

Hufvudstaden AB

Vibrations- och stomljudsutredning

DP Härbäret



Uppdragsnr: 105 39 73 Version: 1
2018-11-02

Uppdragsgivare: Hufvudstaden AB
Uppdragsgivarens kontaktperson: Johan Landgren
Konsult: Norconsult AB, Theres Svenssons gata 11, 417 55 Göteborg
Uppdragsledare: Andreas Sigfridsson
Teknikansvarig: Andreas Sigfridsson

1	2018-11-02	Rapport	Andreas Sigfridsson	Marcus Andersson	Andreas Sigfridsson
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Sammanfattning

Komfortvibrationer

De uppmätta vibrationsnivåerna ligger under den gräns som betecknar "måttlig störning" dokumentet SS 460 48 61.

Genom att beräkna ett "värsta fall" då eventuella egenresonanser för grund och byggnad samt bjälklag sammanfaller med störfrekvensen från passerande tåg eller andra yttre störningar erhålls en förväntad vibrationsnivå. Denna vibrationsnivå kan sedan jämföras med gällande riktlinjer och därmed resulterar i en riskanalys.

Uppmätta nivåer är generellt låga med ett avvikande resultat från spårvagn som bedöms bero på något defekt med fordonet. Då det endast är ett tillfälle under mätperiodens 14 dygn så bortses denna passage från analys. Beräkningar av responspektra och "värsta fall" visar att maximalt skulle komfortnivåer kunna uppgå till 0,8 mm/s vägd RMS för mätning i MP 1, dvs fastighet Inom Vallgraven 12:9. För MP 2 och fastighet Inom Vallgraven 12:2 beräknas responspektra att komfortnivåer skulle kunna uppgå till 0,6 mm/s vägd RMS i mark med en faktor 0,8 i övergång från mark till byggnad.

Liten risk för komfortstörningar från spårväg föreligger inom planområdet, för att minimera denna risk rekommenderas styva bjälklag med egenfrekves > 7 Hz. För MP 2 och mätning i mark visar mätningar och beräkningar viss risk för störning även från fordonstrafik. Genom att planerad byggnad byggs med tung grund och pålning enligt närliggande byggnad för fastighet 12:10 bedöms risken för störningar kunna minimeras.

Liten risk för komfortstörningar från spårväg och fordonstrafik föreligger om ingen hänsyn till åtgärder utförs.

Stomljud

För den norra byggnaden närmast spårväg beräknas en maximal stomljuds nivå till L_{pASmax} 36-46 dB.

Exempelvis skulle på tredje våningsplan en reduktion av cirka 3 dB innebära L_{pASmax} 33-46 dBA och att man i bästa fall ligger på gränsen enligt i rapporten nämnda riktvärden. I värsta fall skulle dock 10 dB högre nivåer uppnås, vilket innebär att för att säkerställa att rikvärdet på L_{pASmax} 33 dBA efterlevs föreslås stomljudsåtgärd på cirka 10 dB för planerad fastighet på fastighet Inom Vallgraven 12:2.

Åtgärder kan utföras genom att ett vibrationsdämpande skikt införs mellan grund och byggnad, alternativt att själva grundläggning dimensioneras för att reducera vibrationer. I detta fall bör 10 dB dämpning erhållas från och med tersband 63 Hz.

För fastighet Inom Vallgraven 12:9 bedöms mycket liten risk för att stomljuds nivåer ska överskrida de riktvärden som är nämnda i rapporten och inget åtgärdsbehov föreslås.

För byggnader närmast spårväg föreligger risk för att stomljuds nivåer som överskrider riktlinjer om inga åtgärder utförs.

Innehåll

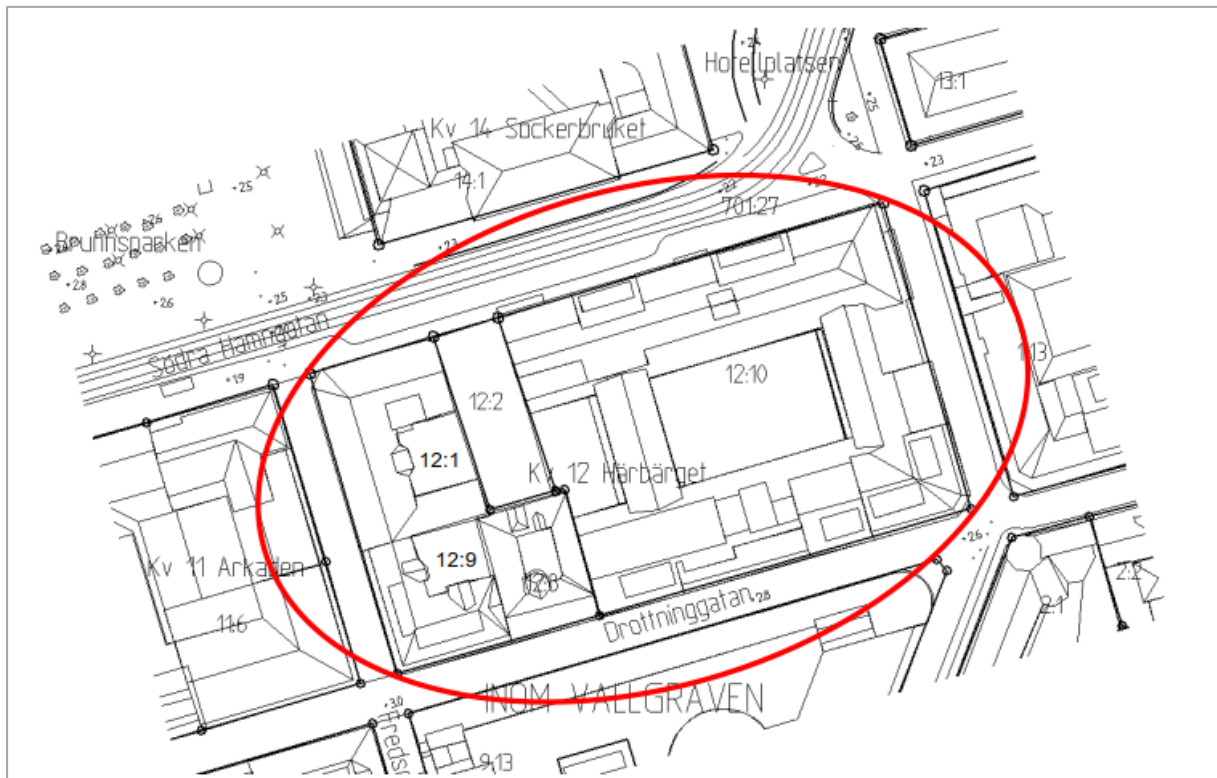
1	Uppdrag	5
2	Riktvärden	6
2.1	Komfortvibrationer	6
2.2	Stomljud	6
3	Förutsättningar	7
4	Genomförande och metodik	8
4.1	Komfortvibrationer	8
4.2	Stomljud	9
5	Resultat	10
5.1	Komfortvibrationer	10
5.1.1	Mätresultat	10
5.1.2	Överföring av vibrationer från mark till byggnad	11
5.1.3	Responsspektraberäkningar	11
5.1.4	Nordtest metod NT ACOU 082	13
5.2	Stomljud	14
5.2.1	Mätresultat	14
5.2.2	Beräknade stomljuds nivåer	15
5.3	Kommentarer till resultat	16
5.3.1	Komfort	16
5.3.2	Stomljud	17

Bilaga A - Mät rapport Inom Vallgraven 12.9_437-18279.M1_2018-10-23.pdf

1 Uppdrag

I samband med framtagande av ny detaljplan för kv. Inom Vallgraven 12, i stadsdelen Inom Vallgraven, Göteborg, har Norconsult AB, team Akustik, fått uppdraget att utreda risk för komfortstörande vibrationer och stömljud. Kvarteret består av två fastigheter, Inom Vallgraven 12:10 och Inom Vallgraven 12:11.

Fastigheten Inom Vallgraven 12:11 består av en sammanslagning av tidigare fastigheter Inom Vallgraven 12:1, 12,2, 12,8 och 12,9. Bostäder kan bli aktuellt för dessa tidigare fastigheter 12:2 och 12:9 vilket utredningen fokuseras på.



Figur 1.1. Fastighetskarta över aktuellt planområde, stadsdel Inom Vallgraven.

2 Riktvärden

2.1 Komfortvibrationer

2.1.1.1 Trafikverkets riktlinjer

Trafikverkets riktlinjer (TDOK 2014:1021) för bl a vibrationer från trafik på väg och järnväg, anger för bostäder och vårdlokaler riktvärdet: **maximal vibrationsnivå, 0,4 mm/s vägd RMS inomhus**. Detta avser vibrationsnivå nattetid (kl 22–06) och får överskridas högst fem gånger per trafikårsmedelnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s vägd RMS.

2.1.1.2 Svensk standard

Frekvensvägning

Frekvensvägningen för riktvärdet dokumenteras i "SS 460 48 61: Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" (Svensk Standard 1992). Frekvensvägningen viktar vibrationer lägre för frekvenser som understiger 8 Hz, på grund av att människans känslighet för vibrationshastigheten avtar för frekvenser under 8 Hz. Denna frekvensvägda vibrationshastighet kallas ofta för "komfortvärde".

Störning

Enligt dokumentet SS 460 48 61 utgör komfortvärdet 0,4 mm/s vägd RMS nedre gränsen för ett amplitudintervall betecknat "måttlig störning". Enligt standarden anses mycket få människor uppleva vibrationer under skiktet "måttlig störning" som störande. Riktvärdet 0,4 mm/s vägd RMS som komfortvärde är ca 30% högre än människors känslighetsgränslinje enligt ISO 2631-1 (0,3 mm/s vägd RMS).

Enligt dokumentet SS 460 48 61 utgör komfortvärdet 1,0 mm/s vägd RMS gränsen för sannolik störning. Över denna gräns är vibrationerna kännbara och upplevs av många som störande.

Dessa riktvärden kan enligt standarden tillämpas mindre strikt för kontor än för bostäder. Riktvärdena bör tillämpas mer strikt för bostäder nattetid.

2.2 Stomljud

Inom Nationell samordning av omgivningsbuller har WSP på uppdrag av Trafikverket 2015 tagit fram rapport "Stomljud, beskrivning och genomgång av riktvärden för spår- och vägburen trafik". I denna rapport har lämpliga riktvärden tagits fram som $L_{pA}F_{max}$ 35 dB och ekvivalent A-vägd ljudnivå, L_{pAeq} 30 dB. Rapporten visar också att mätningar har visat att riktvärdet för maximal stomljuds nivå $L_{pA}F_{max}$ 35 dB motsvarar cirka L_{pASmax} 33 dB.

Projektgruppen inom nationell samordning har 2016 kommenterat resultat och då sammanställningen visar på begränsningar i kunskapsunderlaget att de förslag som finns i rapporten för stomljud inomhus i bostäder ger en grund för de ansvariga myndigheternas fortsatta arbete inom området, dvs 35 dBA $L_{max}(F)$ och 30 dBA $L_{eq}24h$.

3 Förutsättningar

Enligt den geotekniska utredning (PM Geoteknik_DP_Inom_Vallgraven_12_2018-04-27) utgörs området för de berörda fastigheterna 12:2 och 12:9 av 18–30 meters djup till berg samt 1–2 meter friktionsjord mellan lera och berg. Fyllningens mäktighet är ca 0,9–1,5 m och består huvudsakligen av friktionsmaterial samt byggnads- och rivningsrester.

Grundläggning för byggnad på fastighet 12:9 enligt samma geotekniska utredning som ovan uppbyggd med träpålar med eller utan rustbädd.

För komfortmätning på fastighet 12:10 medför denna byggnad en grundläggning på stöd- eller friktionspålar av betong och/eller stål.

För stomljudsutredningar på byggnad för fastighet 12:1 är grundläggning grundförstärkt med borrade stål kärnpålar ner till berg.

För aktuella fastigheter gäller följande avstånd till spår.

Komfortvibrationer

- Mät punkt 1 – ca 60 meter (3 meter från Drottninggatan)
- Mät punkt 2 – ca 5 meter

Stomljud

- Mät punkt A – ca 6 meter
- Mät punkt B – ca 9,5 meter (3 riktningar)
- Mät punkt C – ca 40 meter (3+1 riktning)

4 Genomförande och metodik

4.1 Komfortvibrationer

Mätningen utfördes i 3 riktningar för aktuella mätpunkter, x-, y- och z-riktningar, under cirka 14 dygn. Mätssystemet har mätt kontinuerligt med redovisning av toppvärdet per 10 sekunder med analyserbara kurvdata vid registrering över tröskelvärdet 0,2 respektive 0,3 mm/s.

Mätningen ägde rum under 7 dygn från 2018-10-02 till 2018-10-16, se bilaga 1 för mer information. Mätpunkter valdes enligt figur nedan där MP 2 monterades i mark men med ett tillägg av en fjärde sensor vertikalt i byggnad. MP 1 är monterad på befintlig byggnadsgrund.



Figur 4.1. Placering av mätpunkter inom utredningsområdet enligt bilaga 1.

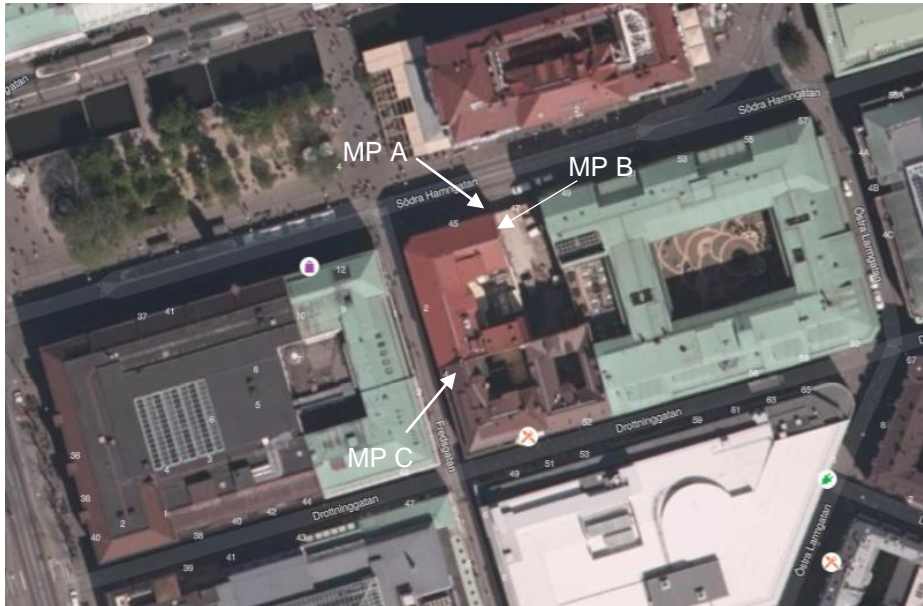
Från mätresultaten väljs sedan de registreringar i de olika mätpunkterna som har högst amplitud, de jämförs sedan med ovan redovisade riktvärden

För nya byggnader inom området kommer vibrationsnivåerna att vara starkt beroende av den nya byggnadens egenskaper. För att bedöma vibrationsrisk väljs den högsta uppmätta registreringen från trafik ut och därefter beräknas en maximalt förväntad vibrationsnivå. Detta utförs genom två metoder, dels med beräkningar av responspektra för byggnaden, dels med Nordtest metod NT ACOU 082. De båda metodernas resultat jämförs därefter med gällande riktlinjer och utmynnar i en riskanalys för de nya byggnaderna inom planerat område.

Analysen har utförts i Matlab med hjälp av Abravibe samt egna skript.

4.2 Stömljud

Mätning har utförts i tre riktningar i 2 stycken mätpunkter samt endast vertikalt i 2 stycken mätpunkter, placeringar presenteras i figur 4.2. Mätningarna utfördes 181003 samt 181101 där mätpunkt A monterades på sockel mot Södra Hamngatan och mätpunkt B på grund mot fastighet Inom Vallgraven 12:2 (Obebyggd). Mätningar 181101 utfördes i mätpunkt C för fastighet Inom Vallgraven 12:9. Mätpunkt valdes till i källare och grundmur (tri-axiell) samt på bottenbjälklag (vertikalt).



Figur 4.2. Mätpunkter för stömljudsutredning.

Mätutrustning:

- Frekvensområde för utvärderingen har valts till 20 – 400 Hz.
- SVAN 958 (4-kanalig) datainsamling.
- Tri-axiell accelerometer typ MFF KS823B.
- vertikal accelerometer KS48C.

Vibrationsmätningen utfördes i 3 riktningar där X-led är tvärs spårriktning, Y-led är längs spårriktning och Z-led är vertikal riktning.

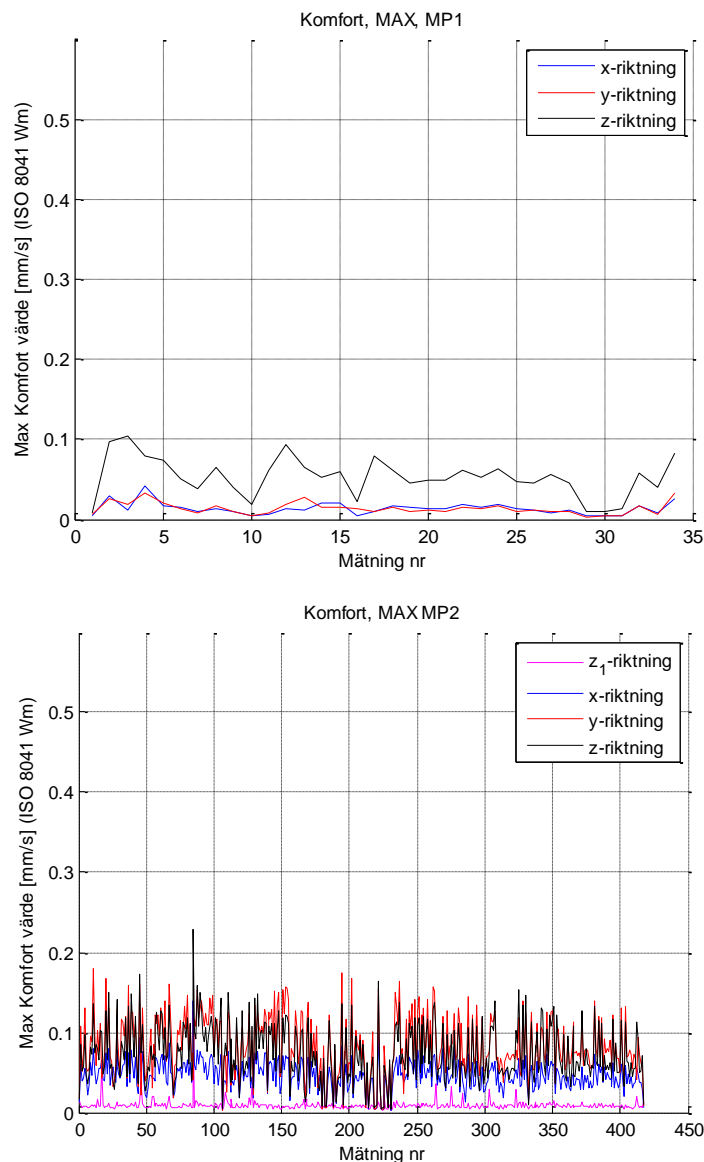
Analys har utförts i Matlab med hjälp av Abravibe samt egna skript.

5 Resultat

5.1 Komfortvibrationer

5.1.1 Mätresultat

Från mätresultaten i bilaga 1 har maximala komfortnivåer presenterats i figur 5.1 och 5.2 för mätpunkt 1 respektive mätpunkt 2.



Figur 5.1. Registrerade maximala komfortnivåer för mätpunkt 1 och 2 under aktuell mätperiod.

Det är framför allt spårtrafiken som genererar de högsta uppmätta registreringarna. Samtliga uppmätta nivåer ligger under den känseltröskel som benämns i dokumentet SS 460 48 61. Maximalt uppgår i MP2 komfortnivå till 0,23 mm/s vägd RMS för vertikal riktning i mark. Denna registrering härrör sannolikt från en spårvagnspassage men är kraftigt avvikande från övriga passager och för aktuell mätperiods 14 dygn anses denna störning därmed kunna bortses för i denna utredning.

5.1.2 Överföring av vibrationer från mark till byggnad

På sockeln av en byggnad är vibrationerna lägre än vad de skulle ha varit i marken i samma läge utan byggnad. Med källargrund är husgrundens motstånd mot vibrationer större än för grund utan källare. Det finns i den allmänt använda Nordtest metod NT ACOU 082 schablonvärden för att uppskatta vibration i husgrund relativt vibration i mark utan husgrund:

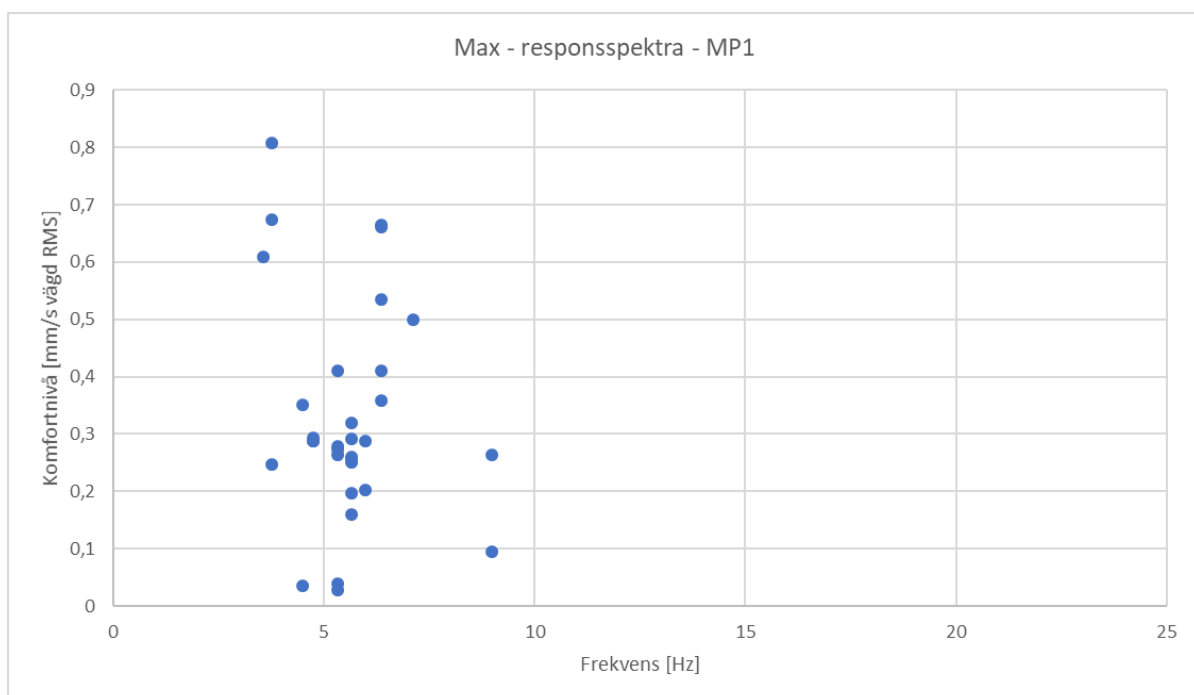
- Husgrund utan källare, vibration i vertikal riktning 0,8
- Husgrund med källare, vibration i vertikal riktning 0,4

I denna utredning används **faktorn 0,8** för övergång från mark till grund på byggnad.

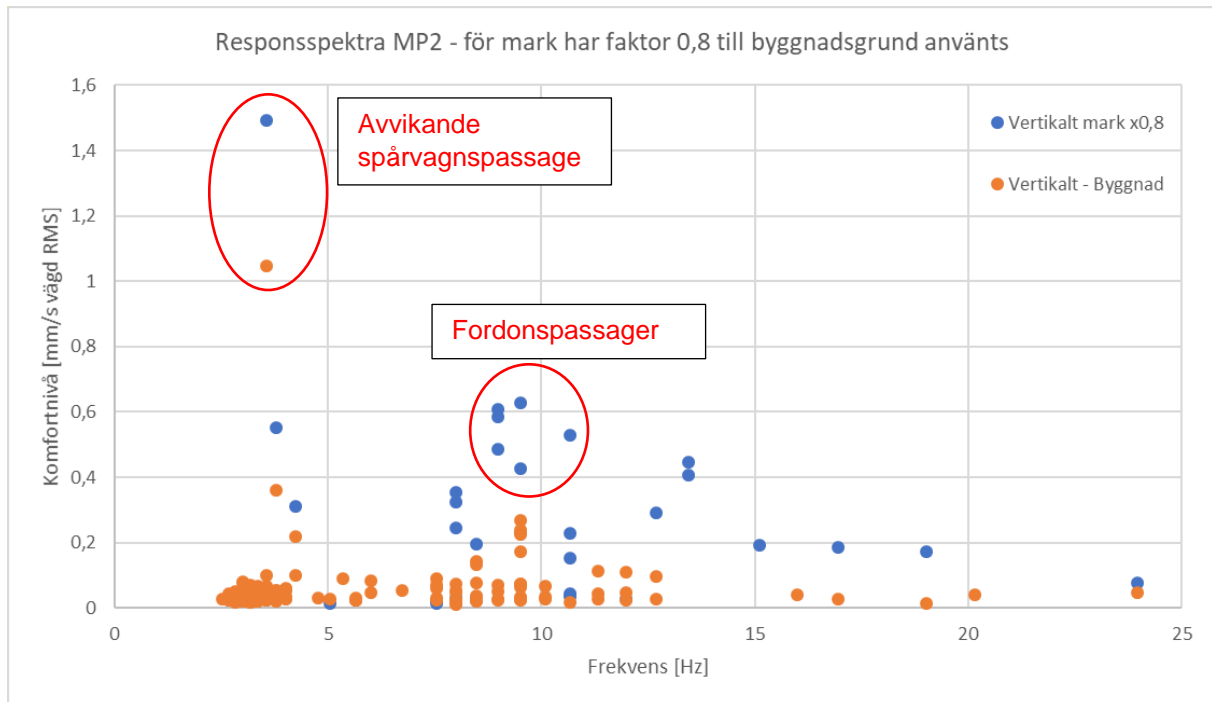
5.1.3 Responsspektraberäkningar

För ett flerplanshus skulle egenfrekvenser i byggnaden kunna ge upphov till högre komfortvärden om egenfrekvens och den exciterande markvibrationens frekvens sammanfaller. Genom att beräkna responsspektra på uppmätta vibrationsdata för samtliga registreringarna i figur 5.1 och 5.2 med en antagen förstärkningsfaktor på Q=10 (normal förstärkningsfaktor vid låga frekvenser), skulle ett "värsta fall" för MP1 och MP2 då egenfrekvenser i byggnad sammanfaller med markvibrationens frekvens. Resultaten är korrigerade med en faktor 0,8 för övergång från mark till byggnad. För vertikal riktning är det egenfrekvenser i bjälklag som är av intresse och för horisontell riktning är det egenfrekvenser i grund och byggnad som är av intresse.

Nedan i figur 5.4 och 5.5 presenteras resultaten av maximala komfortnivåer från beräkningar av responsspektra. De beräknade vibrationsnivåerna skall ses som ett "worst case", och bedömningar av deras amplituder bör sedan utföras med hänsyn till vibrationskälla, frekvens och risken för att störning sammanfaller med någon byggnadsdel i de planerade byggnaderna inom utredningsområdet. Många registreringar resulterar i komfortnivåer över 25 Hz och har ej presenterats nedan då övergång från mark till byggnad med faktor 0,8 samt förstärkningsfaktor Q=10 inte gäller vid högre frekvensområden.



I figur 5.4. Beräknade maximala responsspektra för uppmätta nivåer (vertikalt) på fastighet Inom Vallgraven 12:9 och mätningar på byggnadsgrund.



I figur 5.5 Beräknade maximala responsspektra för uppmätta nivåer (vertikalt) i mark för fastighet Inom Vallgraven 12:2 och mätningar på byggnadsgrund fastighet Inom Vallgraven 12:10.

För MP1 är det endast ett fåtal registreringar som i värsta fall skulle kunna innebära komfortnivåer över 0,4 mm/s, maximalt beräknas komfortnivå kunna uppgå till 0,8 mm/s vägd RMS vid cirka 3,8 Hz. Med finns även en registrering vid 7 Hz som genererar upp mot 0,5 mm/s vägd RMS, dessa avser alltså ett värsta fall.

För MP2 och vibrationsnivåer i mark kan vi tydligt notera den avvikande störning från spårvagn som genererade högst uppmätta nivåer, denna uppstår från spårvagn och kan även tydligt urskiljas i MP1. Då det endast är en registrering under 14 dygn så kan denna risk bortses från och istället är det endast enstaka registreringar som genererar maximala komfortnivåer över 0,4 mm/s vägd RMS. Vissa registreringar som överstiger riktvärdet bedöms uppstå från fordonstrafik, men genom att även studera resultaten på närliggande byggnad för fastighet Inom Vallgraven 12:10 kan noteras att dessa nivåer har reducerats av grundläggning och ligger då under 0,4 mm/s vägd RMS. För bedömning av risk bör då hänsyn tas till denna byggnadsstomme och grundläggning. Enligt förutsättning från den geotekniska utredningen är byggnad på fastighet Inom Vallgraven 12:10 grundlagd på stöd- eller friktionspålar av betong och/eller stål.

Som kommentar till resultaten är motsvarar beräknade responsspektra att egenfrekvens sammanfaller vid varje störfrekvens, i verkligheten har som exempel ett bjälklag i vertikal riktning endast en egenfrekvens och då blir antalet överskridanden i värsta fall 1-3 gånger under mätperiodens 14 dygn.

För horisontell riktning föreligger risk för störning endast över 9,0 Hz. Lägsta egenfrekvens för byggnader normalt kan beräknas schablonmässigt med formeln $f=48/H$ och ligger för de aktuella byggnaderna betydligt lägre.

5.1.4 Nordtest metod NT ACOU 082

För uppskattning av vibrationsnivå i vertikal riktning på golv relativt uppmätt vibrationsnivå i vertikal riktning i husgrund finns följande schablonvärden: för uppräkningsfaktorer:

- Envåningshus, eller första våningen i tvåvåningshus, med träbjälklag *4
- Övre våningen i tvåvåningshus med träbjälklag *10
- Flervåningshus med betongbjälklag *2,5

För uppskattning av vibrationsnivå i horisontell riktning på golv/vägg relativt uppmätt vibrationsnivå i vertikal riktning i husgrund finns följande schablonvärden för uppräkningsfaktorer:

- Envåningshus, eller första våningen i tvåvåningshus, med träbjälklag *1,8
- Övre våningen i tvåvåningshus med träbjälklag *10
- Flervåningshus med betongbjälklag *1,1

Bakom dessa schablonvärden döljer sig mätningar med stor spridning i mätresultaten. Starkt påverkande faktorer är hur den aktuella, uppmätta vibrationens frekvensinnehåll "matchar" egenfrekvenser i den aktuella byggnaden. Markvibrationens frekvensinnehåll påverkas av typen av trafik (vikt, hastighet, hjulavstånd, spårkvalitet) samt marktyp. En byggnads egenfrekvenser är beroende av bärande konstruktioners spännvidder, styvhet och vikt.

Maximal vibrationsnivå i mark har här uppmätts till 0,23 mm/s vägd RMS i vertikal riktning och knappt 0,2 mm/s vägd RMS i horisontell riktning. Genom övergång från mark till byggnad har en faktor 0,8 används. Schablonvärdena ovan har sedan använts för att beräkna vibrationsnivåer för ett flervåningshus med betongbjälklag, resultaten presenteras i **tabell 5.1**.

Tabell 5.1 Beräknade maximala komfortvärden för byggnad med betongbjälklag baserade på de kraftigast registreringarna. Beräkningar utförda enligt Nordtest metod NT ACOU 082.

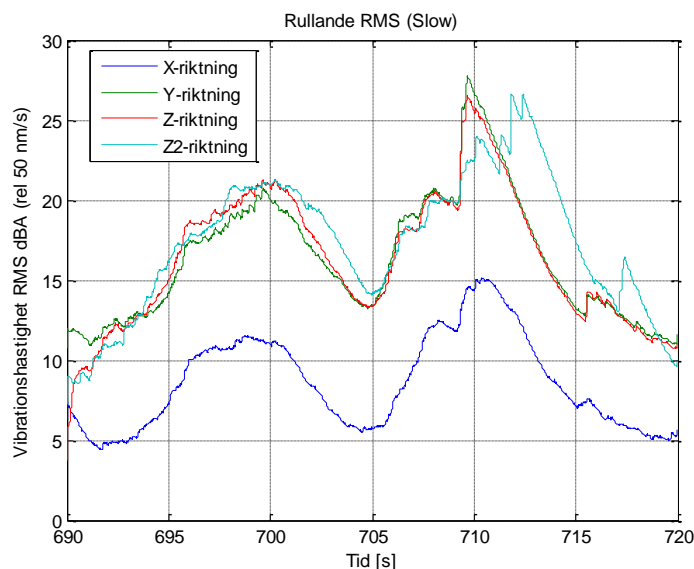
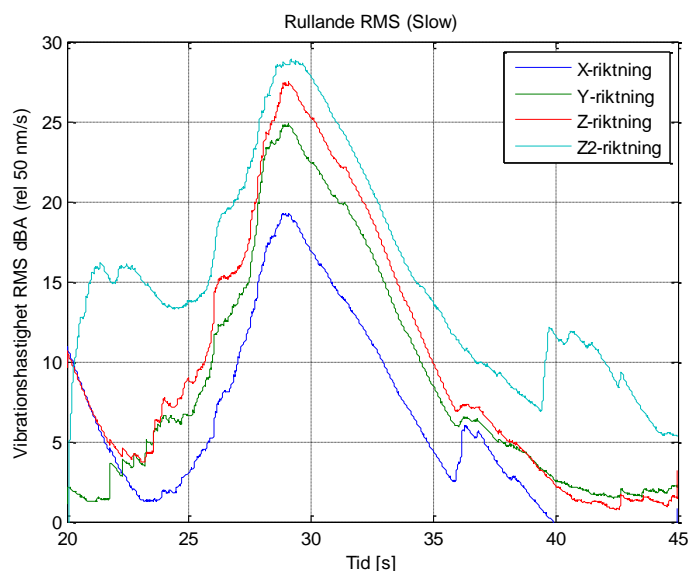
Registrering	NT ACOU 082 Horisontellt (vägd RMS [mm/s])	NT ACOU 082 Vertikalt (vägd RMS [mm/s])
Flervåningshus med betongbjälklag, (MP 2 Avvikande maximal spårtrafik)	0,20	0,46
Övriga registreringar under mätperiod	<< 0,40	<< 0,40

5.2 Stömljud

5.2.1 Mätresultat

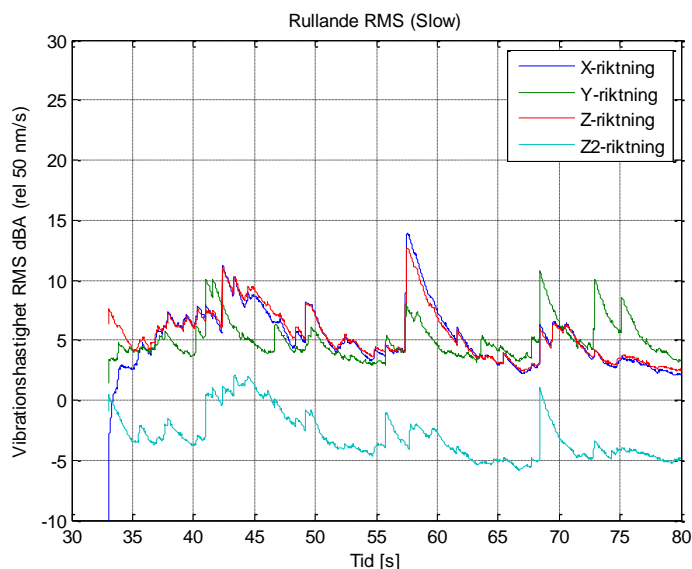
För stömljudsmätningarna har två exempel på passager valts ut och i figur 5.6 och 5.7 har ett rullande RMS värde beräknats med integrationstid 1 sekund (slow). Vibrationsdata har även A-viktats och presenteras i decibel relativt 50 nm/s. I figur 5.6 presenteras en ensam passage av spårvagn och i figur 5.7 presenteras en dubbelpassage när två spårvagnar passerar strax efter varandra i motsatta riktningar.

Från resultaten kan det urskiljas att högst vibrationsnivåer uppmättes i vertikal Z-riktning men även horisontellt längs spårriktning (Y-riktning) ger liknande nivåer. Tvärs spårriktning (X-riktning) är nivåer betydligt lägre. Maximalt uppmättes cirka 29 dBA (rel 50 nm/s) för Z-riktningen i MP A.



Figur 5.6 och 5.7. Rullande RMS över passager av spårvagnar, mätning utförd i MP A (Z2) och MP B.

Kompletterande mätningar utfördes i fastighet Inom Vallgraven 12:9 (MP C) då uppmätta nivåer närmast spår var relativt höga. Mätningarna i denna byggnad visar att passager av spårvagnar var inte möjligt att tydligt urskilja, samt att på plats kunde inget stömljud från tåg noteras. Nedan urval skulle kunna vara en passage och visar på vilka vibrationsnivåer som uppmättes i grund för denna fastighet. Uppmätta vibrationsnivåer är alltså minst 15 dB lägre än för MP A och MP B, och motsvarar i princip bakgrunds nivåer.



Figur 5.8. Rullande RMS över möjlig passager av spårvagnar, mätning utförd i MP C.

5.2.2 Beräknade stömljuds nivåer

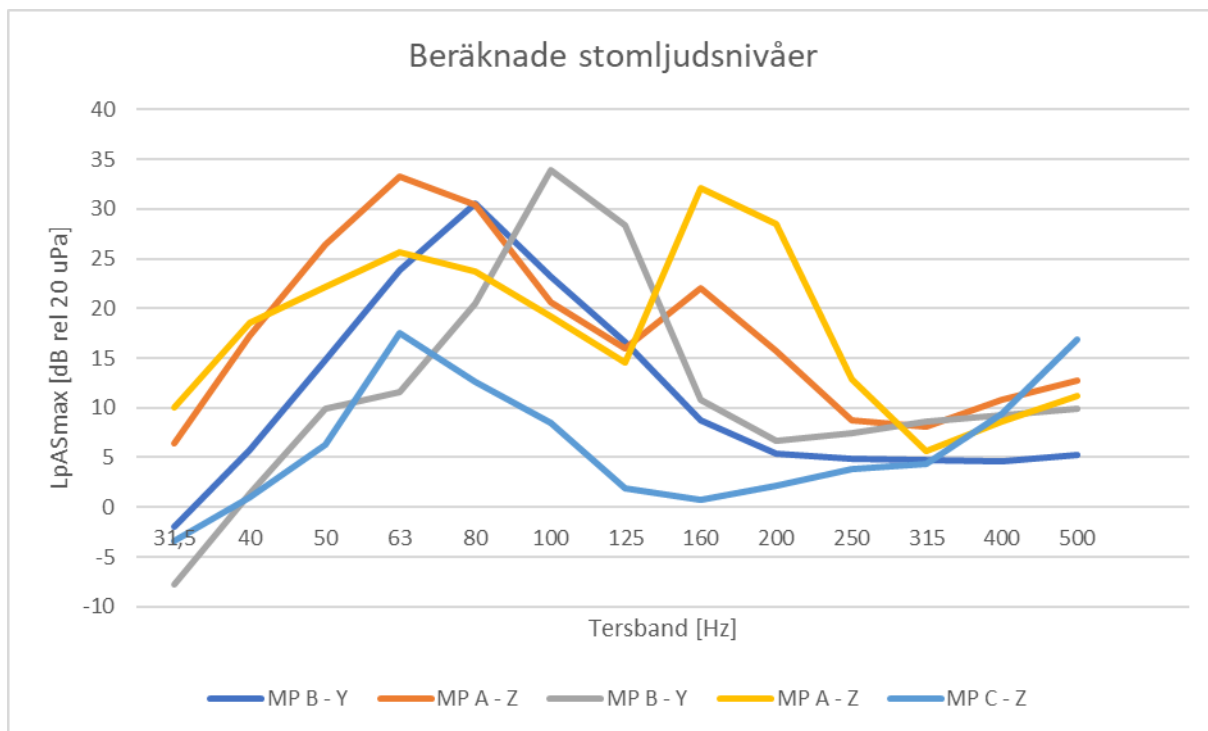
Stömljuds nivåerna ger upphov till luftljud i rum. Genom att anta en takhöjd på 2,4 m och en efterklangstid på 0,5 s kan en förväntad ljudnivå beräknas.

På grund av resonanser i betongkonstruktionen (väggar och bjälklag) kan stömljuds nivåerna i dessa förstärkas med cirka **0 – 10 dB**.

Dessa stömljuds nivåer avser markplan och för högre våningsplan kan stömljudet beräknas avta med 0,9 dB per våningsplan (Förutsatt betongkonstruktion för väggar och bjälklag). För betongbjälklag på stålstomme eller pelare kan större dämpning per våningsplan förväntas.

Totalt ger detta en beräknad ljudnivå i ett typrum för byggnaden på fastighet Inom Vallgraven 12:2 på L_{pASmax} **36-46** dB för vertikal riktning och likvärdiga nivåer för horisontell riktning. För byggnad på fastighet Inom Vallgraven 12:9 beräknas istället L_{pASmax} **22-32** dB, avståndet ökar här från cirka 5 meter till 40 meter samt att detta är en separat byggnad med annan typ av byggnadsgrund.

För tågpassager har tersband över dessa maximala ljudnivåer beräknats och presenteras i figur 5.9, utan beaktning av eventuella byggnadsresonanser enligt ovan med 0-10 dB förstärkning. Inte heller har reducerade nivåer högre upp i byggnaden beaktats här.



Figur 5.9. Tersband över de maximalt beräknade stömljudsnivåerna från utvalda tågpassager,

5.3 Kommentarer till resultat

5.3.1 Komfort

Uppmätta nivåer är generellt låga med ett avvikande resultat från spårvagn som bedöms bero på något defekt med fordonet. Då det endast är ett tillfälle under mätperiodens 14 dygn så bortses denna passage från analys. Beräkningar av responspektra och "värsta fall" visar att maximalt skulle komfortnivåer kunna uppgå till 0,8 mm/s vägd RMS för mätning i MP 1. För MP 2 beräknas responspektra att komfortnivåer skulle kunna uppgå till 0,6 mm/s vägd RMS i mark med en faktor 0,8 i övergång från mark till byggnad.

Liten risk för komfortstörningar från spårväg föreligger för området, för att minimera denna risk rekommenderas styva bjälklag med egenfrekvens > 7 Hz. För MP 2 och mätning i mark visar beräkningar viss risk för störning från fordonstrafik. Genom att planerad byggnad byggs med tung grund och pålning enligt närliggande byggnad för fastighet 12:10 bedöms risken för störningar kunna minimeras.

Möjliga principiella åtgärder för att minimera komfortstörningar:

- Bygga tung källargrund
- Vid platta på mark; pålning för "låsning" av grunden i lager med lägre vibrationsamplitud.
- Styva bjälklagskonstruktioner med hög egenfrekvens.
- Byggnad med hög sidostyvhet för hög lägsta egenfrekvens hos byggnad.

Genom dimensionering av nybyggnad enligt en eller flera av dessa principer, är det enligt vår bedömning realistiskt att bebygga bostäder inom planområdet med avseende på gällande riktvärden.

5.3.2 Stomljud

För den norra byggnaden närmast spårväg beräknas en maximal stomljuds nivå till L_{pASmax} 36-46 dB.

Exempelvis skulle för tredje våningsplan upp en reduktion av cirka 3 dB innebära L_{pASmax} 33-46 dB och att man i bästa fall ligger på gränsen enligt nämnda riktvärden i rapporten. I värsta fall skulle 10 dB högre nivåer uppnås, vilket innebär att för att säkerställa att rikvärdet på L_{pASmax} 33 dB efterlevs föreslås stomljudsåtgärd på cirka 10 dB för planerad fastighet på fastighet Inom Vallgraven 12:2.

Åtgärder kan utföras genom att ett vibrationsdämpande skikt införs mellan grund och byggnad, alternativt att själva grundläggning dimensioneras för att reducera vibrationer. I detta fall bör 10 dB dämpning erhållas från och med tersband 63 Hz.

För fastighet Inom Vallgraven 12:9 bedöms mycket liten risk för att stomljuds nivåer ska överskrida de riktvärden som är nämnda i rapporten och inget åtgärdsbehov föreslås.