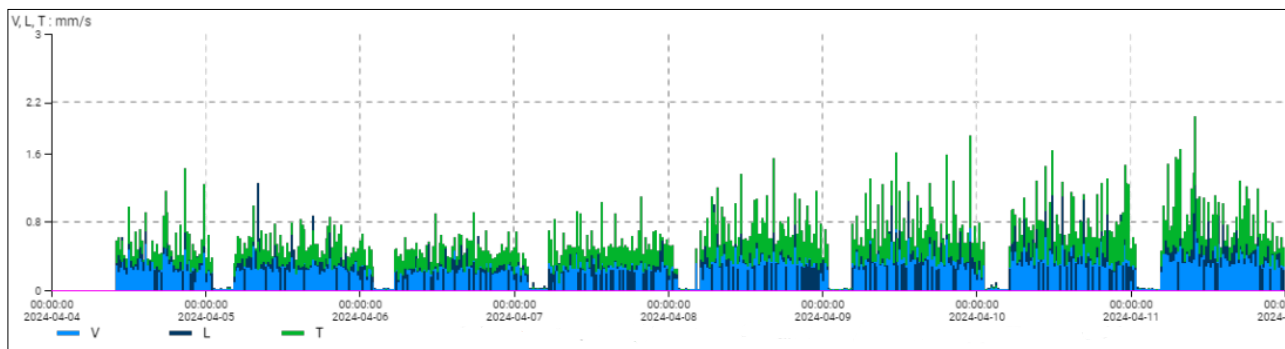


Diagram 1. Uppmätta vibrationsnivåer vid triaxiell mätning, MP1.

Mätriktning	Transversell	Vertikal	Longitudinell
Uppmätt vibrationsnivå (mm/s RMS)	2,03	0,72	0,11

Tabell 3. Högsta uppmätta vibrationsnivå (mm/s RMS) i respektive mätriktning för MP1 – Nordöstra delen, nära järnvägen.

Av mätresultatet kan vi konstatera att den transversella svängningsriktningen mot spårens längdriktning (grön stapel) är dominant. På grund av trafik vid infart till befintlig byggnad placerades mätpunkten närmare järnvägen, därav sannolikt högre värden än vid plats för planerade byggnader, se punkt 4.1 Avsteg.

#### 6.1.2 MP1:2 – Trigg, nära spår

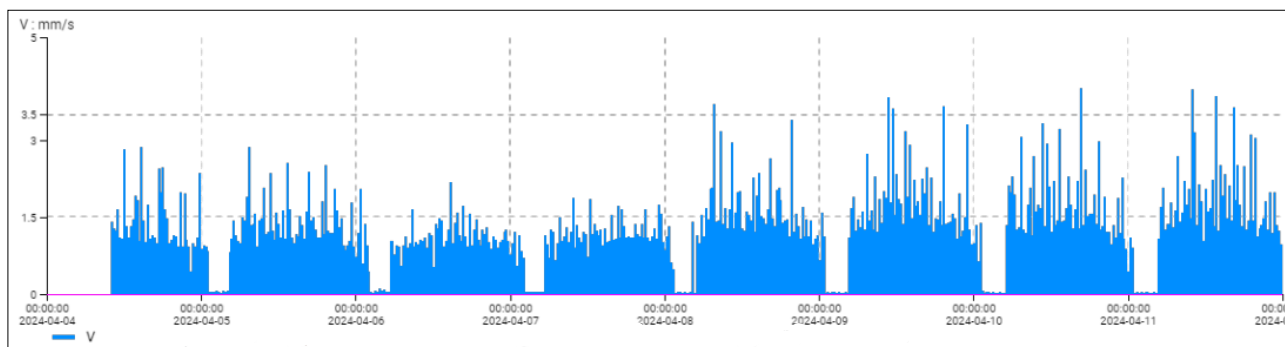


Diagram 2. Uppmätta vibrationsnivåer mm/s "peak" vid vertikal mätning, MP1:2.

## 6.2 MP2 – VÄSTRA MITTDELEN, VID BEFINTLIGT STÄNGSEL

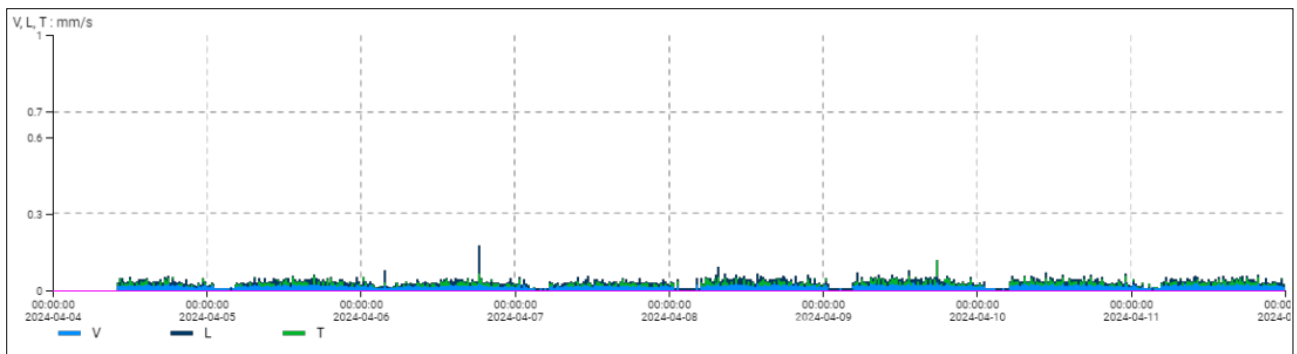


Diagram 3. Uppmätta vibrationsnivåer vid triaxiell mätning, MP2.

Mätiriktning	Transversell	Vertikal	Longitudinell
Uppmätt vibrationsnivå (mm/s RMS)	0,12	0,03	0,18

Tabell 4. Högsta uppmätta vibrationsnivå (mm/s RMS) i respektive mätriktning för MP2 – Västra mittdelen, vid befintligt stängsel

Av mätresultatet kan vi konstatera att den longitudinella svängningsriktningen i spårens längdriktning (mörkblå stapel) är dominant.

## 6.3 MP3 – BEFINTLIG BYGGNAD, INVÄNDIGT I BETONGPLATTA

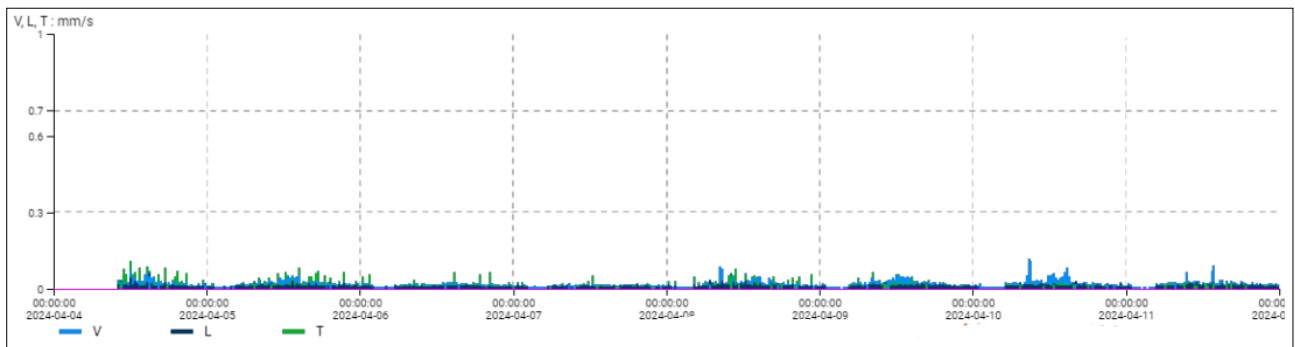


Diagram 4. Uppmätta vibrationsnivåer vid triaxiell mätning, MP3.

Mätiriktning	Transversell	Vertikal	Longitudinell
Uppmätt vibrationsnivå (mm/s RMS)	0,11	0,12	0,06

Tabell 5. Högsta uppmätta vibrationsnivå (mm/s RMS) i respektive mätriktning för MP3

Mätresultatet visar att den befintliga konstruktionen vid MP3 innehåller riktvärdet på 0,4 mm/s RMS.

## 6.4 MP4 – ÖSTRA MITTDELEN

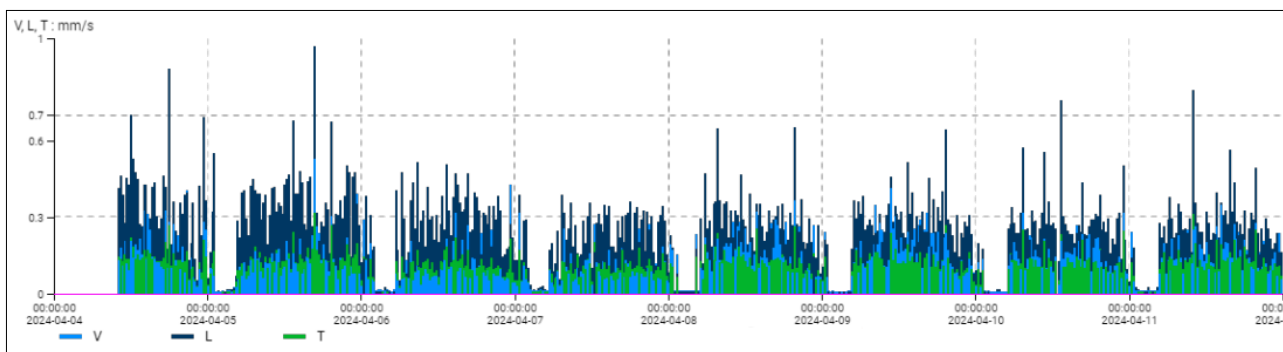


Diagram 5. Uppmätta vibrationsnivåer vid triaxiell mätning, MP4.

Mätning	Transversell	Vertikal	Longitudinell
Uppmätt vibrationsnivå (mm/s RMS)	0,32	0,53	0,97

Tabell 6. Högsta uppmätta vibrationsnivå (mm/s RMS) i respektive mätning för MP4

Av mätresultatet kan vi konstatera att den longitudinella svängningsriktningen i spårens längdriktning (mörkblå stapel) är dominant.

## 6.5 MP5 – CENTRALT I OMRÅDET

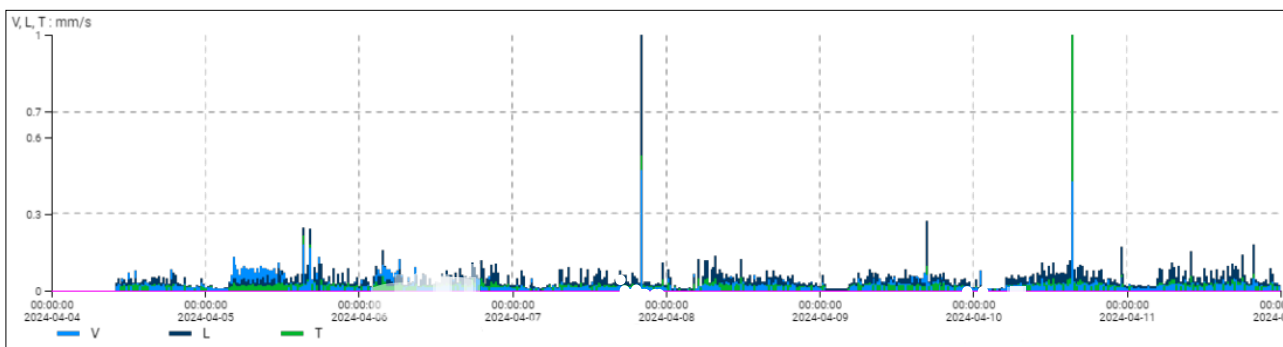


Diagram 6. Uppmätta vibrationsnivåer vid triaxiell mätning, MP4. Värderna som de två staplarna över 1 mm/s visar är orsakade av annat än tågtrafik och bortses från i redovisningen.

Mätning	Transversell	Vertikal	Longitudinell
Uppmätt vibrationsnivå (mm/s RMS)	0,21	0,18	0,27

Tabell 7. Högsta uppmätta vibrationsnivå (mm/s RMS) i respektive mätning för MP5

Av mätresultatet kan vi konstatera att i vissa fall är longitudinella svängningsriktningen i spårens längdriktning (mörkblå stapel) är dominant och i andra den vertikala (ljusblå stapel). De två högst registrerade värdena är orsakade av annat än tågtrafik och bortses därav i redovisningen.



## 6.6 MP6 – SYDÖSTRA DELEN

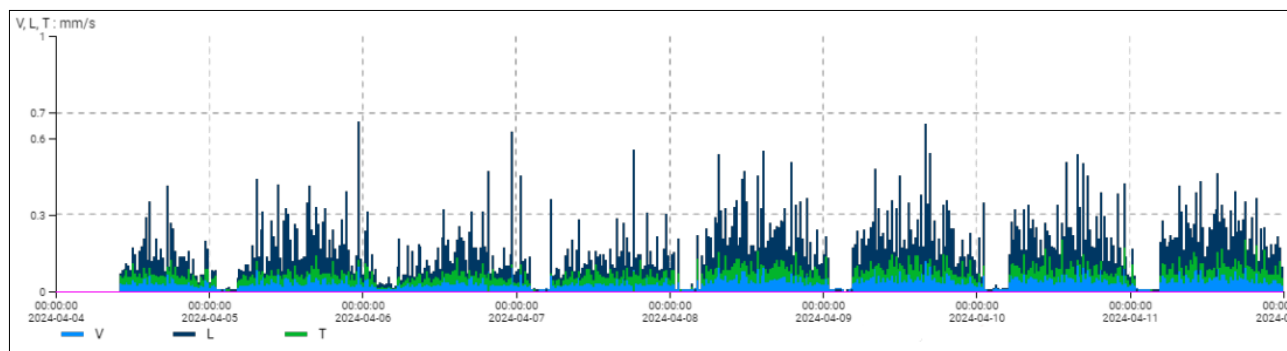


Diagram 7. Uppmätta vibrationsnivåer vid triaxiell mätning, MP6.

Mätning	Transversell	Vertikal	Longitudinell
Uppmätt vibrationsnivå (mm/s RMS)	0,2	0,12	0,67

Tabell 8. Högsta uppmätta vibrationsnivå (mm/s RMS) i respektive mätning för MP6

Av mätresultatet kan vi konstatera att den longitudinella svängningsriktningen i spårens längdriktning (mörkblå stapel) är dominant.

## 6.7 MP7 – LÄNGST SÖDERUT

### 6.7.1 MP7 – Längst söderut

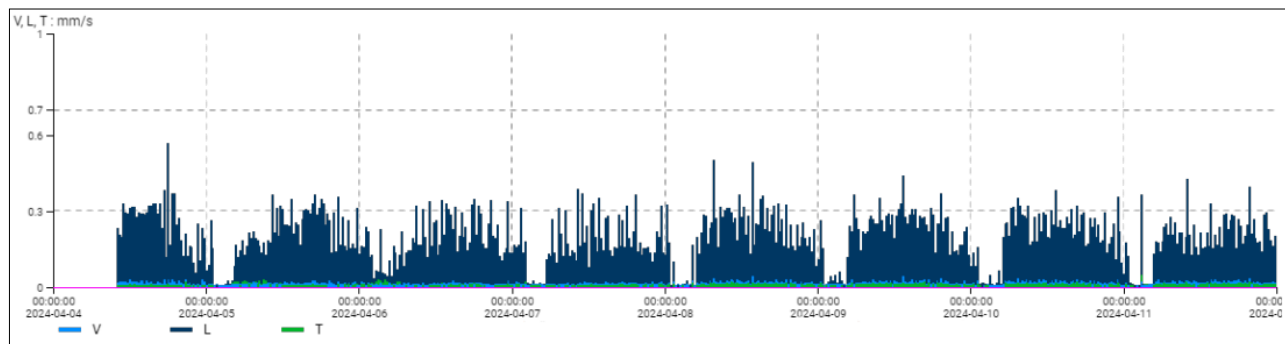


Diagram 8. Uppmätta vibrationsnivåer vid triaxiell mätning, MP7.

Mätning	Transversell	Vertikal	Longitudinell
Uppmätt vibrationsnivå (mm/s RMS)	-	-	0,56

Tabell 9. Högsta uppmätta vibrationsnivå (mm/s RMS) i respektive mätning för MP7

Mätning 7 har haft någon form av störning i mätkanalerna vertikal samt horisontell tvärs spår varför data från dessa två kanaler ej gått att analysera.

## 6.7.2 MP7:2 – Trigg, nära spår

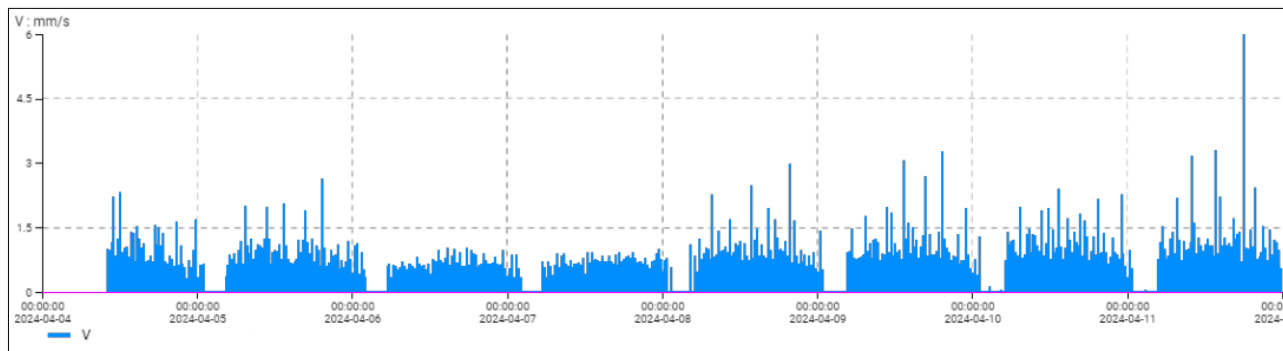


Diagram 9. Uppmätta vibrationsnivåer mm/s "peak" vid vertikal mätning, MP7:2

Det högst registrerade värdet är orsakat av annat än tågtrafik och bortses därav i redovisningen.

Maximal komfortvibrationsnivå uppmättes till 0,32 mm/s RMS.

## 7 PREDIKTERING AV FÖRVÄNTADE VIBRATIONER

För markmätningarna måste överföringsfaktorer ansättas i beräkningar för att kunna jämföra insamlade mätdata med gällande riktvärden som gäller inne i byggnad på bjälklag. Detta utförs för att kunna jämföra markmätning med riktvärden angivna i svensk standard SS 460 48 61.

Beräkningar har utförts enligt nedanstående tumregler:

$F_g * F_b * V_{max}$  = Förväntad maximal komfortvibrationsnivå

$F_g$  = Förstärkningsfaktor grundläggningstyp

$F_b$  = Förstärkningsfaktor bjälklagstyp

$V_{max}$  = Markvibrationsnivå mm/s RMS

Förstärkningsfaktorer har inhämtats från "Vibrationer och stömljud från vägtrafik och spårvagnstrafik – Thomas Odenbrant". I tabeller nedan redovisas predikteringar av förväntade komfortvibrationsnivåer för planerade byggnader vid olika val av grundläggning- och bjälklagstyper för byggnaderna.

Ovanstående bedömningsgrunder gäller vibrationens vertikala riktning. Då vedertagen predikteringsmodell saknas för horisontella vibrationer ansätts ovanstående bedömningsgrunder även för de horisontella vibrationsnivåerna för att få en indikation. Utförda predikteringar gäller markplan i byggnaden.

## 7.1 MP1 – NORDÖSTRA DELEN

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,22	0,29	0,43
Betong, långa spännvidder	0,65	0,86	1,30
Styvt träbjälklag	0,65	0,86	1,30
Vekt träbjälklag	1,30	1,73	2,59

Tabell 10. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **vertikal** mätriktning för nybyggnation MP1 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,61	0,81	1,22
Betong, långa spännvidder	1,83	2,44	3,65
Styvt träbjälklag	1,83	2,44	3,65
Vekt träbjälklag	3,65	4,87	7,31

Tabell 11. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **transversell** mätriktning för nybyggnation MP1 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,03	0,04	0,07
Betong, långa spännvidder	0,10	0,13	0,20
Styvt träbjälklag	0,10	0,13	0,20
Vekt träbjälklag	0,20	0,26	0,40

Tabell 12. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **longitudinell** mätriktning för nybyggnation MP1 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

## 7.2 MP2 – VÄSTRA MITTDELEN, VID BEFINTLIGT STÄNGSEL

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,01	0,01	0,02
Betong, långa spännvidder	0,03	0,04	0,05
Styvt träbjälklag	0,03	0,04	0,05
Vekt träbjälklag	0,05	0,07	0,11

Tabell 13. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **vertikal** mätriktning för nybyggnation MP2 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,04	0,05	0,07
Betong, långa spännvidder	0,11	0,14	0,22
Styvt träbjälklag	0,11	0,14	0,22
Vekt träbjälklag	0,22	0,29	0,43

Tabell 14. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **transversell** mätriktning för nybyggnation MP2 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,05	0,07	0,11
Betong, långa spännvidder	0,16	0,22	0,32
Styvt träbjälklag	0,16	0,22	0,32
Vekt träbjälklag	0,32	0,43	0,65

Tabell 15. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **longitudinell** mätriktning för nybyggnation MP2 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

## 7.3 MP4 – ÖSTRA MITTDELEN

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,16	0,21	0,32
Betong, långa spännvidder	0,48	0,64	0,95
Styvt träbjälklag	0,48	0,64	0,95
Vekt träbjälklag	0,95	1,27	1,91

Tabell 16. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **vertikal** mätriktning för nybyggnation MP4 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,10	0,13	0,19
Betong, långa spännvidder	0,29	0,38	0,58
Styvt träbjälklag	0,29	0,38	0,58
Vekt träbjälklag	0,58	0,77	1,15

Tabell 17. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **transversell** mätriktning för nybyggnation MP4 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,29	0,39	0,58
Betong, långa spännvidder	0,87	1,16	1,75
Styvt träbjälklag	0,87	1,16	1,75
Vekt träbjälklag	1,75	2,33	3,49

Tabell 18. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **longitudinell** mätriktning för nybyggnation MP4 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

## 7.4 MP5 – CENTRALT I OMRÅDET

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,05	0,07	0,11
Betong, långa spännvidder	0,16	0,22	0,32
Styvt träbjälklag	0,16	0,22	0,32
Vekt träbjälklag	0,32	0,43	0,65

Tabell 19. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **vertikal** mätriktning för nybyggnation MP5. beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,06	0,08	0,13
Betong, långa spännvidder	0,19	0,25	0,38
Styvt träbjälklag	0,19	0,25	0,38
Vekt träbjälklag	0,38	0,50	0,76

Tabell 20. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **transversell** mätriktning för nybyggnation MP5 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,08	0,11	0,16
Betong, långa spännvidder	0,24	0,32	0,49
Styvt träbjälklag	0,24	0,32	0,49
Vekt träbjälklag	0,49	0,65	0,97

Tabell 21. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **longitudinell** mätriktning för nybyggnation MP5 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

## 7.5 MP6 – SYDÖSTRA DELEN

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,04	0,05	0,07
Betong, långa spännvidder	0,11	0,14	0,22
Styvt träbjälklag	0,11	0,14	0,22
Vekt träbjälklag	0,22	0,29	0,43

Tabell 22. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **vertikal** mätriktning för nybyggnation MP6. beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,06	0,08	0,12
Betong, långa spännvidder	0,18	0,24	0,36
Styvt träbjälklag	0,18	0,24	0,36
Vekt träbjälklag	0,36	0,48	0,72

Tabell 23. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **transversell** mätriktning för nybyggnation MP6 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,20	0,27	0,40
Betong, långa spännvidder	0,60	0,80	1,21
Styvt träbjälklag	0,60	0,80	1,21
Vekt träbjälklag	1,21	1,61	2,41

Tabell 24. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **longitudinell** mätriktning för nybyggnation MP6 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

## 7.6 MP7 – LÄNGST SÖDERUT

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,10	0,13	0,19
Betong, långa spännvidder	0,29	0,38	0,58
Styvt träbjälklag	0,29	0,38	0,58
Vekt träbjälklag	0,58	0,77	1,15

Tabell 25. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **vertikal** mätriktning för nybyggnation MP7 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. **Redovisade värden är från prediktering av mätresultaten i MP 7:2 genom halvsfärisk geometrisk avståndsdämpning.** Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	-	-	-
Betong, långa spännvidder	-	-	-
Styvt träbjälklag	-	-	-
Vekt träbjälklag	-	-	-

Tabell 26. Transversell mätriktning. Sannolik störning av mätkanalen har givit nivåer som ej varit analyserbara

Grundläggning Bjälklags typ	Pålad grund	Källare som platta i mark	Platta på mark
Betong, korta spännvidder	0,17	0,22	0,34
Betong, långa spännvidder	0,50	0,67	1,01
Styvt träbjälklag	0,50	0,67	1,01
Vekt träbjälklag	1,01	1,34	2,02

Tabell 27. Förväntade vibrationsnivåer (mm/s RMS) i **longitudinell** mätriktning för nybyggnation MP7 beroende på valet av grundläggning- och bjälklagstyp. Röda siffror indikerar kombinationer av grundläggning och bjälklag som ger komfortvibrationer över 0,4 mm/s RMS



Styva och veka respektive långa och korta bjälklag kan relateras till nedböjning i fri upplagd balk. Vid 1 kN punktlast på friupplagd balk är gränsen för styvt och vekt samt långt och kort bjälklag 1 mm nedböjning. Om nedböjningen är större klassas det enligt mallen som vekt/långt bjälklag och vice versa för nedböjning mindre än 1 mm.

Vad gäller de horisontella svängningarna ökar dessa normalt med ökande byggnadshöjd. Detta gäller framför allt 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".

På mjuk mark som lera, silt, sand eller grus ger pålgrundläggning lägre vibrationshastighet. Erfarenheterna visar att pålgrundläggning ger lägre nivåer i husen än platta på mark.

## 8 DISKUSSION OCH SLUTSATS

Bedömningen är baserad på tågtrafikförhållanden som rådde vid mätperioden 2024-04-04 till 2024-04-12.

Utredningen visar att riktvärdet för komfortstörande vibrationer på 0,4 mm/s RMS kan innehållas i marknivå om lämplig grundläggnings- och bjälklagstyp används för planerade byggnader. Byggnadstyper i form av flerbostadshus ger goda förutsättningar ur vibrationssynpunkt medan lättare konstruktioner med platta i mark bör undvikas närmst järnvägen.

Mätningen visar att en risk för komfortstörande horisontella vibrationer föreligger över markplan. De horisontella rörelserna ökar normalt med ökande våningsplan. Vidare utredning av åtgärdsförslag bör utföras av konstruktör. Vidare föreslås mätning i närliggande befintlig bebyggelse för verifiering av reella vibrationsnivåer högre upp i konstruktion.

Mätresultatet i MP1 avviker nämnvärt från övriga mätpunkter intill järnvägen och resultaten bör därför betraktas som osäkra. Som tidigare nämnt monterades mätpunkten närmre järnvägen än planerad byggnation p.g.a. trafik till befintlig industribyggnad. Förhållandena vid MP1 bör kunna jämföras med dem i MP4.

## 9 REFERENSER

1. SS 460 48 61 – Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader
2. Vibrationer och stömljud från vägtrafik och spårvagnstrafik – Thomas Odenbrant
3. ISO 8041:1990 "Human response to vibration"
4. Trafikverket – TDOK 2014:1021

## VI ÄR WSP

WSP är en av världens ledande rådgivare och konsultbolag inom samhällsutveckling. Med cirka 55 000 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. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

**wsp.com**

**WSP Sverige AB**  
Box 13033  
402 51 Göteborg  
Besök: Fabrikstorget 1

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

