



RAPPORT A 704913

1 (5)

Handläggare
Perry Ohlsson
Tel +46 10 505 84 38
Mobil +46 (0)70 184 74 38
Fax +46 10 505 30 09
perry.ohlsson@afconsult.com

Datum
2015-03-04
Bengtsfors kommun
Anette Klang
Box 14
666 21 Bengtsfors

Uppdragsnr
704913

Detaljplan Vättungen 1:32 m. fl.
Beräkning av markvibrationer
Perry Ohlsson
Uppdragsansvarig

Detaljplan för Vättungen 1:32, 1:320 m.fl. i Bäckefors, Bengtsfors kommun

Beräkning av markvibrationer

1 Bakgrund

ÅF Ljud och vibrationer har fått i uppdrag av Anette Klang, Bengtsfors kommun, att beräkna markvibrationer från tågtrafiken och till planerade byggnader inom planområdet för Vättungen 1:32 m. fl. I utredningen redovisas beräknade vibrationer från järnvägen skulle kunna påverka framtida bebyggelse.

Vibrationer är de vibrationer som fortplantas i mark så att bjälklag i byggnader börjar svänga och vibrationerna blir kännbara inne i byggnaderna. Frekvensområde 1-80 Hz. Vibrationer kan bli aktuella då kännbara vibrationsnivåer tidigare har uppmätts i närliggande hus

2 Krav och riktlinjer

2.1 Vibrationer

Det är praxis att använda Trafikverkets tillämpningsanvisning "BULLER och VIBRATIONER från spårburen linjetrafik", 2006-02-01 ,Dnr.S02-4235/SA60 för att värdera störande vibrationer från järnvägstrafik. Vid de vibrationsnivåer som styrs av detta dokument finns ingen skaderisk för bostäder utan enbart risken för att människor blir störda. Vibrationsnivåer som riskerar att skada byggnader är avsevärt högre och kravsättning styrs av andra dokument. Vid byggverksamhet som sprängning, pålning, spontning och kompaktering av mark utförs normalt en riskanalys och gränsvärden för vibrationsnivåer ställs.

Känsltröskeln för vibrationer ligger mellan 0,1-0,3 mm/s, komfortvägd signal (brukar ibland betecknas [RMS]). En vibrationshastighet på 0,7 mm/s bedöms som måttligt störande och en vibrationshastighet på 1,0 mm/s bedöms som sannolikt störande.

I Trafikverkets tillämpningsanvisning redovisas följande riktlinjer för nybyggnad av bana som bedöms motsvara situationen nybyggnad av bostäder vid järnväg:



Vibrationsnivå RMS (1–80 Hz)	Hastighet	Acceleration
	0,4 mm/s	14 mm/s ²

Värden avser permanentbostäder, fritidsbostäder och vårdlokaler.
Angivna värden enligt SS 460 48 61, d.v.s. max RMS-värden, tidsvägning "slow"
och frekvensvägt enligt ISO 8041 inom frekvensområdet 1–80 Hz.

I tillämpningsanvisning står det även: "Högsta acceptabla värden. Inga boende ska behöva utsättas för vibrationsnivåer över 0,7 mm/s i sovrum nattetid. Kan detta ej nås med rimliga tekniska åtgärder bör fastighetsägaren erbjudas inlösen av fastigheten." Detta bör tolkas som att det inte ska byggas nya bostäder som riskerar denna vibrationshastighet.

3 Beräkningsmodell

ÅF Ljud och vibrationer har en semiempirisk modell för att beräkna vibrationer från spårburen trafik. Beräkningarna baseras bland annat på:

- NGI:s empiriska beräkningsmodell för tåg vibrationer
- Egen sammanställning av en mängd mätningar på tåg vibrationer av ÅF Ljud och vibrationer och andra markvibrationsexperter

I denna modell tas hänsyn till följande parametrar:

- Marktyp (lös lera/lera osv skjuvhållfasthet)
- Avstånd mellan järnväg och byggnad
- Tågtyp/hastighet
- Hustyp (Stomme material/spännvidder bjälklag)
- Grundläggningstyp byggnad
- Banans kvalitet/utformning
- Mäktighet dimensionerande jordlager (ger resonansfrekvens)

4 Underlag

Vi har erhållit följande underlag:

- Geoteknisk utredning, " Bengtsfors kommun, Bäckefors resecentrum, Detaljplan, Geoteknisk utredning, PM angående markförhållanden och bebyggelseförutsättningar, 2006-03-30, ärende nr 06 045, Geo gruppen AB"
- Utdrag från Buller- och vibrationsutredning, Norgebanan, Bengtsfors kommun, "7 vibrationer, Resultat – nuvarande vibrationsnivåer" 2002 Banverket
- Primärkarta över Bäckefors, CDA-fil (PK Bäckefors 150212.dwg)
- Utställningskarta detaljplan Vättungen 1:32 m. fl. i Bäckefors, 2014-07-24 Bengtsfors kommun
- Trafikunderlag för järnvägstrafiken på Norge/Vänernbanan genom Bäckefors



Tabell 1. Trafikdata för järnvägstrafiken som använts som underlag

Tågtyp	Antal passager per dygn	Medellängd	Maxlängd	Hastighet
Godståg (år 2010)	12	363 m	650 m	100 km/h
Snabbtåg (år 2010)	6	99 m	110 m	160 km/h
Godståg (prognos)	20	400 m	650 m	100 km/h
Snabbtåg (prognos)	10	110 m	110 m	160 km/h

Godståg ger normalt upphov till högsta vibrationsnivåerna.

Banvall bedöms vara av äldre ursprung med tunnare uppbyggnad. En modern banvall är cirka 1,6 m tjock.

Tabell 2. Tidigare uppmätta vibrationsnivåer (Banverkets buller- och vibrationsutredning, 2002)

Fastighetsbeteckning	Jämförelsemätning. Toppvärde i husgrund	Komfortmätning		
		Toppvärde i husgrund	Komfortvärde i husgrund	Antal mät dygn
Vättungen 1:109	0,3 mm/s	-	-	-
Vättungen 1:162	1,7 mm/s	1,4 mm/s	2,0 mm/s	7
Vättungen 1:32	1,0 mm/s	-	-	-
Vättungen 1:393	0,9 mm/s	0,8 mm/s	0,5 mm/s	1



Figur 1. Mätpunkter för byggnad där vibrationsmätning utfördes 2002. Ungefärlig gräns för planområde har markerats med streckad linje.

Enligt den geotekniska utredningen består marken inom järnvägsområdet av ett 3-4 m tjockt moränlager med underliggande lager av finsediment, lera, silt och finsand med ca 25 m tjocklek. Oklart hur marken ser ut inom övriga delen av planområdet. Sand och silt dominerar ned till cirka 10 m djup.

Enligt utställningskarta detaljplan Vättungen 1:32 m. fl bedöms kortaste avstånd till planerade byggnader för handel och kontor till 35-37 m från järnvägen. Kortaste avstånd till planerade bostadshus till cirka 100 m från järnvägen. Byggnadshöjder på samtliga byggrätter är 2 våningar.



5 Resultat

Planerade byggnader för kontor och handel på cirka 35 m avstånd från järnvägen:

För att minska risken för störande komfortvibrationer ($> 0,7$ mm/s) i färdig byggnad bör blivande byggnad utföras:

- Som betongbyggnad med korta spännvidder på bjälklag
- Troligtvis kan pålning för grundläggning av huset behövas för att minska risken för störande markvibrationer

Anm. Inom kontor och handel finns ingen direkt praxis att kravsätta med avseende på vibrationer. $0,7$ mm/s motsvarar dock "måttlig störning" och $>1,0$ mm/s motsvarar "sannolik störning".

Planerade byggnader för bostäder på cirka 100

För att minska risken för störande komfortvibrationer ($> 0,4$ mm/s) i färdig byggnad bör blivande byggnad utföras:

- Som betongbyggnad
- Troligtvis kan pålning för grundläggning av huset behövas för att minska risken för störande markvibrationer

6 Kommentar

Då osäkerhet råder om vilka vibrationsnivåer och frekvenser som råder i marken för varje planerad byggnad föreslås att markvibrationer mäts i samband med bygglovshandling och projektering av blivande byggnader. Ett krav bör skrivas på detaljplanen. Lämplig text kan vara "Vibrationsnivåer får ej överskrida $0,4$ mm/s vägd RMS i utrymmen där människor stadigvarande vistas, främst utrymmen för sömn och vila"

ÅF-Infrastructure AB
Ljud & Vibrationer
Göteborg

Perry Ohlsson

Granskad av
Mats Hammarqvist
Kvalitetsrådgivare