

NOL 18-44 OCH 18-1 VIBRATIONSUTREDNING

2021-12-02



wsp

NOL 18-44 OCH 18-1

Vibrationsutredning

KUND

Ale Kommun

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

John Idh Nordberg
John.idh.nordberg@wsp.com
010-722 72 56

UPPDRAGSNAMN
Vibrationsutredning Nol 18-44
och 18-1

UPPDRAGSNUMMER
10330336

FÖRFATTARE
John Idh Nordberg

DATUM
2021-12-02

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av
Olle Goffe

Godkänd av
John Idh Nordberg

INNEHÅLL

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | UPPDRAGSBESKRIVNING | 4 |
| 2 | SAMMANFATTNING | 4 |
| 3 | OBJEKTSBESKRIVNING | 5 |
| 3.1 | GEOLOGI | 6 |
| 4 | MÄTUTFÖRANDE | 7 |
| 5 | MÄTRESULTAT | 8 |
| 6 | VIBRATIONENS KARAKTÄR | 10 |
| 6.1 | BERÄKNING ÖVERFÖRINGSFAKTORER | 12 |
| 7 | BERÄKNINGSRESULTAT BJÄLKLAGSVIBRATIONER | 12 |
| 8 | TRAFIKFÖRING | 13 |
| 9 | RIKTVÄRDEN ENLIGT SVENSK STANDARD | 13 |
| 10 | DISKUSSION | 14 |

1 UPPDRAGSBESKRIVNING

WSP Akustik har på uppdrag av Ale kommun upprättat en vibrationsutredning i samband med planerad bebyggelse utmed Gallåsvägen i Nol. Utredningen syftar till att belysa om risk för komfortstörande vibrationer förekommer inom aktuellt utbyggnadsområde och i förekommande fall föreslå åtgärder för att minska störnivån i kommande bebyggelse. Källsignalerna utgörs framförallt av fordonstrafik på väg men även av tågtrafik.

I föreliggande rapport redovisas de vibrationsmätningar som nyttjats för att bedöma risken för komfortstörande vibrationer från närliggande fordons- och tågtrafik i planerat exploateringsområde.

2 SAMMANFATTNING

De högst uppmätta värdena som registrerats under mätperioden 2021-11-19 – 2021-11-26 visar på markvibrationer upp till 0,86 mm/s rms. Då detta värde enbart gäller för marken har en beräkning utförts med överföringsfaktorer för mark-grundläggning respektive grundläggning-bjälklag för att få fram förväntade bjälklagsvibrationer i kommande byggnader. Beräkningen visar på en högsta komfortvibration på bjälklag i kommande byggnader på 0,26 mm/s rms. Denna nivå understiger gällande riktvärde för komfortstörning enligt SS 4604861 på 0,4 mm/s rms.

Dominerande frekvens i uppmätta tidssignaler ligger mellan ca 38-45 Hz. Sammanfattningsvis kan vi konstatera att beräknade och uppmätta komfortnivåer i samtliga mätpunkter ligger under riktvärdet 0,4 mm/s rms.

Mätningarna visar att det är låg sannolikhet till komfortstörningar från både tåg och biltrafik kring det planerade bygget. man bör lägga stor vikt vid val av konstruktionsmässigt se till att byggnadskonstruktionens delar inte har resonansfrekvenser i området 38-45 Hz. Med rätt val av byggnadsstomme bör riktvärdet på 0,4 mm/s rms kunna uppfyllas.

Inför en kommande byggnation bör man speciellt studera möjligheterna att minimera risken samt optimalt utnyttja åtgärder för att minska vibrationspåverkan från angränsande bilväg. Dessa åtgärder kan exempelvis bestå av:

- Pålgrundläggning för låsning av grunden i lager med lägre vibrationsamplitud, ex spetsbärande pålar.
- Möjlighet till snedpålning för att minska de horisontella sidorörelserna.
- Styva bjälklagskonstruktioner.
- Byggnadskonstruktioner med hög sidostyvhet.
- Undvika bärande konstruktionsdetaljer som har sin resonans i området runt 38-45 Hz

Då dominerande frekvens ligger inom det hörbara området bör åtgärder övervägas för att eliminera stomljud i framförallt de lägre våningsplanen i kommande byggnader.

3 OBJEKTSBESKRIVNING

Området för nybyggnationen ligger på den södra sidan av Gallåsvägen där man ska bygga tre bostadshus med fyra våningsplan.

Bild 1 visar en Illustrationsplan. Planerat byggområde inom rödmarkerad sträckning, se bild 2.



Bild 1. Förslag Illustrationsplan



Bild 2. Planerat byggområde.

3.1 GEOLOGI

Ingen geologisk undersökning finns tillgänglig i skrivande stund. Istället har geologisk information hämtats från SGU:s hemsida.

Enligt SGU:s jordartskarta (1:25 000 - 1:100 000) utgörs jordarterna i planerat utbyggnadsområde i huvudsakligen av glacial lera



Bild 3. Utdrag ur SGU:s jordartskarta. Källa: SGU:s jordartskarta 1:25 000 – 1:100 000.

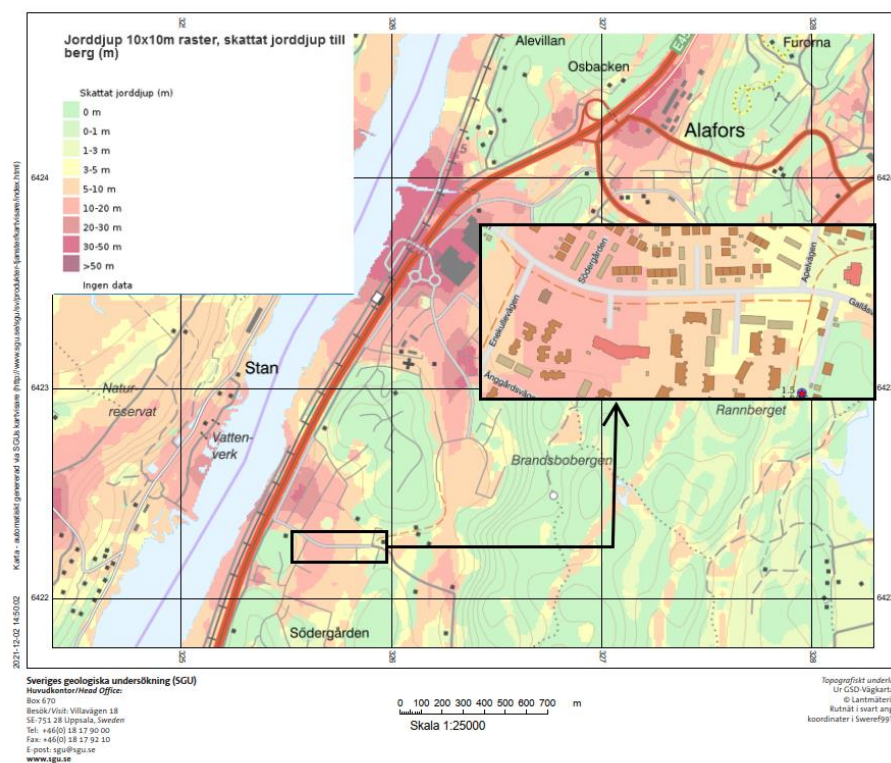


Bild 4. Utdrag ur SGU:s jorddjupskarta. Källa: SGU:s jordartskarta 1:50 000

Jorddjupskartan anger uppskattat djup till berg vilket inom utbyggnadsområdet varierar mellan 20 till som max 30 m.

4 MÄTUTFÖRANDE

För att bedöma risken för komfortstörande vibrationer utfördes vibrationsmätning i mark i med treriktningsgivare. Två olika mätpunkter i läge för kommande bostadshus monterades i mark. Ytterligare två mätpunkter i mark med vertikala givare monterades. En vid Gallåsvägen och den andra vid det närliggande järnvägsspåret. Alla mätpunkter är monterade med markspett.

Mätningen har skett under perioden 2021-11-19 – 2021-11-26.



Bild 5. Visar mätplan för utförd komfortmätning.

| | Placering | Mätning | Mätning | Avstånd huvudspår | Avstånd Gallåsvägen |
|-----|---------------------------|----------|--------------|-------------------|---------------------|
| MP1 | Strandvägen | Trigg | Markmätpunkt | 16 m | 82 m |
| MP2 | Buske | Trig | Markmätpunkt | 312 m | 9 m |
| MP3 | Utgång | - | - | - | - |
| MP4 | Ängårdens förskola | Trerikn. | Markmätpunkt | 354 m | 23 m |
| MP5 | Gräsmatta vid Gallåsvägen | Trerikn. | Markmätpunkt | 315 m | 25 m |

Tabell 1 visar sammanställning av mätpunkter.

Mätpunkt 1 placerades vid en vändplats på grusdelen av Strandvägen efter Nols tågstation. En Vertikal gefon som spårnära monitorering monterad med markspett som markmätpunkt. mätpunkten ligger enligt SGU:s jordartskarta en på siltig lera.



Mätpunkt 2 monterades vid en buske vid Gallåsvägen i höjd med hus 2. En vertikal geofon användes för detektering av fordonspassager och var monterad på ett jordspett. Mätpunkten ligger enligt SGU:s jordartskarta på glacial lera (Jorddjup 20-30 m).

Mätpunkt 3 utgick då montagemöjligheterna här var olämpliga.

Mätpunkt 4 monterades i en gräsmatta nära den plats där hus 3 ska byggas på. En treriktningsgivare monterades på jordspett 23 meter från Gallåsvägen.

Mätpunkten ligger enligt SGU:s jordartskarta på glacial lera (jorddjup 20-30 m).

Mätpunkt 5 monterades i en gräsmatta nära det planerade huset 2. En treriktningsgivare monterades på jordspett 25 meter från Gallåsvägen. Mätpunkten ligger enligt SGU:s jordartskarta på glacial lera (jorddjup 20-30 m).

Mätning har i tillämpliga delar utförts enligt SS 460 48 61 med analyserande vibrationsmätare av modell Sigicom infra med 3-riktningsgefon monterade på jordspett. Då mätpunkter i mark inte direkt kan översättas till komfortvibrationsnivå i byggnad har beräkningar av förväntade bjälklagsvibrationer i de planerade byggnaderna utförts.

Mätningen har utförts som obemannad mätning med registrering av maximala komfortnivåer i 5 minuters intervall. Då mätsignalen i trigg-givaren överskridit bakgrundsnivån har tidssignaler av vibrationen registreras under 30 sekunder. Detta förfaringssätt används för att undvika ovidkommande mätresultat genererade av ex. personer eller djur som har vistas i närheten av givarna. På detta sätt säkerställs att uppmätta signaler är trafikgenererade.

5 MÄTRESULTAT

Mätdata från Mätpunkt 1 jämfört med mätpunkt 4 och mätpunkt 5 visar att tågpassager inte har någon inverkan på komfortvibrationerna som har uppmäts. De komfortvibrationer som så leda tas upp i nedanstående grafer är enbart vibrationer från Gallåsgatan.

Nedan redovisas intervalldata uppmätt under hela mätperioden för mätpunkt 5 och 4.



Sensor: V12 #: 11560 Standard: (07) SS4604861Komfort 20 mm/s RMS 1s Master(s) serial no.: 107290
Unit: mm/s Latest calibration: 2021-09-07 Quantity: Velocity Interval time: 20 min

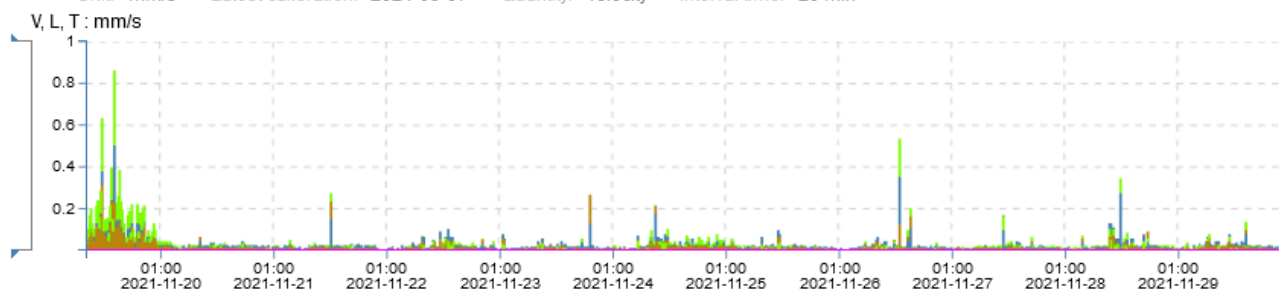


Diagram 1 Mätpunkt 5 Uppmätta komfortvibrationer i markmät punkt.

Sensor: V12 #: 11530 Standard: (07) SS4604861Komfort 20 mm/s RMS 1s Master(s) serial no.: 4779
Unit: mm/s Latest calibration: 2021-09-07 Quantity: Velocity Interval time: 20 min

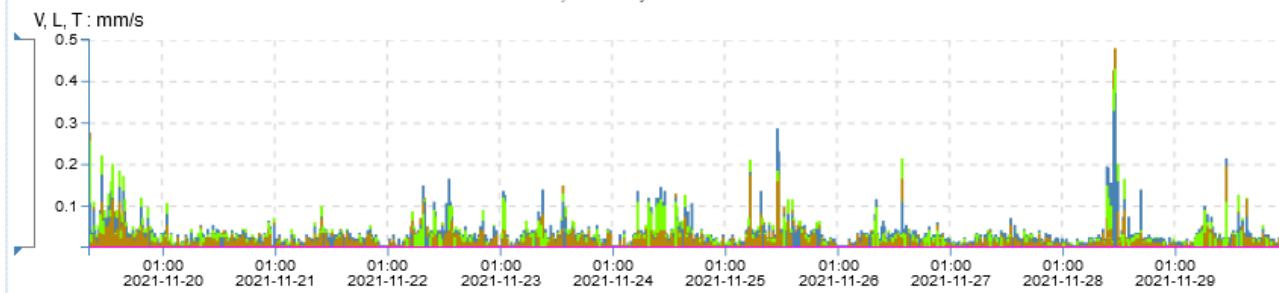


Diagram 2 Mätpunkt 4 Uppmätta komfortvibrationer i markmät punkt.

Nedan redovisas beräknade komfortvärden för mätpunkterna 5 respektive 4. Beräkningarna är baserade på att kommande byggnader har pålad grundläggning och betongbjälklag med korta spännvidder.

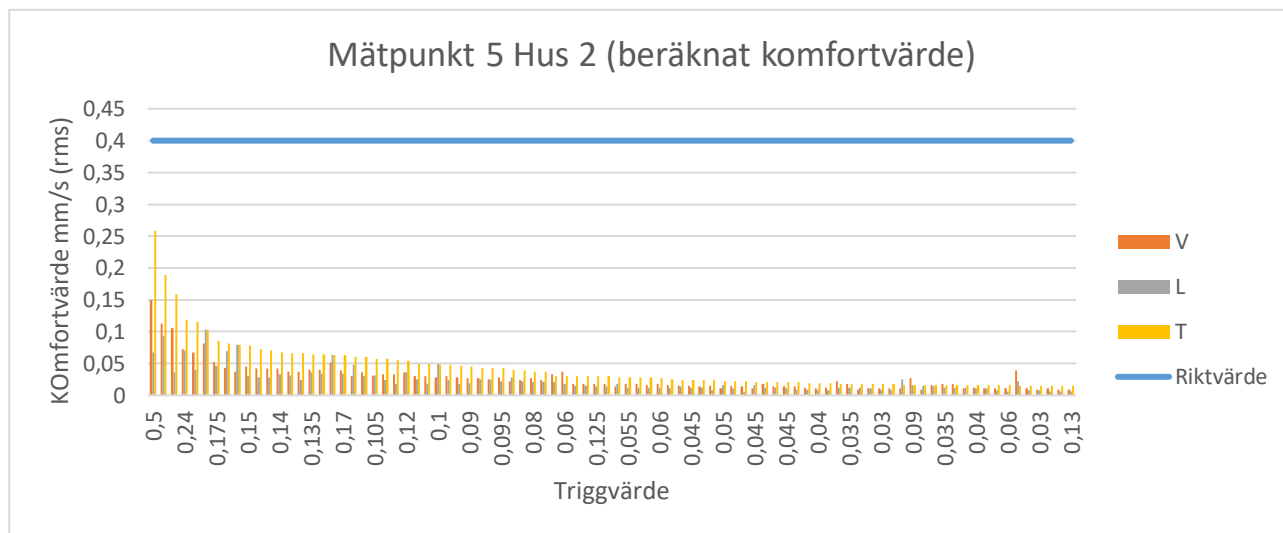


Diagram 3. Komfortvibration för Mätpunkt 5, gräsmattan för placering av hus 2. Högsta beräknade komfortvärde = 0,258 mm/s rms. Dominerande frekvens = 41 Hz

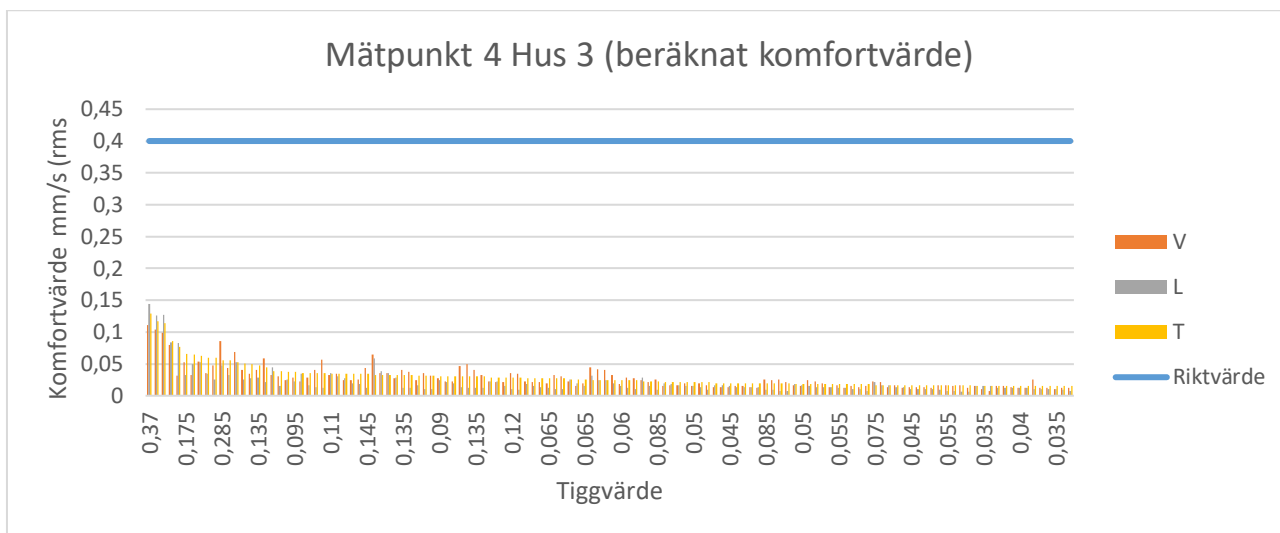


Diagram 4. Komfortvibration för Mätpunkt 4, gräsmattan för placering av hus 3. Högsta noterat komfortvärde = 0,144 mm/s rms. Dominerande frekvens = 43 Hz

I nedanstående tabell 1 redovisas maximal komfortvibration för de olika mätpunkterna

| Mätpunkt | Vertikal mm/s rms | Hor.Parallell mm/s rms | Hor. Tvärs mm/s rms |
|-------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|
| Markmätpunkt 5 Hus 2 | 0,15 | 0,104 | 0,258 |
| Markmätpunkt 4 Hus 3 | 0,111 | 0,144 | 0,129 |

Tabell 1. Maximala komfortvibrationer.

Av mätresultaten i tabell 1 kan vi konstatera godkända nivåer.

Som framgår av diagrammet ovan är de horisontella mätriktningarna dominanta.

Maximalt komfortvärde på bjälklag i byggnaden var 0,258 mm/s rms Vilket med marginal underskrider riktvärdet för komfortstörning som är 0,4 mm/s.

6 VIBRATIONENS KARAKTÄR

För att få en uppfattning om vibrationens karaktär utfördes insamling av tidssignaler. Beräkning av dominerande frekvens har utförts för signalerna. I nedanstående diagram redovisas tidssignalerna för de passager som gett det högsta komfortvibrationsnivån.

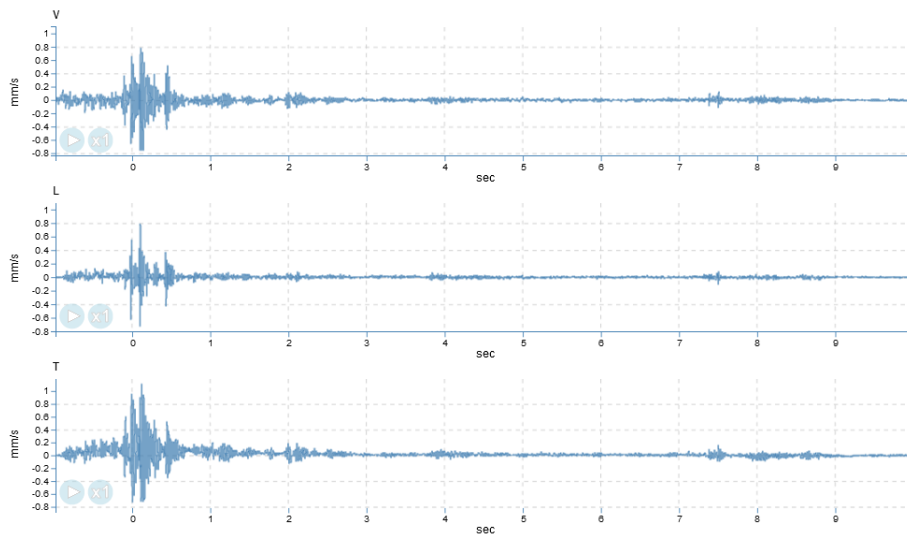


Diagram 5. Tidsignal för de tre mätningarna för Hus 3 vid den passage som gav högsta komfortvärdet

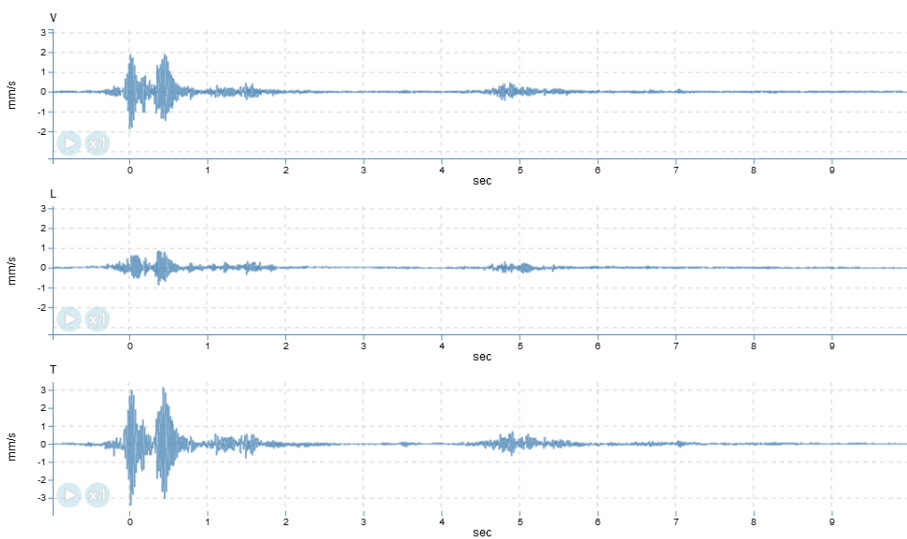


Diagram 6 Tidsignal för de tre mätningarna för Hus 2 vid den passage som gav högsta komfortvärdet.

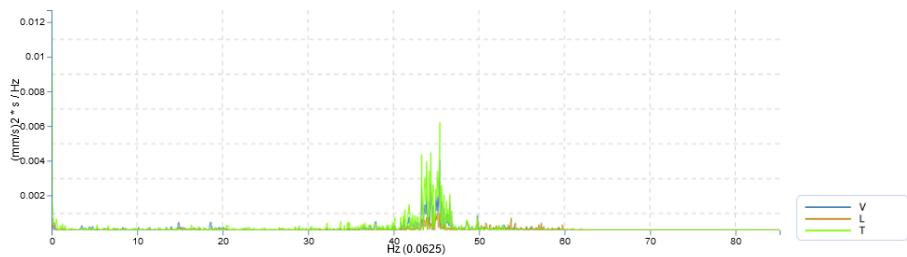


Diagram 7 Energitäthetsspektra tidsignal för Hus 3

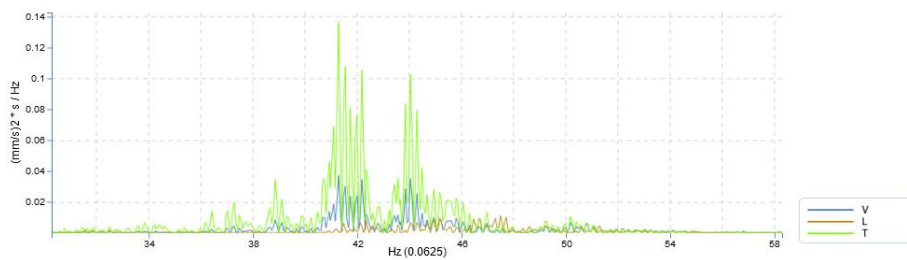


Diagram 8 Energitäthetsspektra tidsignal för Hus 2

Som framgår av diagram 7 och 8 ligger största delen av signalens energi i frekvensområdet 38-45 Hz.

Då dominerande frekvens ligger inom det hörbara området bör åtgärder övervägas för att eliminera stomljud, framförallt de lägre våningsplanen i kommande byggnader.

6.1 BERÄKNING ÖVERFÖRINGSFAKTORER

I nedanstående tabell 3 och 4 ges tumregler för förstärkningsfaktorer från mätpunkter i marken till uppskattade nivåer i byggnader med olika typer av grundläggning och bjälklag.

Vibrationsnivåerna beror på en mängd olika faktorer varför detta skall ses som en förenklad och grov uppskattning av kommande bjälklagsvibrationer.

| Övergång från mark till hus | Förstärkningsfaktor |
|-----------------------------|---------------------|
| Pålad grund | 0,3 |
| Källare som platta i mark | 0,4 |
| Platta på mark | 0,6 |

Tabell 3. Uppskattade överföringsfaktorer för övergången mellan mark och grund.

| Bjälklagstyp | Förstärkningsfaktor |
|---------------------------|---------------------|
| Betong, korta spännvidder | 1 |
| Betong, långa spännvidder | 3 |
| Styva träbjälklag | 3 |
| Veka träbjälklag | 6 |

Tabell 4. Uppskattade överföringsfaktorer för övergången mellan grund och bjälklag.

7 BERÄKNINGSRESULTAT BJÄLKLAGSVIBRATIONER

Nedan i tabell 5-7, ses en prediktering för olika kombinationer av överföringsfaktorer. Exemplet ger indikation om förväntad komfortvibration vid enplanshus i kommande bebyggelse beräknat på uppmätt maxvärde 0,36 mm/s rms, sk västafall.

Gulfärgat markerat område innebär överskridande av 0,4 mm/s rms.

| Pålad Grund | Förväntad vibrationsnivå max |
|---------------------------|------------------------------|
| Betong, korta spännvidder | 0,26 mm/s rms |
| Betong, långa spännvidder | 0,77 mm/s rms |
| Styva träbjälklag | 0,30 mm/s rms |
| Veka träbjälklag | 0,60 mm/s rms |

Tabell 5.

| Källare som platta i mark | Förväntad vibrationsnivå max |
|---------------------------|------------------------------|
|---------------------------|------------------------------|

| | |
|---------------------------|---------------|
| Betong, korta spännvidder | 0,34 mm/s rms |
| Betong, långa spännvidder | 1,03 mm/s rms |
| Styva träbjälklag | 1,03 mm/s rms |
| Veka träbjälklag | 2,06 mm/s rms |

Tabell 6.

| Platta på mark | Förväntad vibrationsnivå max |
|---------------------------|------------------------------|
| Betong, korta spännvidder | 0,52 mm/s rms |
| Betong, långa spännvidder | 1,55 mm/s rms |
| Styva träbjälklag | 1,55 mm/s rms |
| Veka träbjälklag | 3,09 mm/s rms |

Tabell 7.

Enligt den prediktering som utförts bör ej platta på mark användas som grundläggningsmetod. Platta i mark bör inte heller användas annat än då bjälklaget består av betong med korta spännvidder (3-4 m). Pålad grundläggning är således att föredra men även här finns risk för överskridande av komfortvärdet 0,4 mm/s rms om inte korta betongbjälklag planeras.

8 TRAFIKFÖRING

Tågtrafiken har liten till ingen inverkan på kommande bostäder.

Trafikmängden på Gallåsvägen är ca 880 fordon per medelvardagsdygn (kommunens mätning mitten av mars 2020). Antal tunga fordon är inte separerat vid skrivande stund.

9 RIKTVÄRDEN ENLIGT SVENSK STANDARD

Svensk Standard SS 460 48 61 anger följande riktvärden som bör tillämpas vid nyetableringar och vid ny bebyggelse. Riktvärden nedan avser vägd svängningshastighet. Dessa riktvärden överensstämmer även med Trafikverkets riktlinjer i TDOK 2014:1021, Buller och vibrationer från väg och järnväg gällande från 2016-01-01, samt Naturvårdsverket och tidigare Banverkets riktlinjer för spårburen linjetrafik Dnr. S02-4235/SA60 daterad 2006-02-01

| Bedömd störning enligt komfortnormen. | Vägd hastighet mm/s RMS enligt normen | Upplevelse |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| Måttlig störning | 0.4 – 1.0 mm/s | Ger i vissa fall anledning till klagomål. |

| | | |
|-------------------|-----------|---|
| Sannolik störning | > 1.0mm/s | Kännbara vibrationer som upplevs av många som störande. |
|-------------------|-----------|---|

Tabell 10 Riktvärden för komfortvibrationer enligt SS460 48 61

Enligt den bedömning som gjorts i samband med framtagning av angivna riktvärden anses mycket få människor uppleva vibrationer under 0,4 mm/s rms som störande. Komfortvibrationer i skiktet 0,4 – 1,0 mm/s benämns "Måttlig störning". Här ger vibrationerna i vissa fall anledning till klagomål. Komfortvibrationer över 1,0 mm/s rms, benämnt "Sannolik störning", är kännbara och upplevs av många som störande.

10 DISKUSSION

Riktvärdet för nya bostäder inom planområden är normalt 0,4 mm/s vägt rms-värde.

Utförd mätning av vägda komfortvärden visar på nivåer under 0,4 mm/s rms.

Området bedöms som vibrationsbenäget med tanke på de komfortvibrationer som uppmätts under mätperioden. Vår bedömning är att komfortvibrationsproblem i området kan undvikas med rätt val av grundläggning samt bjälklagstypen som väljs för kommande utbyggnad

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

