




UNITED  
BY OUR  
DIFFERENCE



## Rapport Vibrationsutredning

2012-05-24

Upprättad av: Andreas Wennblom  
Granskad av: Peo Walter  
Godkänd av: Andreas Wennblom

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## TR 10160337- RAPPORT VIBRATIONSUTREDNING MJÖLBY STATIONSOMRÅDE

### Kund

Mjölby Kommun  
342 80 MJÖLBY

### Konsult


WSP Akustik  
Box 2131  
550 02 Jönköping  
Besök: Östra Storgatan 67  
Tel: +46 36 30 43 20  
Fax: +46 36 10 09 95  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

### Kontaktpersoner

Andreas Wennblom, WSP Akustik, tel 036-304362


Christina Berglund, WSP Samhällsbyggnad, tel 013- 30 36 76

Hanna Hammarlund, Mjölby kommun, tekniska kontoret, tel 0142-851 34

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## Innehåll

<b>Bakgrund</b>	<b>4</b>
<b>Handlingar och bakgrundsmaterial</b>	<b>4</b>
<b>Uppdrag</b>	<b>5</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>5</b>
<b>Området</b>	<b>6</b>
<b>Metod</b>	<b>7</b>
<b>Utförande</b>	<b>7</b>
<b>Vibrationernas effekter upplevelse</b>	<b>8</b>
<b>Påverkan på byggnader</b>	<b>8</b>
<b>Riktvärden för komfortvibrationer i byggnader</b>	<b>8</b>
<b>Riktvärden spårburen trafik – bostäder</b>	<b>9</b>
<b>Vibrationernas alstring och spridning</b>	<b>10</b>
<b>Geotekniska förhållanden.</b>	<b>10</b>
<b>Mätresultat</b>	<b>11</b>
<b>Mätdatum</b>	<b>11</b>
<b>Mätinstrument</b>	<b>11</b>
<b>Uppmätta vibrationsnivåer</b>	<b>12</b>
<b>Analys av passager i mark</b>	<b>18</b>
<b>Skadebringade vibrationer - fastighet</b>	<b>23</b>
<b>Beräkning</b>	<b>23</b>
<b>Tåguppgifter</b>	<b>23</b>
<b>Typ av grund och konstruktion</b>	<b>23</b>
<b>Slutsats</b>	<b>25</b>
<b>Framtida scenarion</b>	<b>25</b>

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## Bakgrund

Mjölby Kommun har för avsikt att uppföra attraktiva bostäder i ett läge nära stambana i centrala Mjölby. Området ligger vid ost om spåret i centrala Mjölby.

Planerade fastigheter kommer att ligga nära järnvägen. På grund av denna närhet har frågeställningar rörande eventuella vibrationsstörningar samt förekomsten av skadedrivande och komfortdrivande vibrationer på planerad bebyggelse dykt upp.

## Handlingar och bakgrundsmaterial

Svartå Strand, Förslag till provpunkter. 2012-01-16

Plankarta


Planbeskrivning – Illustration

Utredningsområde:



Övrigt

- Mätningar, egna på plats
- Geotekniska underlag, WSP Samhällsbyggnad Linköping
- Erfarenhetsprojekt, egna

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## Uppdrag

WSP Akustik har fått i uppdrag att utföra en vibrationsutredning kring framtida bebyggelse av aktuellt område. Vibrationsutredningen ska ligga till underlag för vidare arbete med planläggning av området vid Svartå strand, mellan Burensköldsvägen i norr och Järnvägsgatan i söder.

I uppdraget ingår att mäta, analysera och beräkna vibrationer på platsen för den planerade byggnationen. Syfte är att verifiera befintlig vibrationsstörning från närliggande väg och järnvägstrafik, huvudsak spårbunden trafik. I uppdraget ingår också att bedöma om befintliga vibrationsnivåer skulle kunna ge upphov till överskridande av gällande riktvärden för bedömning av komfort i byggnader enligt SS 460 48 61 ”Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader”.


## Sammanfattning

Mätresultaten visar på normala vibrationsnivåer från den spårbundna trafiken vid de planerade byggnaderna. Av mätresultaten kan man konstatera att enstaka tunga godstågspassager, kan ge upphov till kännbara vibrationer i de närmst belägna framtida fastigheterna. I absolut närhet, upp till 30-40 meter rekommenderas ej byggnation. De fastigheter som ska bebyggas är ca 50-100 meter från spårmit. Ca 1400 tågpassager har uppmätts under en vecka.

Vi bedömer med utgångspunkt från Svensk standard, SS 460 48 61 att endast enstaka godstågspassager, skulle kunna ge anledning till klagomål.

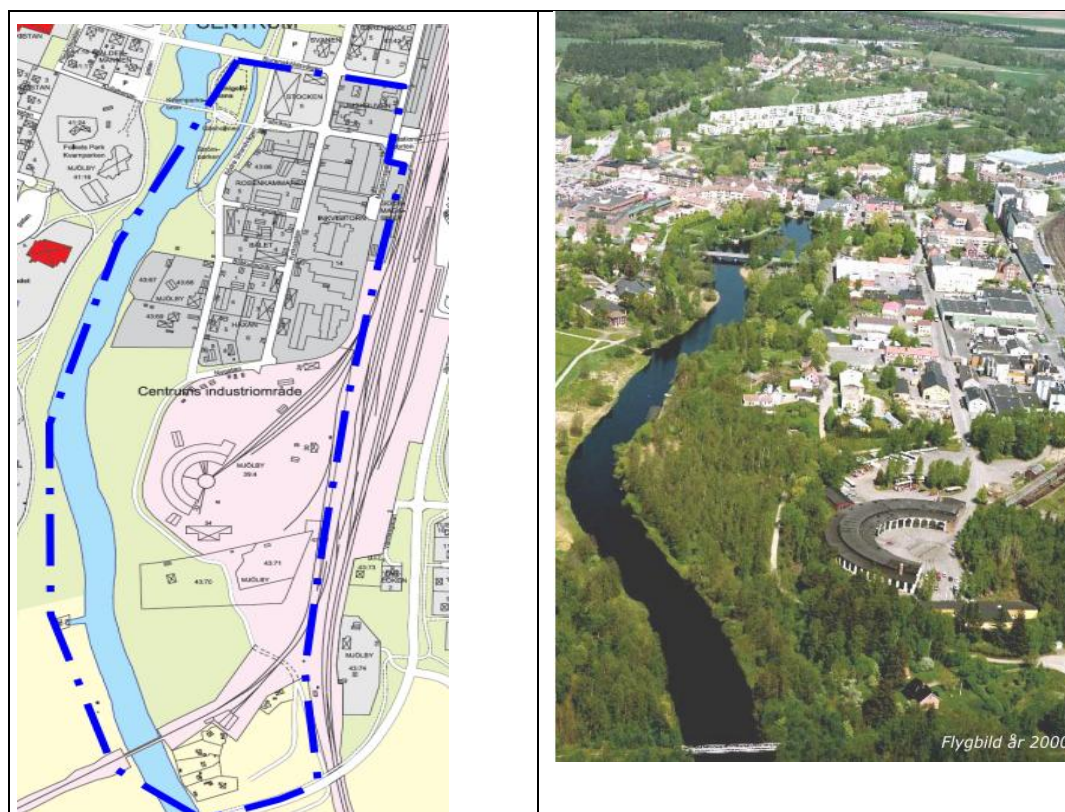
Med utgångspunkt från mätresultaten bedöms vibrationernas skadedrivande effekt på planerad bebyggelse som mycket ringa, eller helt obefintliga.

Vår bedömning blir att förväntade vibrationsnivåer i kommande byggnader inte föranleder några vibrationsdämpande åtgärder med nuvarande planering. Vid konstruktioner med vecka träbjälklag kan åtgärder komma i fråga, då med pågrundläggning.

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## Området

Det aktuella området är beläget mellan Svartåns östra strand och södra stambanan, se bild 1.



*Bild 1: Översiktlig plan samt flygbild över området*

Området består idag av delvis bebyggda områden, med framförallt små och stora industrier, dagligvarubutik, vattenverk, förråd, kolonilotter samt gamla lokstallar. Utefter Svartån och i områdets södra delar finns obebyggd naturmark.


I södra delen, norr om järnvägen, finns en dagvattendamm.

Området närmast ån är i söder rikligt bevuxet med tät lövskog och relativt snårigt och svårframkomligt.

Det är framförallt i de mellersta och norra delarna av området som bebyggelse finns och i söder finns mer naturmark och växtlighet.

Det förekommer idag ingen högre bebyggelse inom området, utan merparten av bebyggelsen är låg med endast en till två våningar.

Mjölby kommun har gjort en fördjupad översiktsplan för området vid Svartå strand. I denna översiktsplan redovisas förslag till planerad bebyggelse inom området.

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

Översiktligt tänker man sig bostäder och verksamhet i mellan 2-4 våningar i stråket mellan Magasinsgatan och Kyrkogatan, från Burensköldsvägen i norr till ringleden i söder.

I mellan Kyrkogatan och Södra Strandvägen planerar man för framförallt bostäder i mellan 2-4 våningar fram till reningsverket och på reningsverkstomten.

Runt lokstallarna planerar man bostäder på mellan 2-3 våningar. Inom lokstallsområdet planeras för bostäder och handel. "

Nedanför lokstallarna och reningsverket planeras för naturområde med kanal. Ytterligare söderut planeras för parkmark.

I området mellan järnvägsbron och ringleden planeras för bostäder i 2 till 8 våningar närmast Svartån och verksamhet mellan 2 till 6 våningar uppe mot stambanan.

*Kap Området kommer till stora delar från WSP utredning, TR\_10160337\_Planeringsunderlag Geoteknik*

## Metod

Man har använt sig av vibrationsgivare på markspett vid insamling av rådata. Även givare fastsatt i närbeläget hus 45 m från spår. Därefter har förväntade vibrationsvärden beräknats fram i till framtida bostäderna. Analys har utförts för att kunna bedöma den framtida störningen från vibrationer till boende i fastigheten.

Mätningen har utförts enligt SS 460 48 61 i tillämpliga delar. Mätpunkterna har varit placerade i mark i ca 30 m från spår för kommande byggnation, samt en triggergivare vid spår.

Antaganden har utförts vad gäller överföring mellan mark och kommande fastighetsgrund samt ev. förstärkningseffekter i byggnadens stomme.


## Utförande

För markmätningar har vibrationsvärdena registrerats i följande riktningar:

- Vertikal riktning
- Riktning parallellt med spårets riktning
- Riktning rakt/vinkelrätt mot spårets riktning

Instrumentet registrerar den högsta svängningshastigheten från samtliga tre riktningar vid händelse, ex. tågpassager, för vilka vibrationsvärdena överskrider ett visst värde (så kallad triggnivån). Överstiger värdet det inställda triggnivån, registreras en tidssignal utöver de maximalnivåer som kontinuerligt registreras.

En referensmät punkt monterades i utkant planområde, ca 10 meter från spår stambana närmast ett mindre spår, markmätning med spett 31 m från triggergivaren och en givare på utvald fastighet ytterligare 14 m. Totala avståndet från triggergivaren är 45 meter plus 10 m till stambanan, totalt längd på mätslingan är 55 m från huvudspår.

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## Vibrationernas effekter upplevelse

Upplevelse av markvibrationer (1 till 80 Hz)

Vibrationer inne i en byggnad kan upplevas av människorna i byggnaden och påverka dem på många sätt: livskvaliteten kan minska liksom arbetskapaciteten. Dessa effekter beskrivs i standarden ISO 2631-2 och Svensk Standard SS 460 48 61. Trafikvibrationer kan sägas ge följande reaktioner (i storleksordning):

- Irritation
- Komfortsänkning (insomningsproblem eller väckningsrisk)
- Störning av verksamheten
- Påverkan på hälsan (b.la. förhöjt blodtryck)

Svensk Standard SS 460 48 61 (som baseras på den internationella standarden ISO 2631-2) ger vägningskurvor (människan är olika känslig för vibrationer vid olika frekvenser) samt rekommendationer för riktvärden.

## Påverkan på byggnader

Påverkan byggnader (1 till 500 Hz)

De allra flesta litteraturreferenser inom området har ett dåligt underlag för att presentera några säkra samband mellan givna svängningshastigheter i byggnader orsakade av trafik och skador på byggnader. Några referenser redovisar klara slutsatser att inga påvisbara skador kan härledas till vibrationer från trafik. Vissa erfarenheter och teoretiska beräkningar har visat på att vibrationsnivåerna måste vara mycket höga för att ge påvisbara skador. Detta gäller även för indirekta vibrationsskador, dvs. att vibrationerna skulle orsaka sättningar som i sin tur skulle ge skador.


Mycket höga nivåer av markvibrationer eller ett stort antal händelser kan i vissa fall öka risken för byggnadsskador, antingen genom direkt spännings- och töjningsökning i byggnadsdelarna eller indirekt genom sättning i kohesionssvaga jordarter. Den vibrationsnivå som krävs för detta är dock i storleksordning 10 till 100 gånger större än de värden som normalt ger komfortstörningar för människor. Vibrationer som skulle kunna ge byggnadsskador, även rent kosmetiska, skulle vara helt oacceptabla för boendekomforten.

## Riktvärden för komfortvibrationer i byggnader

### Påverkan på människan

Mätningarna har utförts enligt svensk standard SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". Riktvärdena för bedömning av komfort anges i tabell 1 nedan. Dessa värden brukar användas som underlag när riktvärden i specifika projekt skall fastställas. Värdena är angivna i form av vägd svängningshastighet. Detta är effektivvärdet av svängningshastigheten uppmätt med tidsvägning slow som vägts med komfortfilter enligt ISO 8041:1990 "Human response to vibration". De uppmätta



Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

vibrationsnivåerna är till för att spegla människans varierande känslighet för vibrationer vid olika frekvenser.

Riktvärdena bör tillämpas vid nyetableringar, nybebyggelse, befintlig bebyggelse och mer strikt för bostäder i samband med vibrationsalstrande verksamhet, såsom spårbunden och vägburen trafik. Riktvärdena är inte avsedda att tillämpas på tillfälliga aktiviteter som bygg och anläggningsarbeten.

Svensk Standard SS 460 48 61. " Vibration och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". Värdena avser uppmätta nivåer inomhus i bostäder:

Tabell 1: Bedömningsgrunder.

Störningsområde	Vägd hastighet-RMS	Anmärkning
Liten störning	0,1-0,4 mm/s	Knappt/ej kännbar för människa
Måttlig störning	0,4-1,0 mm/s	Delvis kännbar för människa
Sannolik störning	1,0 – ca 2,0 mm/s	Kännbar för människa. Upplevs som störande.
Stor störning	> 2,0 mm/s	Obehaglig störning. Mycket kännbar.


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. Enligt vår erfarenhet på WSP Akustik bör emellertid en väsentlig skillnad göras mellan kontinuerliga vibrationer och kortvariga upprepade vibrationsstörningar. Dessutom kan riktvärdena tillämpas som mindre strikt för kontor än för bostäder.

## Riktvärden spårburen trafik – bostäder

**" Vibrationer från spårburen linjetrafik". Banverket BVPO 724.001 och Naturvårdsverket.**

Tabell 2: Vibrationer från spårburen trafik

Utrymme	Typ av krav	Riktvärden för miljö kvalitet	Nybyggnad av bana	Väsentlig ombyggnad av bana	Befintlig miljö
Vibrationer	r.m.s (1-80 Hz)	<b>0,4 mm/s</b>	0,4 mm/s	0,4 mm/s	1,0 mm/s

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## Vibrationernas alstring och spridning


### Spårtrafik

De mekanismer som inverkar på vibrationsalstringen är främst:

- Hastighet. Högre hastighet leder till större vibrationskrafter.
- Fordonets fjädring. En styvare fjädring leder till större vibrationskrafter.
- Den ofjädrade massan för fordonet. En större massa som ligger under fjädringen på fordonet leder till större vibrationskrafter.
- Hjulens ytjämnhet. Jämnare hjul leder till lägre vibrationskrafter.
- Rälernas jämnhet. En jämnare yta leder till lägre vibrationskrafter.
- Banans uppbyggnad. En tyngre uppbyggnad, för exempelvis en tunnel eller bana på bro leder till lägre vibrationsnivåer

### Geotekniska förhållanden.

Geotekniska undersökningar har skett och hänvisning till TR\_10160337\_Geotekniska förhållanden

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## Mätresultat

1370 signaler (passager) har spelats in under 7 dagar. Detta ger ett snitt på 195 passager om dagen.

## Mätdatum

Mätpersonal	Andreas Wennblom,	
Mätplats	Mjölby, planerat område vid väst om spårområde, 7 dagar.	
Datum och tid	Start	Slut
	2012-05-02	2012-05-08


## Mätinstrument

Följande instrument har använts vid mätning.

Tabell 3: Mätutrustning

Benämning	Fabrikat	Typ
Master	Sigicom	Systemenhet 974
Treriktningsgivare	Sigicom	Givare, 2870-72, 5900-02
Triggargivare	Sigicom	Givare 2856

*Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser enligt vår kvalitetsstandard som uppfyller kraven i SS-EN ISO 17025. Datum för senaste kalibrering finns angiven i vår kalibreringslogg.*

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## Uppmätta vibrationsnivåer

Mätresultatet redovisas som vibrationsnivåer i tre riktningarna.

I tabeller och figurer nedan redovisas både det högsta vibrationsvärdet  $v_{w,max}$  uppmätt under hela mätperioden. Den dominerande riktningen är vertikal.

Figurer visar uppmätta vibrationsvärde under hela perioden.

Figur MP 1 i vertikal riktning - triggergivare

Figur MP 2-4, vertikalt, längs med spåret och tvärs spåret. Markmätning, komfortvägda

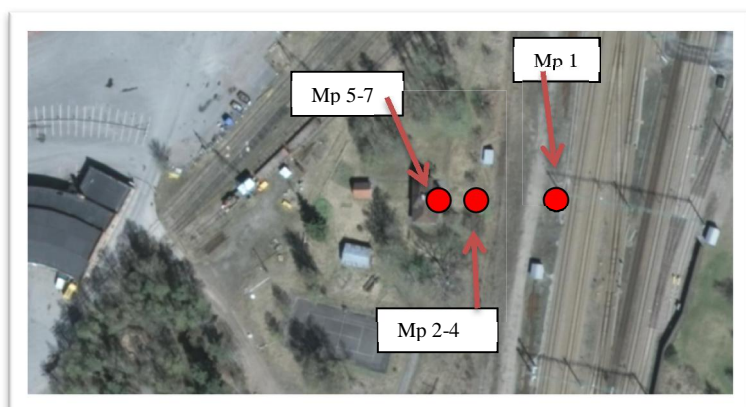
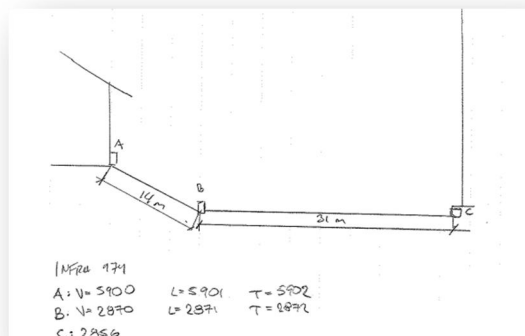
Figur MP 5-7, vertikalt, längs med spåret och tvärs spåret. Sockelmätning på hus, komfortvägda

Resultat från mätningarna i marken har använts för att bedöma om källan till uppmätt vibrationsnivå kommer från väg eller tågtrafik.


Värdena redovisas nedan i diagramform.

Ca 3000 värden (transienter) har spelats in på 7 kanaler. (ca 500-600 passager)

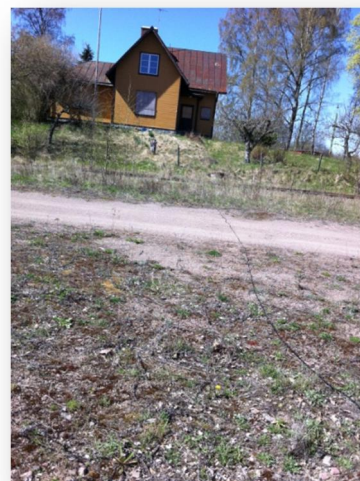
Skiss och fotoillustration för mätplatsen




Figurer: Illustrationer Sektion och plan

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

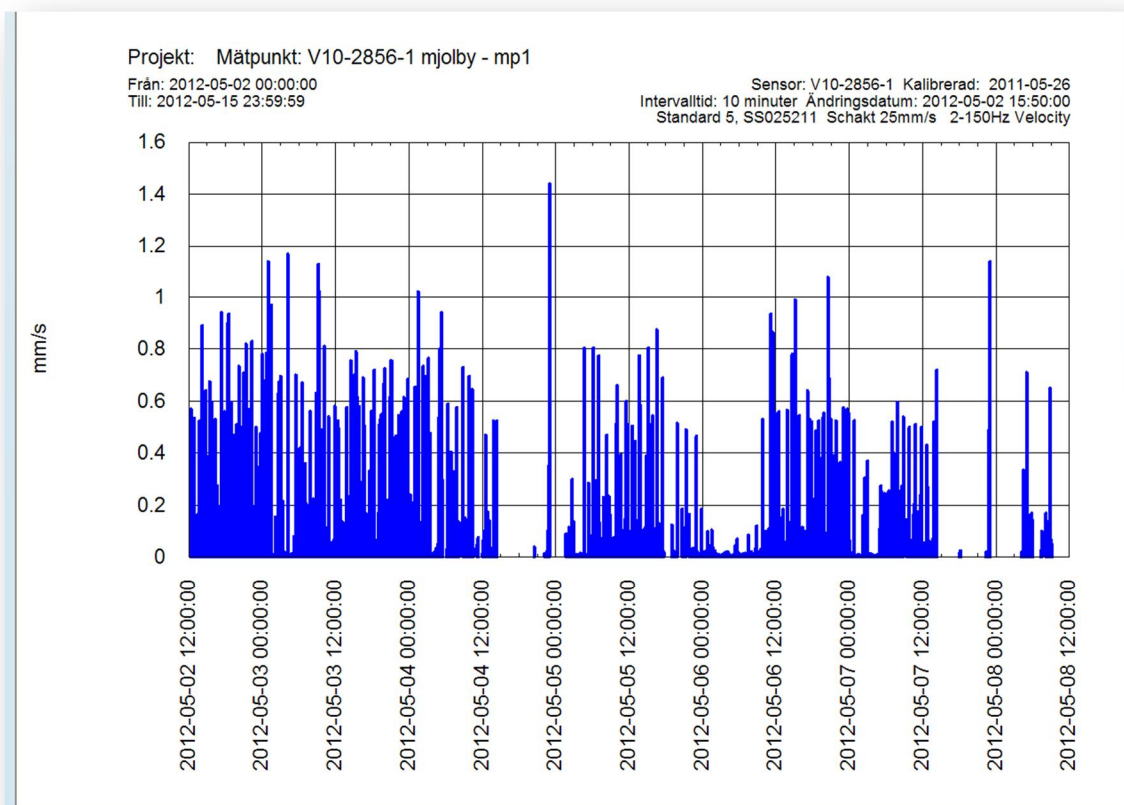
*Foton vid montering och mätplatser*




Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

MP 1: Triggervivare vid spår

Uppmätt vibrationshastighet under hela mätperioden i Vertikal mätriktning. Övägt värde som fungerar som referenspunkt.



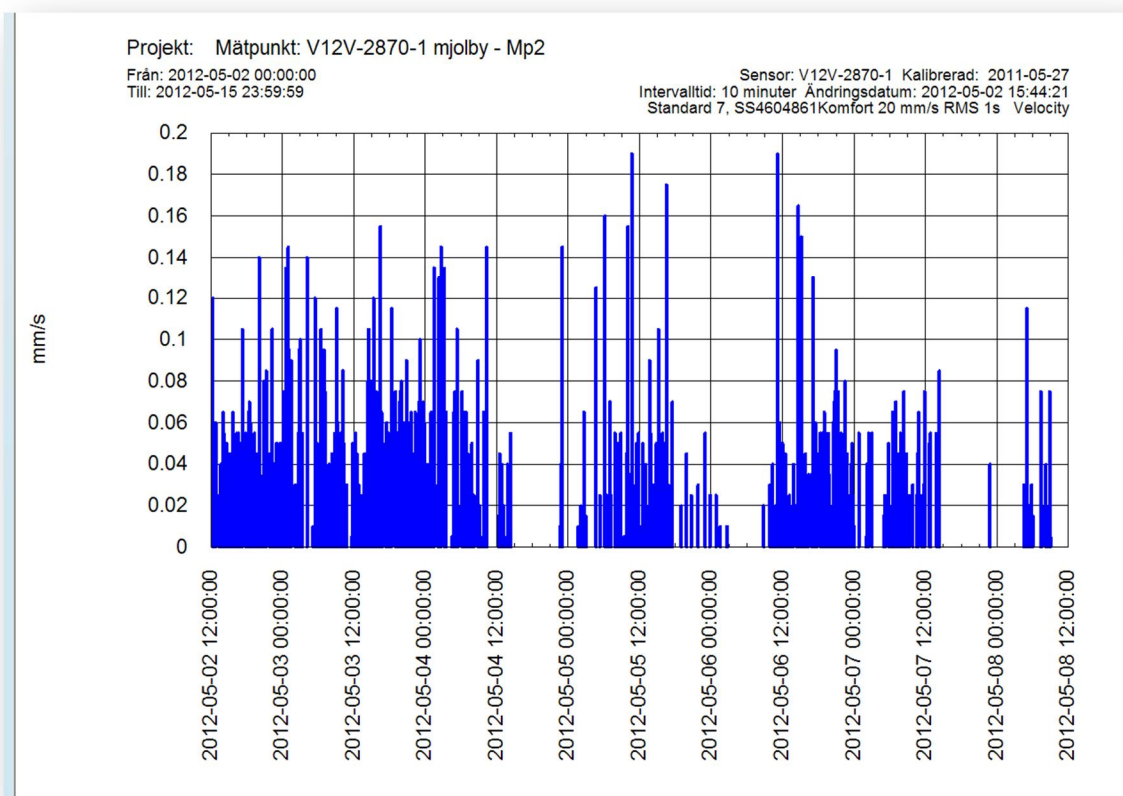
Figur: Uppmätt värde MP 1 – triggervivare mm/s vibrationshastighet - Övägt värde- vid spår

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

MP 2-4: Markmätning med treriktningsgivare i marken


Uppmätt svängningshastighet under hela mätperioden i marken. Vägt värde.

MP 2 – Vertikal riktning



Figur: Uppmätta värden MP 2. Markmätning, komfortvägda värden.

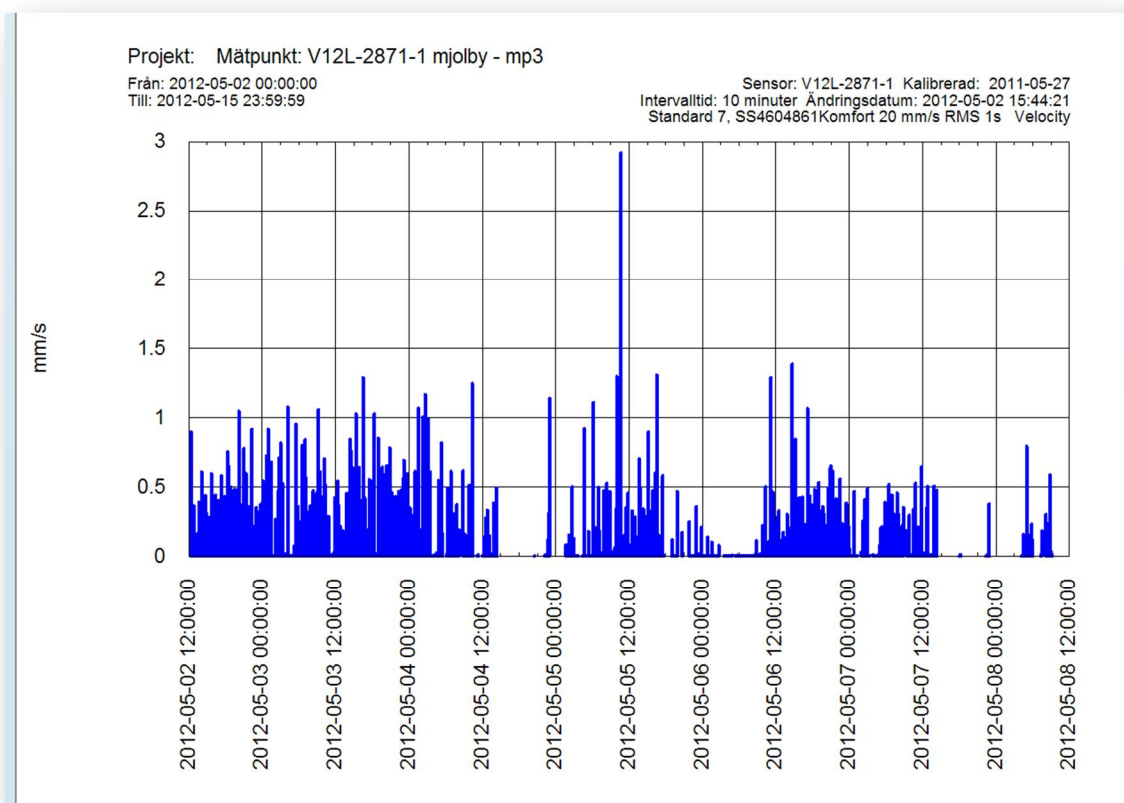
*Kommentar: Vi har studerat passagen den 5 maj kl 10:57, och detta är inget tåg, utan mer ett mänskligt värde, någon har gått emot givaren, signalen finns ej vid MP 1, eller MP 5-7.*

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

MP 2-4: Markmätning med treriktningsgivare i marken

Uppmätt svängningshastighet under hela mätperioden i marken. Vägt värde.


MP 3 – Längs med spåret riktning



Figur: Uppmätta värden MP 3. Markmätning, komfortvägda värden.

*Kommentar: Vi har studerat passagen den 5 maj kl. 10:57, och detta är inget tåg, utan mer ett mänskligt värde, någon har gått emot givaren, signalen finns ej vid MP 1, eller MP 5-7.*

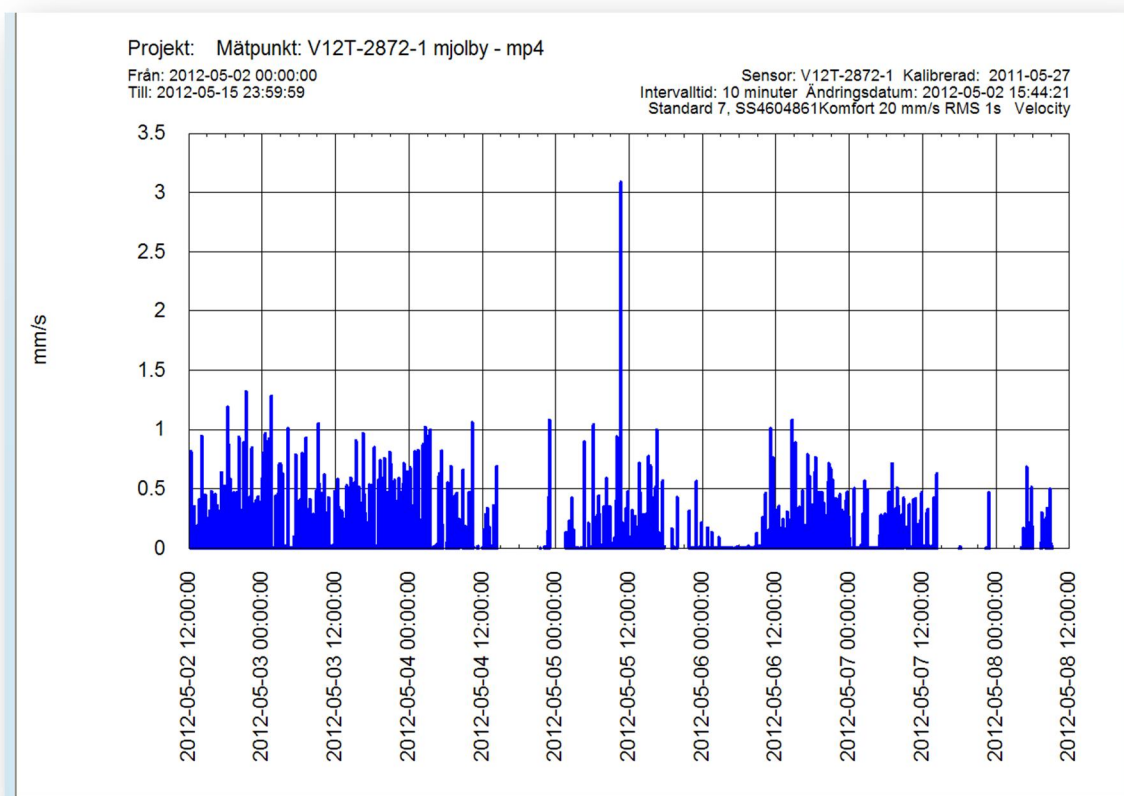


Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

MP 2-4: Markmätning med treriktningsgivare i marken


Uppmätt svängningshastighet under hela mätperioden i marken. Vägt värde.

MP 4 – Tvärs spårets riktning



Figur: Uppmätta värden MP 4. Markmätning, komfortvägda värden.

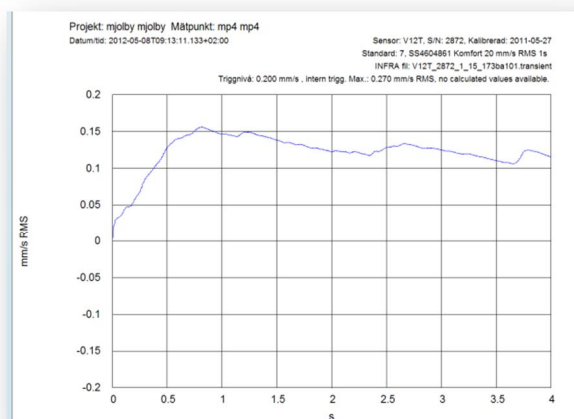
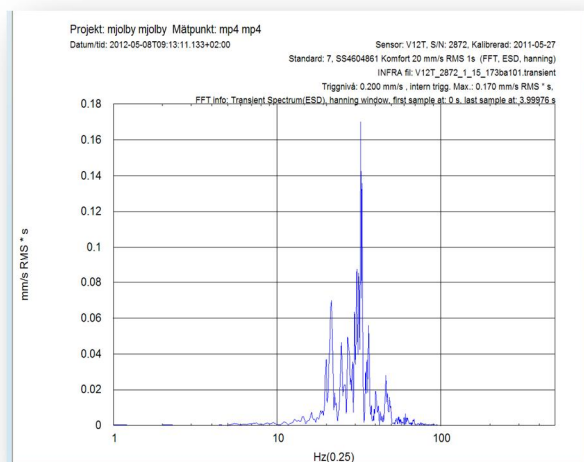
*Kommentar: Vi har studerat passagen den 5 maj kl. 10:57, och detta är inget tåg, utan mer ett mänskligt värde, någon har gått emot givaren, signalen finns ej vid MP 1, eller MP 5-7.*

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## Analys av passager i mark


*Vid mer djupare analys av signaler får man även frekvensinnehållet, tidsförloppet under passagen och förflyttning/acceleration. Man kan specialgranska vissa passager mer noga.*

*Nedan är en typisk signal i mark från en passage.*



Figur: Frekvensinnehåll och tidssignal under en passage

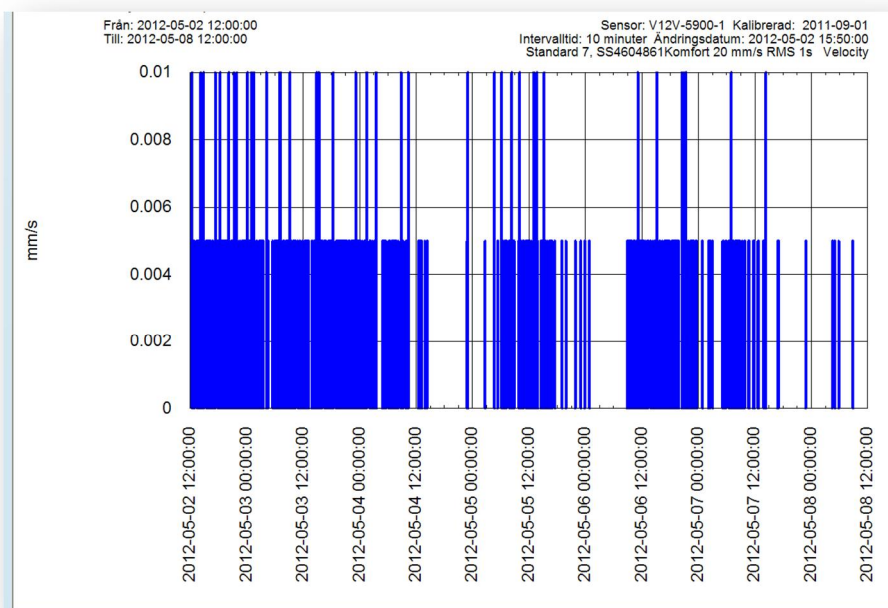
*Genomgående ser man vid passager att frekvensinnehållet varierar från 12-30 Hz, beroende på tågtyp, hastighet och last.*

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	


MP 5-7: Husmätning med treriktningsgivare– i sockel

Uppmätt svängningshastighet under hela mätperioden på hus. Vägt värde.

MP 5 – Vertikal riktning



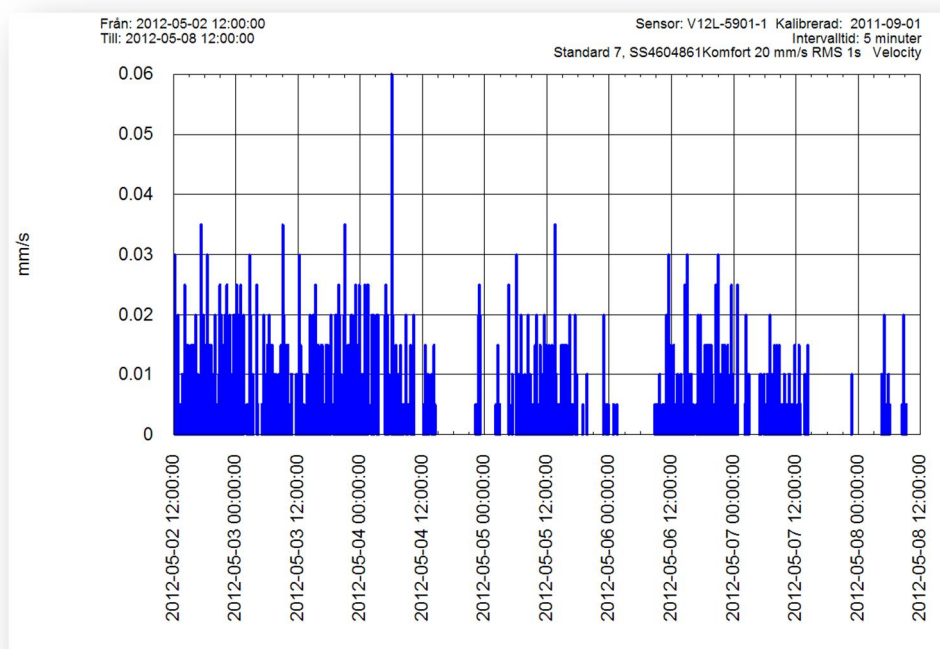
Figur: Uppmätta värden MP 5. Markmätning, komfortvägda värden.

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	


MP 5-7: Husmätning med treriktningsgivare– i sockel

Uppmätt svängningshastighet under hela mätperioden på hus. Vägt värde.

MP 6 – Längs med spåret riktning



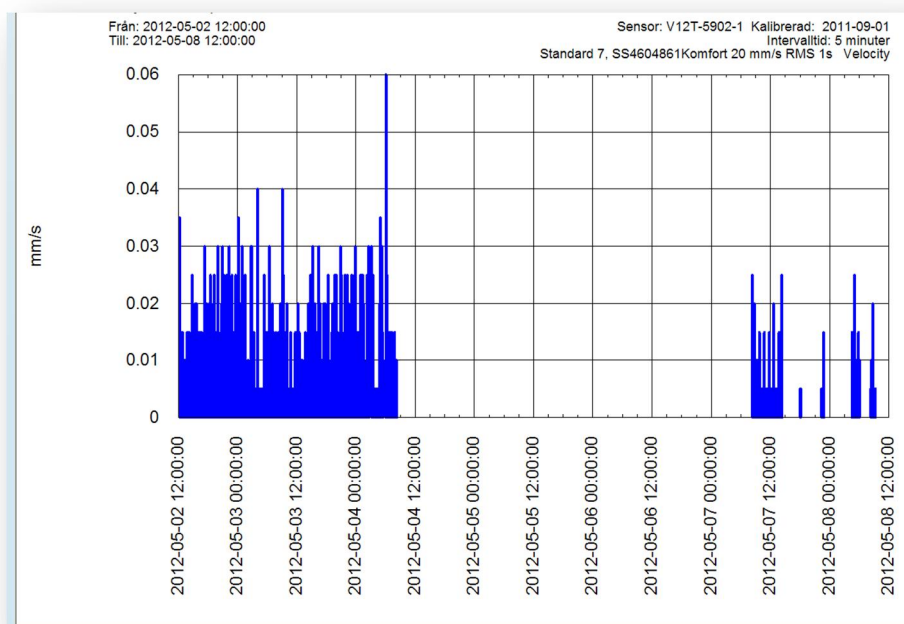
Figur: Uppmätta värden MP 6. Markmätning, komfortvägda värden.

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	


MP 5-7: Husmätning med treriktningsgivare– i sockel

Uppmätt svängningshastighet under hela mätperioden på hus. Vägt värde.

MP 7 – Tvärs spårets riktning



Figur: Uppmätta värden MP 7. Markmätning, komfortvägda värden.

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

Sammanfattning mätpunkter, maxvärden.

Tabell 4: Mätresultat – vibrationer från spårtrafik – MP 1

	I vertikal riktning
Högsta uppmätta vibrationsvärdet $v_{w,max}$ (mm/s P)	1,4 mm/s

Mätresultaten avrundade till en decimal.

Figur: Uppmätta värden MP 5-7. Markmätning, komfortvägda värden.

Tabell 5: Mätresultat – vibrationer från spårtrafik, markmätning – MP 2-Mp 4

	I vertikal riktning	I riktning parallellt	I riktning vinkelrätt
Högsta uppmätta vibrationsvärdet $v_{w,max}$ (mm/s RMS)	0,2	1,4	1,4

Mätresultaten avrundade till en decimal.


Tabell 6: Mätresultat – vibrationer från spårtrafik, sockelmätning – MP 5-Mp 7

	I vertikal riktning	I riktning parallellt	I riktning vinkelrätt
Högsta uppmätta vibrationsvärdet $v_{w,max}$ (mm/s RMS)	0,01	0,06	0,06

Mätresultaten avrundade till en decimal.

Kommentar värden.

Förväntade vibrationsnivåer vid trigger. Helt normala värden vid markmätning. Att anmärka är att den vertikala riktningen ej är dominerande i marken. Låga värden vid befintlig fastighet.

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

## Skadebringade vibrationer - fastighet

Gränsvärde för skaderisk enl. Rapport T43:1982/Vibrationer i samband med trafik och byggverksamhet/Statens råd för byggforskning, är 3-5 mm/s.

Högsta uppmätta vibrationsvärdet under mätperioden långt understigande dessa råd. Därmed kan risk för skadebringande vibrationer anses som mycket ringa för de planerade fastigheterna.

## Beräkning

Beräkning för framtida vibrationer i fastigheter.

## Tåguppgifter

Det går c:a 150-200 resandetåg och passager per dygn.

Maxhastigheten genom Mjölby är 100 km/h godstrafik, 160 km/h persontrafik.


Kontakt med Trafikverket, projektledare Rolf Fredriksson, 070-3482110.

*Källa: Trafikverket – Linjeboken.*

## Typ av grund och konstruktion

Erfarenheterna visar att pålgrundläggning ger lägre nivåer i husen än platta på mark. Veka träbjälklag kan ge kraftiga förstärkningar, speciellt om bjälklagsfrekvensen överensstämmer med störningens dominerande frekvens. Nedan ges en tabell för förstärkningsfaktorer (förändring från mätning i mark till mätning i hus): Följande tumregler brukar tillämpas:

<u>Övergång från mark till hus med</u>	<u>Förstärkningsfaktor</u>
- pålad grund	0,3
- källare som platta i mark	0,4
- platta på mark	0,6
<u>Bjälklagstyp</u>	<u>Förstärkningsfaktor</u>
- betong, korta spännvidder	1
- betong, långa spännvidder	3
- styvt träbjälklag	3
- vekt träbjälklag	6

Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

### Grundläggning av hus

På mjuk mark som lera, silt, sand eller grus ger pågrundläggning lägre vibrationshastigheter. Grovt kan följande tumregler ges:

Åtgärd (relativt platta på mark)	Minskning av vibrationshastigheten med
Mantelburna pålar	25 %
Spetsburna pålar	40 %

Med ovan angivna tumregler kan de uppmätta markvibrationerna omvandlas till förväntade vibrationer i husen. Med antagandet att fastigheten byggs på ca **50 m** avstånd från spåret kan förväntad vibrationsnivå i fastigheten beräknas till värdena i tabell nedan.

Värdena är avståndskorrigerade för 50 meter.

Värdena minskas med större avstånd.


Tabell 6: Beräknade komfortvibrationsnivåer i fastigheten

Hustyp	Platta på mark + vekt träbjälklag	Pålad grund + styvt träbjälklag
Statistisk maximalvärde $v_{w,95}$ (mm/s)	0,5	0,2
Hustyp	Platta på mark + betong, långa spännvidder	Platta på mark + betong, korta spännvidder
Statistisk maximalvärde $v_{w,95}$ (mm/s)	0,2	0,2
Hustyp	Pålad grund + betong-långa spännvidder	Pålad grund + betong-korta spännvidder
Statistisk maximalvärde $v_{w,95}$ (mm/s)	0,1	0,1
Hustyp	Platta på mark + styvt träbjälklag	Pålad grund + vekt träbjälklag
Statistisk maximalvärde $v_{w,95}$ (mm/s)	0,3	0,2

Det statistiska maximalvärdet är summan av medelvärdet av passagera plus 1,8 gånger standardavvikelsen och är det värde som inte förväntas överskridas i 95 % av fallen.

Beräkningarna visar att man med de antaganden som gjorts kan vibrationsnivåerna från den spårtrafiken förväntas hamna, beroende på husens grundläggningstyp och byggnadsstomme, i



Uppdragsnr: 10160337	Vibrationsutredning – Mjölby Stationsområde	
Daterad: 2012-05-24		
Reviderad:		
Handläggare: Andreas Wennblom	Status: Rapport	

området för liten störning eller måttlig störning enligt Svensk Standard SS 460 48 61 i den planerade fastigheten.

Kommentar:

Det bör påpekas att nivåerna kommer att bli högre om tjäle i mark uppträder. Tjäle i mark gör att ett ovanpåliggande ”lock” läggs på marken och vibrationer reflekteras. Dock ska detta ej ligga till grund för projekteringsunderlag, då osäkerheten är mycket stor med tanke på tjäldjupet, fastighetens egenskaper, markens egenskaper och grundvattenförhållanden.

## Slutsats

Komfortvibrationer i fastigheten kan vara kännbara vid enstaka tillfällen vid tyngre godstågstrafik, i synnerhet godståg som har hög hastighet och tung last. Detta gäller vid avstånd upp till 30-50 meter. Inga vibrationsåtgärder är nödvändiga för detta projekt.

Om vekt träbjälklag med stora spännvidder i närheten till spår, avstånd inom 50 m, kommer att användas rekommenderas att man förstärker byggnader med pågrundläggning.

### Liten/ Måttlig störning

De uppmätta vibrationsnivåerna vid det planerade området klassas in i skiktet liten till måttlig störning enligt nivåerna som ges i SS 460 48 61. Detta enbart från spårburen trafik. Vägturen trafik påverkar ej fastigheterna i samma utsträckning.

### Framtida scenarion

Om ex hastigheterna ökas markant i framtiden ökas även vibrationsnivåerna. Även vid en viss ökning av trafikmängden blir inte påverkan av vibrationsnivåerna stora. Först vid en dubbling av mängden påverkas nivåerna markant eller om spåren ändras i någon omfattning.