

# 10338121 – MR

## KOMFORTVIBRATIONER

### DETALJPLAN SVANVIK, GÖTENE KOMMUN

2022-09-09



# 10338121 – MR KOMFORTVIBRATIONER

Detaljplan Svanvik, Götene kommun

## KUND

**Enskild firma Carina Malm**

## KONSULT

**WSP Environmental Sverige**

WSP Sverige AB  
Besök: Lagergrens gata 8  
652 26 Karlstad  
T +46 10-722 50 00

**wsp.com**

## KONTAKTPERSONER

Jacob Sellman WSP Akustik

[jacob.sellman@wsp.com](mailto:jacob.sellman@wsp.com)

010 721 03 48

Carina Malm

[carina.malm@trivselhus.se](mailto:carina.malm@trivselhus.se)

UPPDRAGSNAMN  
Vibrationer för detaljplan  
Svanvik, Götene

UPPDRAGSNUMMER  
10338121

FÖRFATTARE  
Jacob Sellman

DATUM  
2022-09-09

ÄNDRINGSDATUM

Granskad av  
John Idh Nordberg

Godkänd av  
Jacob Sellman

## SAMMANFATTNING

WSP Sverige AB har på uppdrag av Carina Malm utfört kontrollmätning av komfortstörande vibrationer för ny detaljplan på fastighet Skeby 16:1 mfl. Mätningen är utförd i två omgångar.

Området som är aktuellt för ny detaljplan ligger i Svanvik Götene Kommun och är beläget söder om en Kinnekullebanan. Nybyggnation av bostäder är planerat på det nya området.

För att bedöma risken för komfortstörande vibrationer från järnväg utfördes en mätning 2022-07-29 tom 2022-08-04, en kompletterande mätning utfördes 2022-08-26.

Mätresultatet från förstamätningen indikerar höga komfortstörande vibrationer i longitudinell samt transversell riktning. Den kompletterande mätning visar att komfortvibrationerna förhåller sig låga i samtliga tre riktningar.

Platta på mark är ett möjligt grundläggningsalternativ med avseende på komfortstörande vibrationer enligt mätningar och beräkningar.

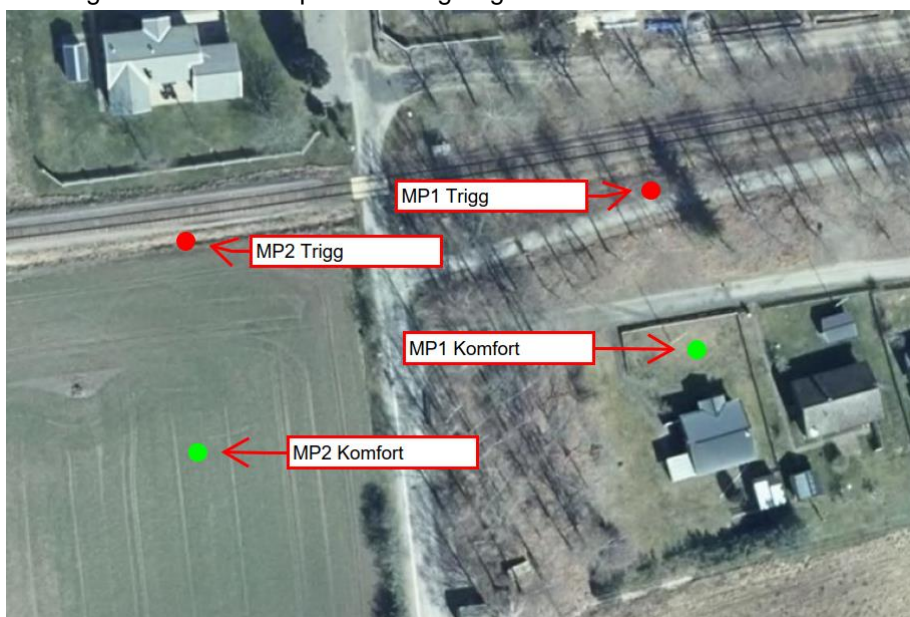
## INNEHÅLL

1	UPPDRAG	5
1.1	UNDERLAG	6
2	OBJEKTSBESKRIVNING	6
3	MÄTUTFÖRANDE	7
3.1	KOMPLETERANDE MÄTNING	8
4	MÄTRESULTAT	9
5	VIBRATIONENS KARAKTÄR	11
6	KOMMENTAR	15
7	UPPSKATTNING AV KOMFORTVIBRATIONSNIVÅER I KOMMANDE BYGGNADER	17
8	SLUTSATS	17

# 1 UPPDRAG

WSP Sverige AB har på uppdrag av Carina Malm utfört kontrollmätning av komfortstörande vibrationer för ny detaljplan på fastighet Skeby 16:1 mfl. Mätningen är utförd i två omgångar.

I föreliggande rapport har vibrationsmätningar i två lägen nyttjats vid mättillfälle ett se Figur 1 för att kontrollera risken för komfortstörande vibrationer från närliggande järnvägs- och fordonstrafik. Den andra mätningen utfördes i mätpunkter enligt Figur 2.



Figur 1 Röda punkter markerar referenspunkt vid järnväg. Grön punkt indikerar mätpunkt för triaxiell komfortmätning av vibrationer. Mätning 2022-07-29 tom 2022-08-04



Figur 2 Röda punkter markerar referenspunkt. Grön punkt indikerar mätpunkt för triaxiell komfortmätning av vibrationer. Mätning 2022-08-26

## 1.1 UNDERLAG

- SGU – Geokarta.
- Svensk Standard SS 460 48 61  
Vibrations och stöt – mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.
- Illustrationsplan till DP för del av skeby 16:1 2021-12-22. Åslin Ahren arkitekter. 2022-03-28.

## 2 OBJEKTSBESKRIVNING

Området som är aktuellt för ny detaljplan ligger i Svanvik Götene Kommun och är beläget söder om en Kinnekullebanan. Bostäder är planerat att byggas på det nya området, se **Fel! Hittar inte referenskälla..** Bostäder planeras vara tvåplans radhus eller enplanshus. Undergrunden består enligt SGU av postglacial finsand.



Figur 3 Illustrationsplan över nya bostäder för den nya detaljplanen. Gult område visar nya bostäder.

### 3 MÄTUTFÖRANDE

För att bedöma risken för komfortstörande vibrationer från järnväg utfördes en mätning 2022-07-29 tom 2022-08-04, vibrationsmätning var i 2 positioner. Två av mätpunkterna placerades i mark nära järnväg som referens för att dokumentera tågpassager och två för att mäta komfortstörande vibrationer. Avståndet till järnvägen var ca 25 och 32 m för komfortgivare. Mätpunkternas geografiska läge framgår av Figur 1.

I Figur 4 och Figur 6 presenteras komfortgivarnas montage, Figur 5 och Figur 7 visar triggivare, referenspunkterna.



Figur 4 MP 1 komfortgivare



Figur 5 MP 1 referenspunkt



Figur 6 MP2 komfortgivare



Figur 7 MP 2 referensgivare

Mätning har utförts med analyserande vibrationsmätare av modell Sigicom med 3-riktningsgeofon monterade på jordspett neddrivna i markytan. Mätning har utförts med inkopplat komfortvägningsfilter enligt Svensk Standard SS 460 48 61<sup>1</sup>.

Mätningen av komfortvibration har utförts som en obemannad mätning 2022-07-29 till 2022-08-04 med registrering av maximala komfortnivåer i 5 respektive 20 minuters intervall.

Mätning av ovägd tidssignal har också utförts.

### 3.1 KOMPLETERANDE MÄTNING

2022-08-26 utfördes en extra mätning av komfortstörande vibrationer Figur 2. Mätningen på åker utfördes på samma plats som mätningen från 2022-07-29. Inför mätning grävdes en schakt på ca en meter djup där givaren monterades på en betongplatta, se Figur 7. Mätning har utförts med analyserande vibrationsmätare av modell Sigicom med 3-riktningsgeofon och mätningen var övervakad. Avståndet till järnväg från givaren var ca 32 meter.

Mätning utförd på Skeby 16:5 ger en indikation på hur vibrationer reduceras mellan mark och grundläggning. En givare var monterad i del av huset på Skeby 16:5 som var grundlagt med platta på mark. En triaxiell givare monterades i samma höjd som invändig givare utomhus, samt en spårnära givare för referens av tågpassager kopplad med givare inomhus. Avståndet från givaren invändigt till spår är ca 15-20 meter. Mätning har utförts med analyserande vibrationsmätare av modell Sigicom med 3-riktningsgeofon. Bilder saknas för denna mätplats.



Figur 7 Mätplats i schaktgrop

---

<sup>1</sup> SS 460 48 61 Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader



## 4 MÄTRESULTAT

Mätning utförd perioden 2022-07-29 tom 2022-08-04 visar på höga komfortvibrationer i longitudinell och transversell riktning. Mätning utförd 2022-08-26 visar på låga komfortvibrationer i alla tre riktningar på åkern och i hus tangeras komfortstörande vibration (0,4 mm/s RMS) i vertikal riktning.

Mätningen på Skeby 16:5, har medelvärdesbildats i vertikal-riktning för att ta fram en överföringsfaktor i den riktning som skiljer sig minst mellan mark och platta i av vertikal, longitudinell och transversell riktning.

I nedanstående tabell 1 redovisas maximal komfortvibration för de olika mätpunkterna

Tabell 1 Högst uppmätta vägda vibrationshastighet.

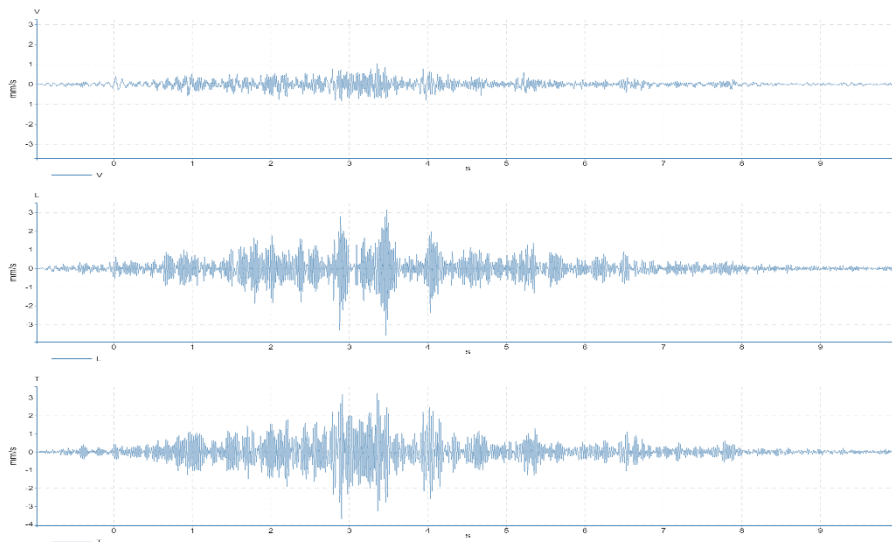
Mätpunkt	Vertika mm/s rms	Hor.Parallell mm/s rms	Hor. Tvärs mm/s rms	Tid och datum
Markmätpunkt 1	0,3	0,9	1,1	2022-07-29 10:24:58
Markmätpunkt 2	0,6	2,9	2,0	2022-07-29 06:12:24
Markmätpunkt 2 i schakt	0,2	0,1	0,1	2022-08-26 14:00:14
Mätpunkt på platta på mark skeby 16:5	0,4	0,1	0,2	2022-08-26 11:53:28
Mätpunkt i mark Skeby 16:5	0,8	1,0	1,5	2022-08-26 12:12:54

Tabell 2 uppmätta max-värden i vertikal riktning på Skeby 16:5 i mätpunkt invändigt samt i mark och beräknad överföringsfaktor.

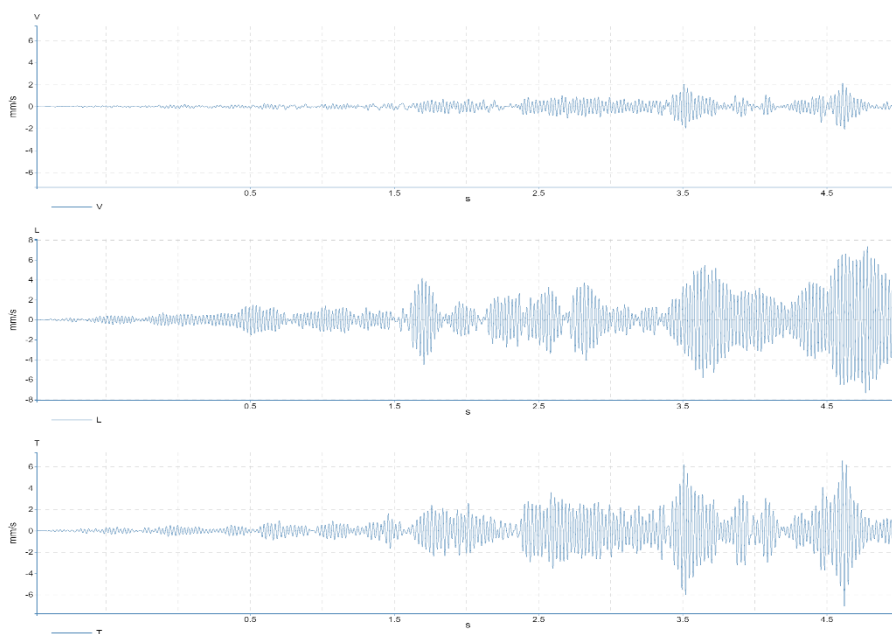
MP Invändigt Skeby 16:5	Max-värde mm/s rms(V)	MP mark Skeby 16:5	Max-värde mm/s rms(V)	överföringsfaktor per passages
2022-08-26 10:04:43	0,4	2022-08-26 10:04:43	0,8	0,5
2022-08-26 10:26:00	0,3	2022-08-26 10:26:00	0,9	0,4
2022-08-26 11:53:28	0,4	2022-08-26 11:53:28	1,2	0,4
2022-08-26 12:12:54	0,3	2022-08-26 12:12:54	0,8	0,4
2022-08-26 13:35:52	0,3	2022-08-26 13:35:52	0,7	0,5
2022-08-26 14:00:14	0,3	2022-08-26 14:00:14	0,8	0,4
2022-08-26 15:26:39	0,3	2022-08-26 15:26:39	0,8	0,3
2022-08-26 15:39:49	0,3	2022-08-26 15:39:49	0,7	0,4
2022-08-26 17:06:34	0,3	2022-08-26 17:06:34	0,7	0,5
2022-08-26 17:28:38	0,3	2022-08-26 17:28:38	0,7	0,4
<b>Medel</b>	<b>0,3</b>		<b>0,8</b>	<b>0,4</b>

## 5 VIBRATIONENS KARAKTÄR

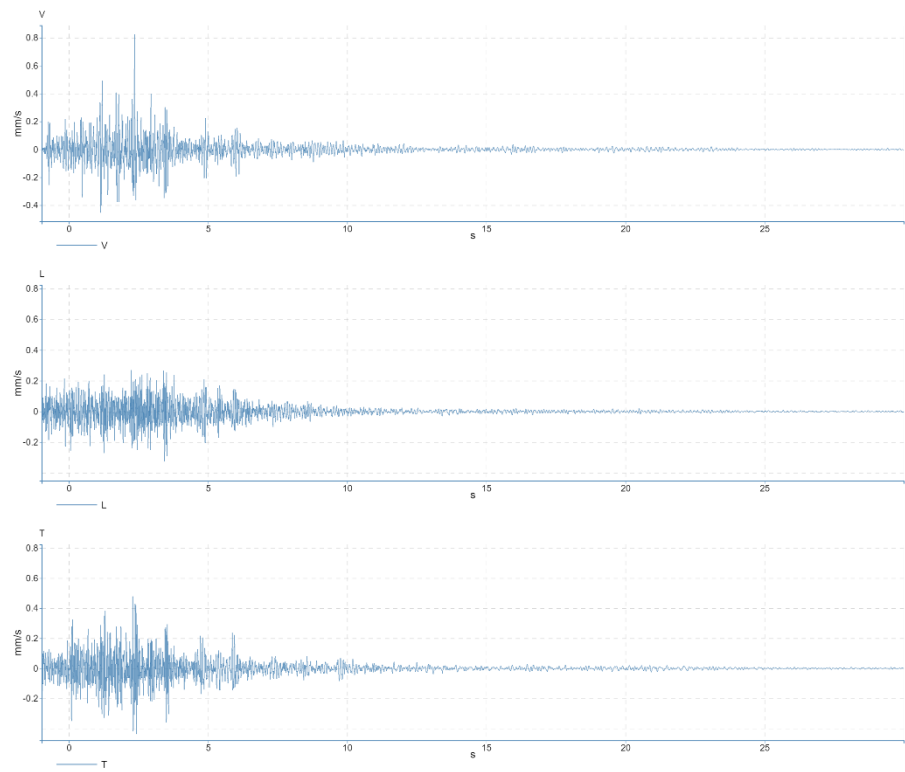
För att få en uppfattning om vibrationens karaktär utfördes insamling av tidssignaler. Beräkning av dominerande frekvens har utförts för mätpunkterna. I nedanstående diagram redovisas tidssignalerna för de passager som gav det högsta komfortvärdet. I båda mätningarna.



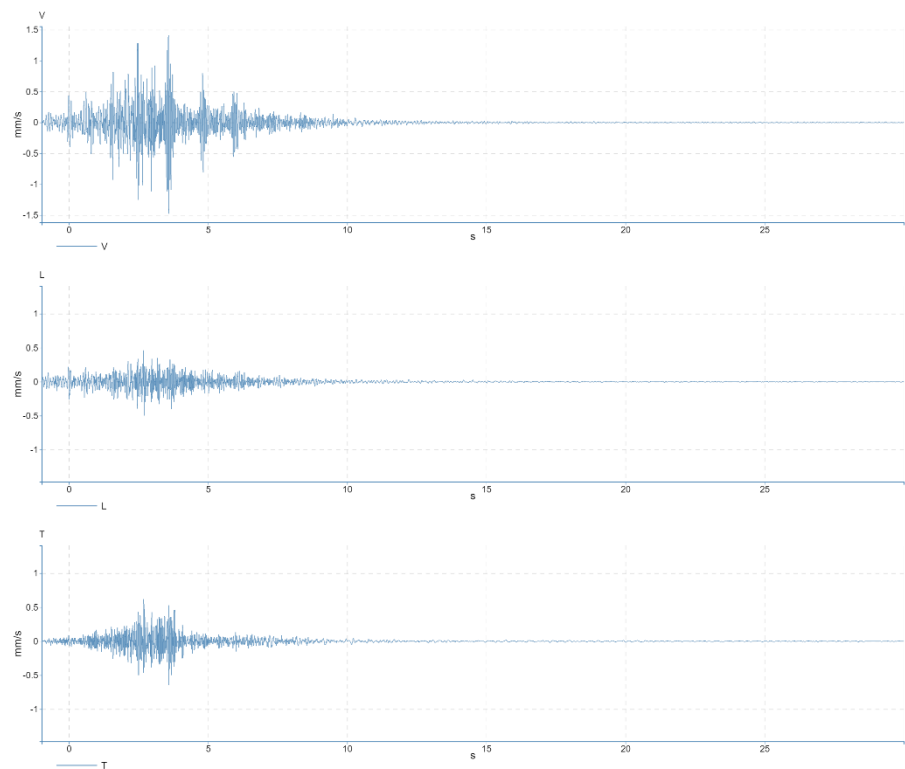
Figur 8 Tidssignal för tre mätriktningarna (V, L, T) i mätpunkt 1 vid passage som gav högsta komfortvärde.



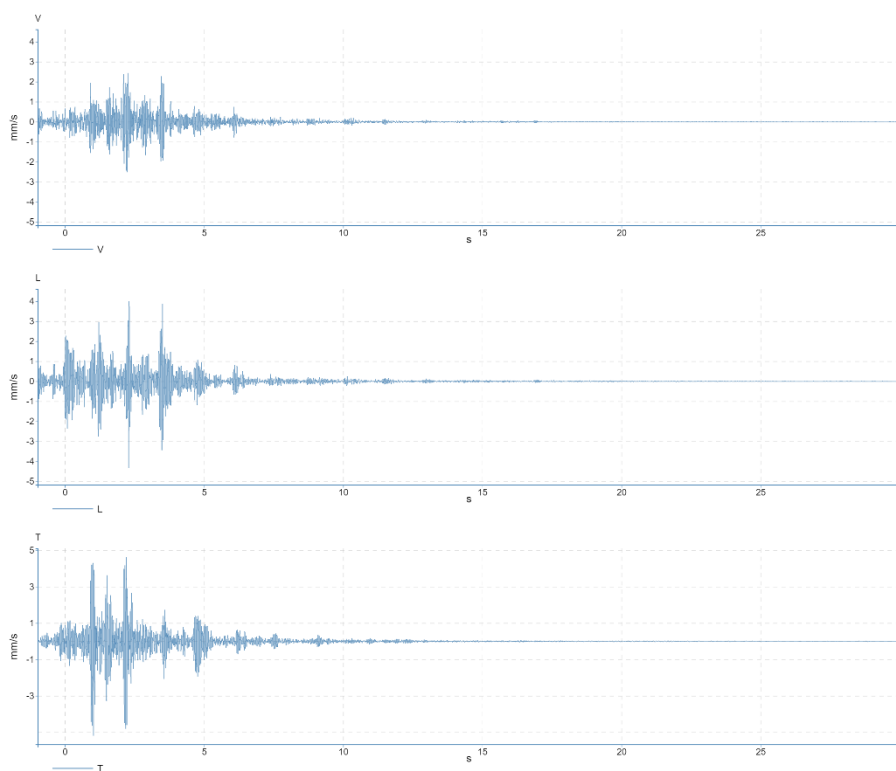
Figur 9 Tidssignal för tre mätriktningarna (V, L, T) i mätpunkt 2 vid passage som gav högsta komfortvärde.



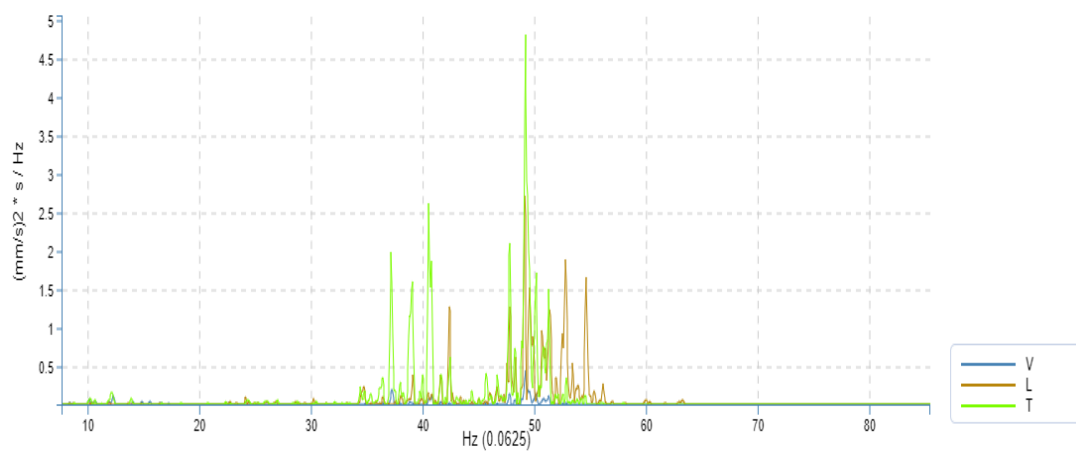
Figur 10 Tidsignal för tre mätriktningarna (V, L, T) i mätpunkt 2 i schaktgrop vid passage som gav högsta komfortvärde.



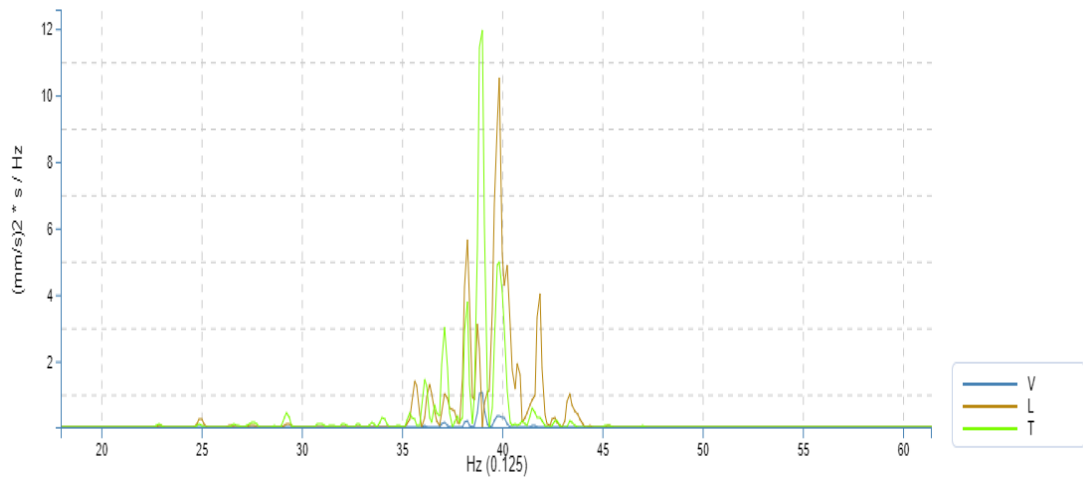
Figur 11 Tidsignal för tre mätriktningarna (V, L, T) i mätpunkt invändigt Skeby 16:5 vid passage som gav högsta komfortvärde.



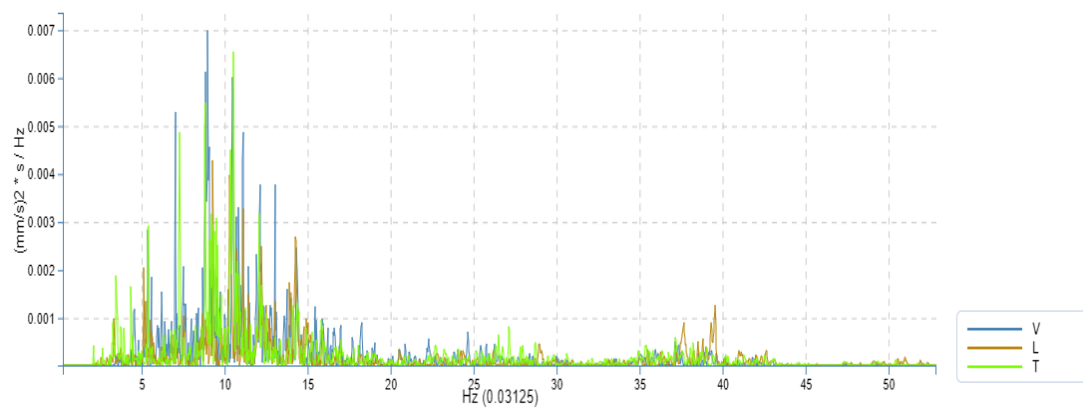
Figur 12 Tidsignal för tre mätriktningarna (V, L, T) i mät punkt utvändigt vid Skeby 16:5 av passage som gav högsta komfortvärde.



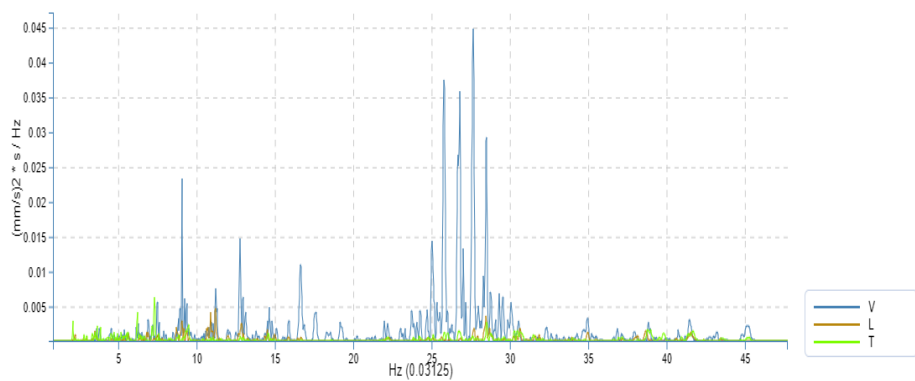
Figur 13 Energitäthetsspektra tidsignal för mät punkt 1 högsta komfortvärde.



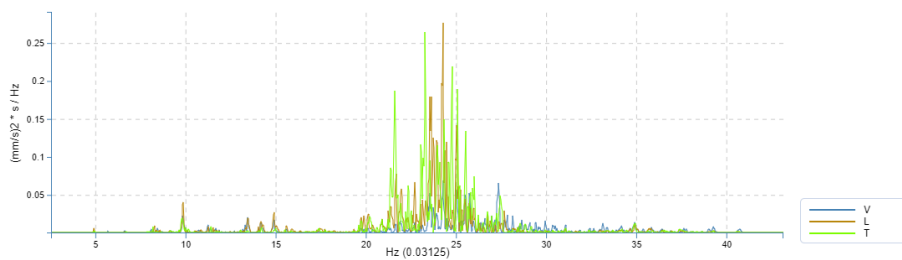
Figur 14 Energitäthetsspektra tidsignal för mätpunkt 2 högsta komfortvärde.



Figur 15 Energitäthetsspektra tidsignal för mätpunkt 2 i schaktgröp högsta komfortvärde.



Figur 16 Energitäthetsspektra tidsignal för mätpunkt invändigt på Skeby 16:5 högsta komfortvärde.



Figur 17 Energitäthetsspektra tidsignal för mätpunkt utvändigt på Skeby 16:5 högsta komfortvärde.

## 6 KOMMENTAR

Som framgår av Figur 13 ligger den största delen av energin från 35 upp till 55 Hz i mätpunkt 1 och i Figur 14 ligger största delen av signalens energi i frekvensområdet 35-44 Hz i mätpunkt 2. I Figur 14 och Figur 15 presenteras mätdata från samma plats men vid olika tidpunkter samt olika förhållanden i mätningen. Mätpunkten i Figur 15 är på ett en annan marknivå ca 1 meter lägre och i ett annat jordlager jämfört med mätdata som presenteras i Figur 14. Den andra mätningen är på ett större djup i marken och är i ungefärlig nivå med vad som kan förväntas när grundläggning sker. I Figur 15 ligger den största energin mellan 5 - 15 Hz. Vilket är typiska frekvensområden för komfortvibrationer och Figur 14 mellan 35-44 Hz, det är mer typiska stomljuds frekvenser. Det är påtaglig skillnad i energiinnehållet mellan mätpunkterna vilket på visar att det över lagret är kraftigt rörligt förhållandevis i transversell och longitudinell riktning.

Mätningen vid Skeby 16:5 indikerar att grundläggning med platta på mark kommer ge en reduktion med faktor på ca 0,4 av vibrationer från marken. Se Tabell 2, detta är för markplan. De horisontella svängningarna förstärks ofta uppe i byggnaden. De vertikala kan både öka och minska i nivå med ökad höjd på byggnaden. Uppmätta vibrationer i mätpunkt 2 schakt, se Tabell 1 visar att ingen förhöjd risk av komfortstörande vibrationer i våningsplan högre upp föreligger.

Det som är intressant att beakta är vad som händer i Figur 16 och Figur 17, när vibrationen går in i huset avtar energin i Transversell och longitudinell riktning, medan den vertikala energin blir kvar. Som presenteras i Tabell 3 avtar vibrationerna in i huset i vertikal riktning med en faktor 0,4.

Med samma geologiska förutsättningar över hela detaljplaneområdet enligt SGU-geokarta. Kan vi med stor sannolikhet anta att 0,4 är en rimlig faktor mellan mark och platta på mark.

Applicerar vi 0,4 faktorn på mätdata i mätpunkt 1 där högsta vertikala toppvärde var 0,3 får vi ungefär, 0,1 mm/s RMS. Det innebär att vid svanviksvägen 1 – 3 kommer grundläggning med platta på mark klara gränsen på 0,4 mm/s RMS som återfinns i SS 460 48 61. Det ska även beaktas att riktningar i longitud och transversell riktning är det som var störst i mätpunkt 1.

Vi kan se i två mätpunkter följande för att visa att de värden inte kommer vara lika stora som mätpunkten visar om en platta på mark anläggs.

Först ser vi att Energin avtar mellan mark och platta på mark i mätpunkterna vid Skeby 16:5, se Figur 16 och Figur 17, vi kan med god säkerhet säga att fallet kommer bli det samma vid svanviksvägen 1 – 3 om grundläggning med platta på mark sker.

För det andra om vi tittar på mätpunkt 2 i schaktgropen ser vi att alla vibrationer avtar vid ett djup på ca 1 meter under marknivå.

Med det konstaterat från mätningen kan vi säga följande. Om grundläggning sker på nivå på ca 1 eller till fastar jordskikt, kommer platta på mark vara möjlig grundläggning på svanviksvägen 1- 3, men också för övriga området avseende komfortstörande vibrationer från järnväg när avståndet blir längre från järnvägen.

Det ska tilläggas att Svanviksvägen 1-3 är närmast ca 25 m till järnvägen jämfört med mätpunkt 2 i schaktgropen som är ca 32 m, vilket kan innebära något högre vibrationer. Samtidigt är inte skillnaden i avstånd påtaglig ca 7 meter skiljer och skillnaden bör vara av mindre dignitet avseende komfortstörande vibrationer.

Figur 16 visar de frekvens som grundläggning med platta kan ha störst energiinnehåll på ca 15 meter, vid längre avstånd avtar energin och vibrationer förväntas bli lägre.



## 7 UPPSKATTNING AV KOMFORTVIBRATIONSNIVÅER I KOMMANDE BYGGNADER

I nedanstående tabell 2 och 3 ges tumregler för förstärkningsfaktorer från mätpunkter i marken till uppskattade nivåer i byggnader vid olika typer av grundläggning och bjälklag.

Vibrationsnivåerna är beroende av en mängd faktorer varför detta skall ses som en förenklad och grov uppskattning av förväntade bjälklagsvibrationer.

Tabell 3 Uppskattade överföringsfaktorer för övergången mellan mark och grund.

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

Tabell 4 Uppskattad förstärkningsfaktor för olika bjälklagstyper

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

Högsta uppmätta vibration är i vertikal riktning för mätpunkt 2 i schaktgrop och är 0,2 mm/s RMS. Vi antar samma överföringsfaktor som för Skeby 16:5 som är 0,4, det ger 0,08 mm/s RMS med platta på mark som grundläggningsmetod. Om våningsplan byggs på exempelvis veka träbjälklag erhålls 0,5 mm/s RMS vilket är komfortstörande. Styva träbjälklag ger ca 0,2 mm/s RMS och är ungefärlig känsel tröskel enligt SS 460 48 61.

Att grundlägga på platta på mark är möjligt i det nya detaljplanområdet. På Svanviksvägen 1- 3 rekommenderas att endast ett våningsplan grundläggs om inte pålning sker. För övriga delar av området kan platta på mark grundläggas, det ska beaktas att 0,2 mm/s RMS är ungefärlig känsel tröskel och kan uppstå i byggnad närmast spår i delområde B, se **Fel! Hittar inte referenskälla..** Det är inte enligt SS 460 48 61 en störande vibration då den är under 0,4 mm/s RMS.

## 8 SLUTSATS

Enligt ovan mätningar och beräkningar förväntas platta på mark vara möjligt grundläggningsalternativ med avseende på komfortstörande vibrationer och med ovan givna kommentarer.

## VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. [wsp.com](http://wsp.com)

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

T: +46 10 7225000  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[wsp.com](http://wsp.com)

