

PM Komfortvibrationer Prediktering Norrbotniabanan, Skelleftebanan

Skellefteå kommun, Västerbottens län

Järnvägsplan NBK105, 2024-10-01



Trafikverket

Postadress: Box 809, 971 25 Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Komfortvibrationer Prediktering

Författare: WSP

Dokumentdatum: 2024-10-01

Ärendenummer: TRV 2023/120615

Uppdragsnummer: 182567

Kontaktperson: Sofia Hörnblad Klug, Trafikverket

Innehåll

1. SAMMANFATTNING	4
2. INLEDNING	4
2.1. Bakgrund och uppdrag	4
3. MÄTNING	4
4. METOD.....	5
5. PREDIKTERING AV KOMFORTVIBRATIONER I ÖVRIGA BYGGNADER	7
6. RESULTAT	8
6.1. PREDIKTERING AV KOMFORTVIBRATIONER I BYGGNADER DÄR MÄTNING UTFÖRTS	8
6.2. Prediktering av komfortvibrationer i övriga byggnader	8
7. RESULTAT	10
8. DISKUTION.....	10

1. Sammanfattning

Efter mätningarna som utförts av Forcit Consulting och beräkningar samt genomgångar av tågtidtabeller har WSP kommit fram till sannolikheten att antalet överskridanden av riktvärden enligt Trafikverkets Tdok 2014:1021 kommer att öka med utbyggnaden av Södra Grundfors. I de bostäder som har komfortvibrationsdata kan man konstatera att det i tre av dem kommer att bli fler komfortvibrationsstörningar. Baserat på tillgängligt underlag kan endast en grov uppskattning göras angående hur många fler byggnader som kan komma att bli störda av vibrationer. Den antyder att det finns risk för överskridande av riktvärdet (0,4 mm/s rms) för upp till 20 bostäder.

2. Inledning

2.1. Bakgrund och uppdrag

Inför Trafikverkets utbyggnad av mötestation Södra Grundfors har WSP fått i uppdrag att utreda risken för komfortstörningar i bostäder utmed spårsträckan Degerbyn till Bastuträsk i Skellefteå Kommun. Utredningen har bestått i att utifrån komfortmätningar utförda utav Forcit Consulting beräkna den ökade vibrationsbelastningen, för de bostäder som ligger utmed spårbanan mellan Degerbyn och Bastuträsk som kan bli en följd av den ökade mängden tågpassager.

Beräkningarna baseras på 5 st komfortvibrationsmätningar utförda av Forcit Consulting. Mätningarna har utförts på objekten Medlevägen 210, Medlevägen 217, Slind 37, Plan 8 och Röjnoret 36.

3. Mätning

För mer information om mätningarna, se Forcits rapporter

KOMFORTMÄTNING, Avseende spårtrafik, Medlevägen 210, Skellefteå kommun, Upprättad: 2024-05-30

KOMFORTMÄTNING, Avseende spårtrafik, Medlevägen 217, Skellefteå kommun, Upprättad: 2024-05-30

KOMFORTMÄTNING, Avseende spårtrafik, Slind 37, Skellefteå kommun, Upprättad: 2024-05-30

KOMFORTMÄTNING, Avseende spårtrafik, Plan 8, Skellefteå kommun, Upprättad: 2024-05-30

KOMFORTMÄTNING, Avseende spårtrafik, Röjnoret 36, Skellefteå kommun, Upprättad: 2024-05-30

4. Metod

PREDIKTERING av KOMFORTVIBRATIONER i BYGGNADER där mätning utförts WSP har beräknat antalet tillfällen då komfortstörningar sannolikt kommer att inträffa i framtiden med ökad trafikering utifrån de mätningar av komfortvibrationer som Forciv har utfört i fastigheter med befintlig trafik.

Trafikverkets Tdok 2014:1021, säger att man får ha fem tillfällen per natt (22:00-06:00) där man uppmäter mer än 0,4 mm/s rms men att man då inte får överstiga 0,7mm/s rms Se tabell 1 nedan.

Lokaltyp eller område	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} , utomhus	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} utomhus på uteplats/skolgård	Maximal ljudnivå, L_{maxF} utomhus på uteplats/skolgård	Ekvivalent ljudnivå, L_{eq24h} inomhus	Maximal ljudnivå, L_{maxF} inomhus	Maximal stomljudnivå, L_{maxF} inomhus	Maximal vibrationsnivå, mm/s vägd RMS inomhus
Bostäder ^{1 2}	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ⁵	30 dBA	45 dBA ⁶	32 dBA ^{7, 13}	0,4 mm/s ⁸
Vårdlokaler ⁹				30 dBA	45 dBA ⁶		0,4 mm/s ⁸
Skolor och undervisningslokaler ¹⁰	55 dBA ³ 60 dBA ⁴	55 dBA	70 dBA ¹¹	30 dBA	45 dBA ¹²		
Bostäder i områden med låg bakgrunds nivå ¹³	45 dBA						
Tysta parker och andra rekreationsytor i tätorter	45-55 dBA						
Tysta friluftsområden	40 dBA						
Betydelsefulla fågelområden	50 dBA						
Hotell och annat tillfälligt boende ^{13, 14}				30 dBA	45 dBA ⁶		
Kontor ^{13, 15}				35 dBA	50 dBA ¹²		

Tabell 1: Exempel på effekter vid olika vibrationsnivåer

- ¹ Riktvärden inomhus omfattar bostadsrum i permanentbostad och fritidsbostad
- ² Dessa riktvärden för luftburet buller anges även i prop. 1996/97:53
- ³ Avser ljudnivå vid fasad från vägtrafik samt från spårtrafik i hastighet högre än 250 km/h
- ⁴ Avser ljudnivå vid fasad från spårtrafik vid hastighet lägre än eller lika med 250 km/h
- ⁵ Avser trafikårsmedeldag/kväll (06-22). Ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dag- eller kvällstid.
- ⁶ Avser trafikårsmedelnatt (22-06). Ljudnivån 45 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. Ljudnivån 50 dBA får dock inte överskridas regelbundet nattetid.
- ⁷ Avser trafikårsmedelnatt (22-06) i järnvägstunnel. Ljudnivån 32 dBA får överskridas högst fem gånger per natt. Medelvärde enligt mätmetod NTACOU098.
- ⁸ Avser trafikårsmedelnatt (22-06) för de spår/ vägbanor som berörs av markarbeten. Vibrationsnivån 0,4 mm/s får överskridas högst fem gånger per natt.
- ⁹ Avser utrymme för sömn och vila, eller utrymme med krav på tystnad.
- ¹⁰ Riktvärden inomhus omfattar undervisningsrum samt rum för sömn och vila.
- ¹¹ Avser trafikårsmedeldag (06-18). Ljudnivån 70 dBA får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 80 dBA får dock inte överskridas regelbundet dagtid.
- ¹² Avser trafikårsmedeldag (06-18). Ljudnivån 45 dBA för skolor respektive 50 för kontor får överskridas högst fem gånger per timme. Ljudnivån 50 dBA för skolor respektive 55 för kontor får dock inte överstigas regelbundet dagtid.
- ¹³ Beaktas endast vid nybyggnad av infrastruktur.
- ¹⁴ Avser gästrum för sömn och vila.
- ¹⁵ Avser rum för enskilt arbete.

Tabell 2 anger antal passager som överskrider riktvärdet 0,4 mm/s rms per dag i dagsläget i de fastigheter som Forcīt utförde mätningar på.

Medlevägen 210		Medlevägen 217		Slind 37		Plan 8		Röjnoret 36	
Skellefteå Medle 10:21		Skellefteå Medle 4:30		Skellefteå Slind 9:21		Skellefteå Plan 1:15		Skellefteå Röjnoret 1:57	
Antal passager	Högsta mätvärde (mm/s rms)	Antal passager	Högsta mätvärde (mm/s rms)	Antal passager	Högsta mätvärde (mm/s rms)	Antal passager	Högsta mätvärde (mm/s rms)	Antal passager	Högsta mätvärde (mm/s rms)
0	0,25	1	0,54	2	1,13	2	1,69	0	0,32

Tabell 2. Maximalt antal passager med överskridande per dag enligt komfortvibrationsmätning utförd av Forcīt Consulting

För predikteringen har vi räknat på Nollalternativet, då man inte bygger ut Södra Grundfors, och den färdiga utbyggnaden av Södra Grundfors. I fallet med nollalternativet innebär det en begränsad ökning av tågtrafiken och framför allt en ökning av persontåg. Totalt blir det en ökning från 4 passager per dag som består av godståg i dagsläget för att öka till 15 tågpassager vilket innefattar 4 godståg och 11 persontåg. Driftläge med färdigbyggd bangård i Södra Grundfors innefattar en ökning från 4 godstågspassager per dag till 21 tågpassager per dag. Dessa innefattar 9 godståg samt 12 persontåg.

Då det inte förkommer några passager med persontåg så kan vi inte med säkerhet säga hur dessa kommer att påverka bostäderna i omgivningen. Av erfarenhet kan vi säga att persontåg oftast inte orsakar höga nivåer av komfortstörande vibrationer. Dock visar de utförda mätningarna mycket höga vibrationsnivåer vid vissa passager av godståg. Det är möjligt att även persontåg skulle kunna orsaka komfortstörningar i dessa hus.

5. Prediktering av komfortvibrationer i övriga byggnader

Predikteringen av hur många hus som kan bli eller som är störda av komfortvibrationer i dagsläget är mycket osäker på grund av avsaknaden av mätningar i vissa delar av sträckan. Minst 5 ytterligare mätpunkter hade varit önskvärt.

Även om SGUs Jordartskarta beskriver undergrunden under majoriteten av byggnaderna utmed järnvägen som postglacial grovsilt och sand så kan kompositionen variera i de olika områdena. Vid en del av sträckan passerar järnvägen över berg medan bostäderna fortsatt ligger på samma undergrund, d.v.s. grovsilt och sand. Detta kan ha en inverkan på resultatet då det är möjligt att tågpassager inte exciterar undergrunden på samma sätt som där tåget går över undergrund av grovsilt och sand.

WSP har använt en teoretisk formel för halvsfärisk utbredning av vibrationer för att prediktera vibrationsnivåer i byggnaderna utmed sträckan. Grundvärdet har varit de högsta uppmätta vibrationer som uppmätts i de fem mätobjekten.

Efter en genomgång av de olika fastigheterna som bedömts bli påverkade av vibrationer inom ett område på 100 meter från tågbanan har för varje objekt en beräkning av förstärkningsfaktorn för platta på mark eller källare utförts för att få fram ett teoretiskt komfortvibrationsvärde.

6. Resultat

6.1. PREDIKTERING AV KOMFORTVIBRATIONER I BYGGNADER DÄR MÄTNING UTFÖRTS

Baserat på antalet passager i dagsläget har vi beräknat antalet passager som kan orsaka komfortvibrationer. Resultatet visas i tabell 3.

Mätpunkt	Högsta mätvärde (mm/s rms)	Totalt antal passager per dag med överskridanden	Predikerat antal passager per dag med överskridanden, nollalternativ	Predikerat antal passager per dag med överskridanden, driftläge	Anm.
Medlevägen 210	0,25	0	0	0	Endast två passager registrerade på denna mätpunkt
Medlevägen 217	0,54	1	1	5	
Slind 37	1,13	2	7	10	Baserat på de höga vibrationsnivåerna som registrerats på denna mätpunkt ses det som troligt att riktvärdet på 0,4 mm/s rms även kan överstigas när persontåg passerar.
Plan 8	1,69	2	7	10	Baserat på de höga vibrationsnivåerna som registrerats på denna mätpunkt ses det som troligt att riktvärdet på 0,4 mm/s rms även kan överstigas när persontåg passerar.
Röjnoret 36	0,32	0	0	0	

Tabell 3 predikerade överskridanden per dygn i dagsläge, nollläge samt driftsläge efter en utbyggnad av mötestation Södra Grundfors.

6.2. Prediktering av komfortvibrationer i övriga byggnader

Dessa predikteringar är som skrivits ovan osäkra och en utökad mätning är rekommenderad för att se hur dessa byggnader verkligen påverkas av vibrationer från tågpassagera.

I tabell 4 nedan visas de högsta predikerade komfortvärden för de bostäder som ligger inom 100 meter från banvallen.

Mätpunkt	Predikterat högsta komfortvibrationsvärde (mm/s rms)	Anm.
Slind 13	0,7	Beräknat från Slind 37
Klutmark STN 127	0,7	Beräknat från Slind 37
Klutmark STN 125	1,2	Beräknat från Slind 37
Klutmark STN 129	0,6	Beräknat från Slind 37
KlutmarkSTN 10	0,6	Beräknat från Slind 37
Gråberg 23	0,9	Beräknat från Plan 8
Gråberg 44	1,4	Beräknat från Plan 8
Gråberg 52	0,4	Beräknat från Plan 8
Krångfors 15	0,4	Beräknat från Plan 8
Krångfors 29	0,8	Beräknat från Plan 8
Krångfors 41	0,7	Beräknat från Plan 8
Krångfors 45	0,4	Beräknat från Plan 8
Krångfors 59	0,9	Beräknat från Plan 8
Krångfors 63	0,9	Beräknat från Plan 8
Krångfors 71	0,7	Beräknat från Røjnoret 36
Plan 10	1,8	Beräknat från Plan 8

Tabell 4: Predikterat högsta komfortvibrationsvärde.

7. Resultat

Efter genomgång av rapporterna från Forcit Consulting och med hjälp av Trafikverkets tågtabeller för Skellefteå hamn och Bastuträsk har WSP kommit fram till att det är sannolikt att antalet komfortvibrationsstörningar kommer att öka med ökad trafik.

Gällande hur många hus som ses som troliga att bli påverka av komfortvibrationer kan man säga att det troligen rör sig om upp till 20 byggnader totalt. Men detta är en bedömning med stor osäkerhet.

8. Diskussion

Frågan om det bör utföras ytterligare mätningar för komfortstörande vibrationer utmed sträckan bör tittas över. Då bara 5 mätpunkter använts i de utförda mätningarna så är det svårt att prediktera vidare hur många byggnader som faktiskt kommer att bli utsatta för komfortstörande vibrationer och hur stora dessa störningar riskerar att bli.



TRAFIKVERKET

Trafikverket, 971 25 Luleå. Besöksadress: Sundsbacken 2-4.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se