
RAPPORT

MORA KOMMUN

Morkarlby nedre skola,

UPPDRAGSNUMMER 1521056000

VIBRATIONSMÄTNING MORKARLBY 21:9 OCH 21:18



2016-03-23

**SWECO ENVIRONMENT AB
FALUN MILJÖ**

**ANNA ÅBERG
HANNA GRANBOM
HENRIK NAGLITSCH**

Sammanfattning

Sweco Enviroment AB har på uppdrag av Mora kommun utfört en vibrationsmätning inför kommande byggnation på fastigheterna Morkarby 21:9 och 21:18. Fastigheterna ligger invid Älvdalsbanan som trafikeras av godståg. Geotekniska undersökningar har visat att marken på fastigheten främst består av silt med ett lösare parti av lerig silt i fastighetens södra del.

Vibrationsmätningen utfördes i befintliga byggnader på fastigheten Morkarby 21:9 mellan den 12 februari och 4 mars 2016. Med hjälp av erhållna tågpassagetider för Mora station, cirka 2 kilometer från området, kunde förhöjda vibrationsnivåer som potentiellt beror på tågpassage studeras. Uppmätta vibrationsnivåer jämfördes med gällande riktvärde, 0,4 mm/s, för vibrationer i boendemiljö. De högst uppmätta vibrationsnivåerna som troligen beror på tågpassage var cirka 0,1 mm/s och förekom främst i frekvenserna 10 Hz och 30 Hz.

Under mätperioden noterades inga tågpassager som indikerar att hänsyn behöver tas till vibrationer vid nybyggnation.

Innehållsförteckning

1	Uppdrag & syfte	1
2	Bakgrund	1
3	Riktvärden	1
4	Mätning	2
4.1	Metod	2
4.2	Mätobjekt	2
4.3	Personal, tid och instrument	3
4.4	Resultat	4
5	Slutsatser & rekommendationer	7
6	Referenser	8

1 Uppdrag & syfte

Sweco Environment AB (Sweco) har av Mora kommun fått i uppdrag att utföra en vibrationsmätning på fastigheterna Morkarby 21:9 och 21:18. Vibrationsmätningen ska utgöra ett stöd i framtagandet av en detaljplan för att möjliggöra bostäder på fastigheterna.

2 Bakgrund

Mora kommun undersöker möjligheten att via detaljplaneläggning bygga bostäder i Morkarby vid före detta Morkarby nedre skola och Zornska, beläget i centrala delen av Mora, strax sydväst om Mora station. Exploateringsområdet är beläget på kort avstånd från Älvdalsbanan. Älvdalsbanan är inte elektrifierad och går i nordvästlig riktning från Mora till Märbäck, en sträcka på cirka 38 kilometer. Sträckningen saknar linjeblockering förutom på sträckan Mora – Morastrand.

En tidigare utförd vibrationsutredning¹ fastslog att komfortstörande vibrationer i de planerade bostäderna inte går att utesluta. En vibrationsmätning innan projektering på fastigheterna rekommenderades.

Geotekniska undersökningar har utförts på fastigheten i maj 2015². Marken visades då bestå av främst silt ned till 11 meters djup där grövre friktionsjord påträffades. I södra delen av området noterades ett lösare parti med lerig silt på 4-5 meters djup. Måktigheten på partiet uppskattades till 0,5-1 meter.

3 Riktvärden

Generella riktvärden för vibrationer i bostadsmiljö saknas. Gällande riktvärden för vibrationer från tågtrafik finns formulerade av Trafikverket. Enligt TDOK 2014:1021³ är riktvärdet för miljö kvalitet gällande vibrationer i boendemiljö 0,4 mm/s. Värdet avser RMS "slow" komfortvägt värde enligt svensk standard SS 460 48 61⁴ inom frekvensområdet 1-80 Hz.

Känsletröskeln ligger olika för olika personer men enligt SS 460 48 61 är den cirka 0,3 mm/s för frekvenser över 10 Hz. För att risk för byggnadsskador ska föreligga krävs vibrationsnivåer som vida överstiger riktvärden för komfortstörande vibrationer.

¹ Sweco, 2015-05-28. *Vibrationsutredning Morkarby nedre skola.*

² Sweco, 2015-05-27. *PM Geoteknik Morkarby nedre skola.*

³ Trafikverket, 2015-11-13. TDOK 2014:1021 – *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg.*

⁴ Svensk standard, 2004-09-09. *SS 460 48 61. Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.*

4 Mätning

4.1 Metod

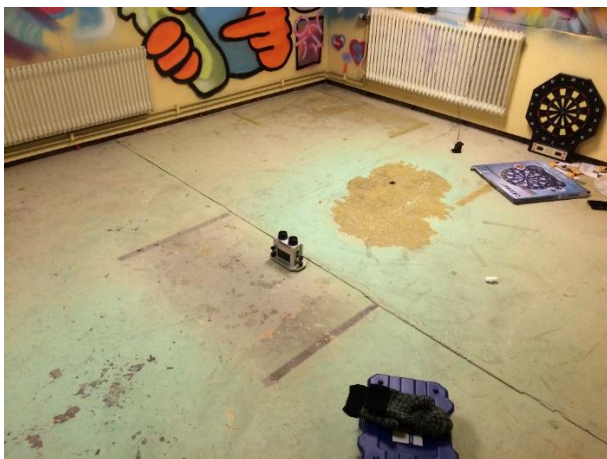
Mätning av komfortvägd vibrationshastighet gjordes i enlighet med svensk standard SS 460 48 61 Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader⁴. Metoden bygger på att en mätare placeras på ett golv i byggnaden och registrerar vibrationer från tågpassager. Mätetiden ska vara tillräcklig för att ge ett statistiskt representativt värde. Då Älvdalsbanan trafikeras sparsamt genomfördes mätningen under en period av tre veckor.

Efter genomförd vibrationsmätning erhöles tider för tågpassage från Trafikverket. Tiderna avser samtliga tåg som passerat Mora station, cirka 2 kilometer nordost om aktuell fastighet. De tider som avser passage av godståg användes för jämförelse med uppmätta vibrationsnivåer. För vibrationer som utifrån erhållna tider bedömdes kunna bero på tågpassage studerades kurvförlopp och frekvensfördelning för att bedöma sannolikheten att de uppkommit på grund av tågpassage.

Mellan Mora station och fastigheten sker en förgrening av spåret. Hur många tåg som passerat fastigheten under mätperioden går därför inte att avgöra utifrån tillgänglig data. Enligt en riskanalys för fastigheten sker dock i genomsnitt två passager per vardagsmedeldygn⁵. Totalt passerade 126 godståg Mora station under mätperioden.

4.2 Mätobjekt

En triaxiell geofon (vibrationsmätare som mäter vibrationer i tre led) placerades inledningsvis i ett låst rum i källaren i befintlig byggnad på Morkarlby 21:9 (Zornska, Figur 1). Mätning skedde därefter även i ett vindsutrymme i samma byggnad (Figur 2) samt i en angränsande enplansbyggnad (Radio Siljan, Figur 3). Mätningen i tre olika punkter gjordes för att studera hur vibrationerna från järnvägen fortplantas i en byggnad beroende på bjälklag.



Figur 1. Uppställning av vibrationsmätaren i källaren. Foto taget 2016-02-12.

⁵ Mora kommun, 2015-07-29. Riskanalys Morkarlby nedre skola.



Figur 2. Uppställning av vibrationsmätaren på vinden. Foto taget 2016-02-26.



Figur 3. Uppställning av vibrationsmätaren i angränsande byggnad. Foto taget 2016-02-26.

4.3 Personal, tid och instrument

Mätningen utfördes av Hanna Granbom, Sweco, enligt Tabell 1. Ett avbrott uppstod i mätningen mellan eftermiddagen den 24:e och förmiddagen den 26:e då en brukare av lokalen av misstag stängde av instrumentet. Mätaren hyrdes från Nordic Measurement Solution AB. Kalibrering och underhåll sköts genom deras försorg.

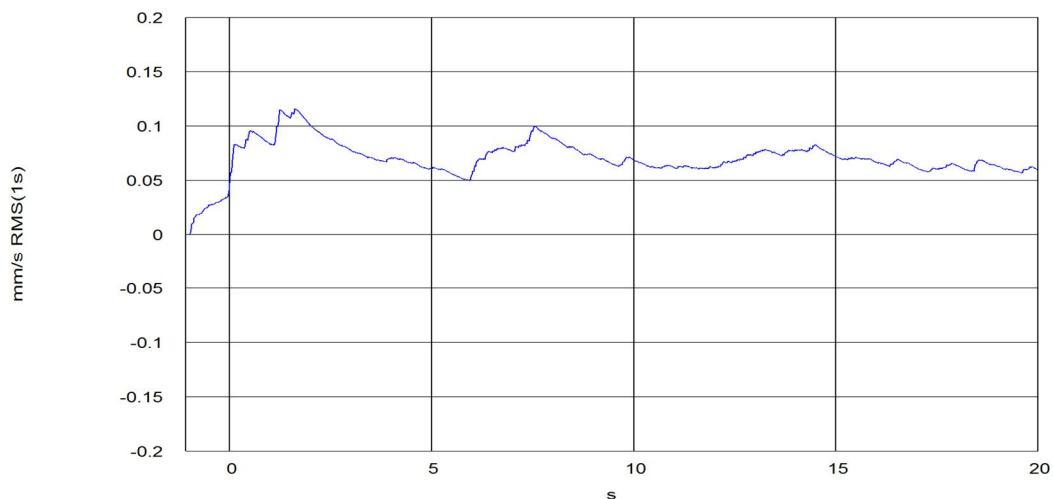
Tabell 1. Tid och instrument för genomförd mätning

Placering	Mätperiod	Instrument
Zornska, källaren	12/2 09:40 – 22/2 17:20	C12 s/n 64380
Zornska, vinden	22/2 17:30 – 24/2 15:00	C12 s/n 64380
Radio Siljan	26/2 11:20 – 4/3 10:45	C12 s/n 64380

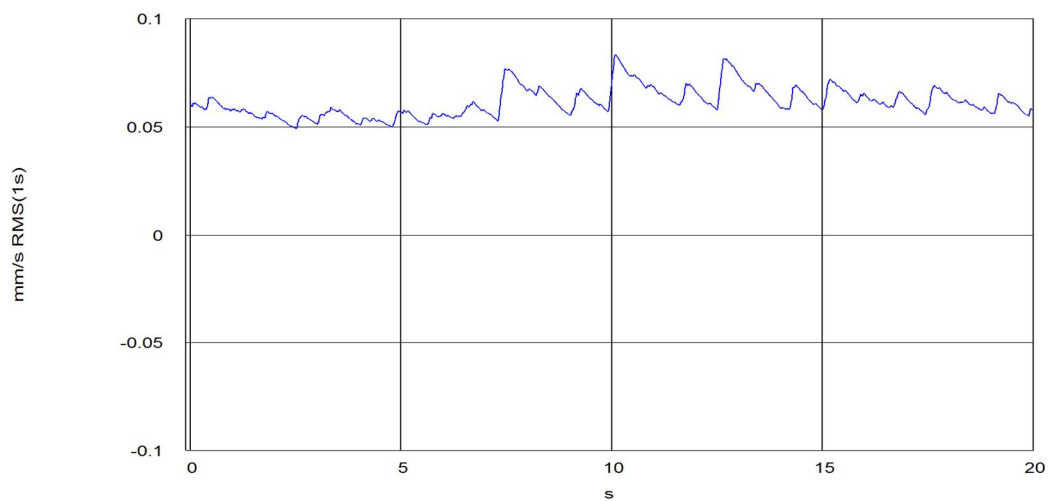
4.4 Resultat

Inga vibrationsnivåer över riktvärdet 0,4 mm/s har noterats i samband med tågpassage. Vid två tillfällen har vibrationsmätaren registrerat nivåer över 0,1 mm/s, som stämmer i tid med tågpassage och visar upp ett förlopp som stämmer med vad som kan förväntas vid vibrationer utlösta av passerande tåg. Den registrerade nivån vid de båda tillfällena var 0,12 mm/s respektive 0,115 mm/s, båda i vertikalled. Förhöjd vibrationsnivå förekom under 40-60 sekunder. Frekvensanalys för de båda tillfällena visar att vibrationerna främst förekommer vid 10 Hz och 30 Hz.

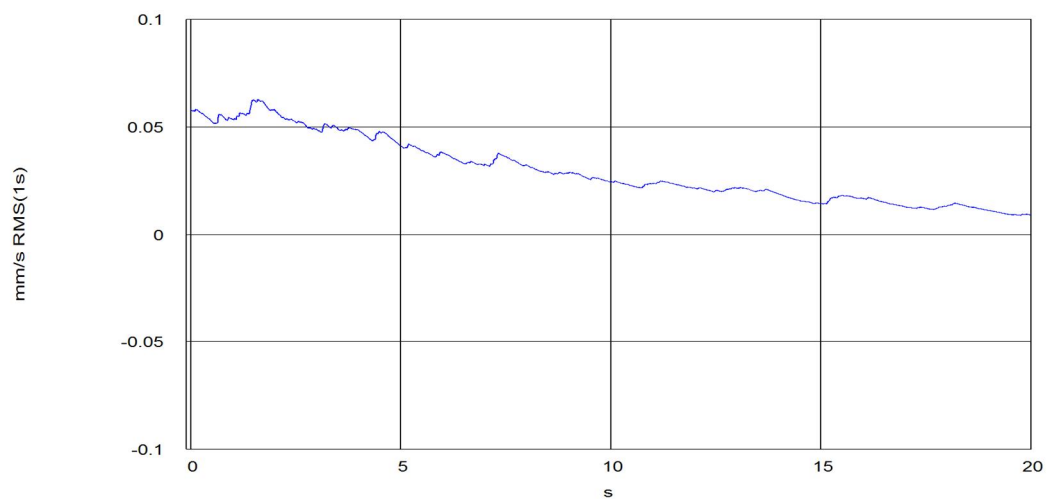
Kurvförlopp för registrerad vibrationsnivå i vertikalled klockan 20:41 den 19 februari visas i Figur 4 – 6. Frekvensfördelningen för de första 40 sekunderna vid samma tillfälle visas i Figur 7 och Figur 8. Vibrationen registrerades 6 minuter innan ett godståg passerade Mora station, med regelbundet återkommande toppar som kan uppkomma när hjulen passerar en ojämnheter i rälsen, exempelvis en skarv.



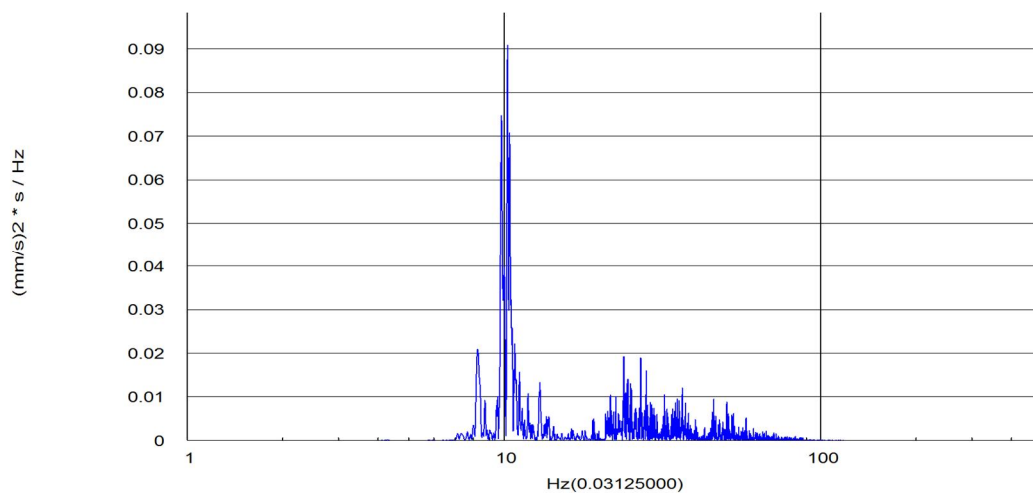
Figur 4. Kurvförlopp sekund -1 till 20 med 4 toppar runt 0,1 mm/s.



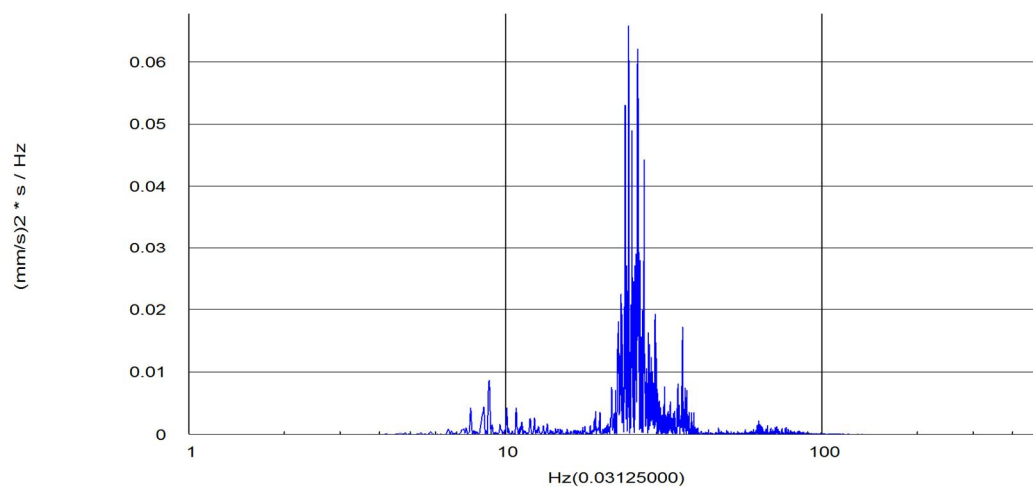
Figur 5. Kurvförlopp sekund 20 till 40. Cykliskt återkommande toppar med något lägre vibrationsnivå än de första 20 sekunderna.



Figur 6. Kurvförlopp sekund 40 till 60. Vibrationen avtar.



Figur 7. Frekvensfördelning för sekund -1 till 20.



Figur 8. Frekvensfördelning för sekund 20 till 40.

5 Slutsatser & rekommendationer

Hur vibrationer fortplantas från mark till byggnader är svårt att avgöra. Exempelvis kan bjälklag fungera både reducerande och förstärkande och förekomst av lerhaltiga jordar innebär risk för förstärkning av vibrationer i bebyggelse. Under mätperioden förekom vibrationer framförallt i vertikalled. Fortplantning av vertikala vibrationer sker främst genom vekhet i bjälklag och i viss mån antal våningsplan⁶ varför detta är två aspekter som bör beaktas vid nybyggnation.

Under mätperioden noterades inga tågpassager med vibrationsnivåer över riktvärden. De högsta registrerade vibrationsnivåerna var just över 0,1 mm/s, vilket med god marginal ligger under gällande riktvärden för vibrationer i boendemiljö. Detta tyder på att marken inte är känslig för vibrationer från järnvägen. Risken för vibrationer från passerande tåg i kommande bostäder bedöms därför som liten.

⁶ Telefonsamtal med Alf Ekblad, Trafikverket [2016-02-03].

6 Referenser

Mora kommun, 2015-07-29. *Risikanalyt Morkarlby nedre skola.*

Svensk standard, 2004-09-09. *SS 460 48 61. Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader.*

Sweco, 2015-05-28. *Vibrationsutredning Morkarlby nedre skola.*

Sweco, 2015-05-27. *PM Geoteknik Morkarlby nedre skola.*

Trafikverket, 2015-11-13. TDOK 2014:1021 – *Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg.*