



VIBRATIONSUTREDNING

Kattvikskajen - Hudiksvall

2017-01-26

VIBRATIONSUTREDNING

Kattvikskajen - Hudiksvall

KUND

Hudiksvalls Kommun. Plan- och bygglovskontoret

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

Box 758

851 22 Sundsvall

Besök: Landsvägsallén 3

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wspgroup.se>

KONTAKTPERSONER

MAGNUS HJERPE, WSP SAMHÄLLSBYGGNAD
ANNA RYTTLINGER, HUDIKSVALLS KOMMUN
DAVID TORNBERG, HUDIKSVALLS KOMMUN

PROJEKT

Kattvikskajen - Hudiksvall

UPPDRAGSNAMN

Kattvikskajen Vibrationsutredning

UPPDRAGSNUMMER

10241195

FÖRFATTARE

Magnus Hjerpe

DATUM

2017-01-26

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV

Olle Goffe

GODKÄND AV

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	4
2	UPPDRAG OCH SYFTE	4
3	UNDERLAG	4
4	KOMFORTVIBRATIONER	5
5	RIKTVÄRDEN	5
5.1	BEFINTLIG INFRASTRUKTUR	5
5.2	NYBYGGNAD OCH VÄSENTLIG OMBYGGNAD	5
6	FÖRUTSÄTTNINGAR	6
6.1	KATTVIKSKAJEN	6
6.2	OSTKUSTBANAN, BEFINTLIG STRÄCKNING	6
6.3	OSTKUSTBANAN, PLANERAT DUBBELSPÅR	7
7	GENOMFÖRD MÄTNING	7
7.1	ANVÄND MÄTUTRUSTNING	7
7.2	MÄTRESULTAT	8
8	BEDÖMNING AV KOMFORTNIVÅER	8
8.1	BEFINTLIG STRÄCKNING AV OSTKUSTBANAN	8
8.2	OSTKUSTBANAN, PLANERAT DUBBELSPÅR	9
9	SLUTSATS	9
	BILAGA 1. KURVDATA, TÅGPASSAGE 2016-11-10 KL. 23:32	10

1 BAKGRUND

Hudiksvalls kommun planerar en framtida stadsdel med ny bebyggelse vid Kattvikskajen i Hudiksvalls hamn. Kattvikskajen planeras att bli en utökning av stads kärnan med blandad bebyggelse som t.ex. kontor, handel och bostäder. I samband med detaljplaneprocessen för detta område utreds frågan avseende komfortstörning gällande vibrationer från intilliggande järnväg, Ostkustbanan.

2 UPPDRAG OCH SYFTE

WSP Samhällsbyggnad har på uppdrag av Hudiksvalls kommun, plan- och bygglovskontoret, utfört vibrationsutredning av framtida bebyggelse vid Kattvikskajen. Vibrationsutredningen skall ligga till grund för vidare arbete i planlägningsprocessen för området.

Syftet med vibrationsutredningen är att bedöma om planerade bostäder vid Kattvikskajen riskerar att överskrida Trafikverkets riktlinjer gällande komfortstörning inomhus avseende vibrationer ifrån, dels den i dagsläget intilliggande järnvägen, samt dels ett planerat framtida dubbelspår i nytt läge.

3 UNDERLAG

Följande material och underlag ligger till grund för detta PM:

- Utställningshandling. Tematiskt tillägg, Dnr PLAN 2012.7
- Strukturskisser, Havsläge Hudik. Landskapslaget AB
- PM Buller, dubbelspår Enånger-Stegskogen. Trafikverket
- Strand 4:1, Markteknisk undersökning. SWECO VBB
- Miljöteknisk mark- och sedimentundersökning. SWECO VIAK
- Översiktlig stabilitetskartering. SWECO VBB
- Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 "Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg"
- Svensk standard SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader"
- Linjebok driftområde Gävle, Trafikverket
- Tågföring Hudiksvalls station 2016-11-08 – 2016-11-15
- Fältmätning markvibration 2016-11-08 – 2016-11-15
- Information plan- och bygglovskontoret, Hudiksvalls kommun

4 KOMFORTVIBRATIONER

Vid spårbunden trafik uppstår markvibrationer vilka överförs till byggnader i framförallt banans närområde, dessa vibrationer kan upplevas störande för de boende. Vibrationsnivån är beroende av en mängd olika faktorer som bl.a. tågtyp, tågets längd och vikt, hastighet, banans grundläggning och kondition. Vibrationsnivån inomhus (komfortvibration, vägd RMS) är också beroende av faktorer som undergrundens beskaffenhet, byggnadens grundläggning och konstruktion samt avstånd mellan bana och byggnad.

Upplevelsen av vibrationer är dessutom högst personlig. Enligt Svensk Standard SS 460 48 61 "Vibration och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader" ligger känseltröskeln vid ca 0,1-0,2 mm/s RMS. Vid nivåer mellan 0,1-0,4 mm/s RMS upplever mycket få personer vibrationerna som störande. Nivåer mellan 0,4-1,0 mm/s RMS anses som "måttlig störning" och nivåer >1,0 mm/s RMS upplevs av många som störande och anses som "sannolik störning".

5 RIKTVÄRDEN

Trafikverket har fastställda riktlinjer avseende vibrationer från väg och järnväg, dessa redovisas i Trafikverkets skrift TDOK 2014:1021 "Buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg".

5.1 BEFINTLIG INFRASTRUKTUR

Vid befintlig infrastruktur är Trafikverkets åtgärdsnivå 1,4 mm/s RMS inomhus, vibrationsnivån avser nattetid (22-06) och får överskridas max fem gånger per trafikårsmedelsnatt. Åtgärder övervägs även längs järnväg om vibrationsnivån 0,7 mm/s RMS överskrids fler än fem gånger per årsmedelsnatt och om minst en av dessa störningshändelser överstiger 1,4 mm/s RMS.

5.2 NYBYGGNAD OCH VÄSENTLIG OMBYGGNAD

Trafikverkets riktlinje vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad av infrastruktur är 0,4 mm/s RMS inomhus, vibrationsnivån avser nattetid (22-06) och får överskridas max fem gånger per trafikårsmedelsnatt. Vibrationsnivån får dock inte överskrida 0,7 mm/s RMS.

6 FÖRUTSÄTTNINGAR

6.1 KATTVIKSKAJEN

Planerat exploateringsområde vid Kattvikskajen och som behandlas i denna utredning avgränsas i stort av fastigheten Strand 4:1. För orientering se bild 1 (berört område markerat).

Bild 1. Översiktsbild exploateringsområde Kattvikskajen



Fastigheten Strand 4:1 består huvudsakligen av den igenfyllda delen av Kattviken. Igenfyllningen har skett i omgångar och fyllningen består av en mängd olika material som exempelvis sten, block, sand, byggnadsrester. Fyllningens mäktighet varierar mellan ca 3-16 meter med ett generellt tilltagande mot öster.

Med anledning av de rekommendationer som WSP framför i en tidigare riskbedömning (daterad 2015-12-14) med avseende på farligt gods som transporteras på järnvägen, planeras bebyggelse inom exploateringsområdet att förläggas minst 40 meter ifrån det förordade dubbelspåret.

6.2 OSTKUSTBANAN, BEFINTLIG STRÄCKNING

I dagsläget passerar Ostkustbanan väster om Kattvikskajen i centrala Hudiksvall. I direkt anslutning till Kattvikskajen är Hudiksvalls station belägen.

För planerad bebyggelse inom exploateringsområde Kattvikskajen skall Trafikverkets kriterier avseende komfortstörning vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad gälla.

Enligt linjebok driftområde Gävle, Trafikverket, är högsta tillåtna hastighet genom Hudiksvalls station i dagsläget 65 km/h.

6.3 OSTKUSTBANAN, PLANERAT DUBBELSPÅR

I planerad utbyggnad av Ostkustbanan med dubbelspår, sträckan Sundsvall-Gävle, föreslår trafikverket en västlig samt en östlig järnvägskorridor förbi Hudiksvall. I denna utredning beaktas enbart den av Hudiksvall kommun förordade järnvägskorridor, den östra korridoren, då det endast är denna korridor som berör planerat exploateringsområde Kattvikskajen.

Genom centrala Hudiksvall följer planerat dubbelspår dagens järnvägssträckning och det centrala stationsläget kommer att bibehållas.

För planerad bebyggelse inom exploateringsområde Kattvikskajen skall Trafikverkets kriterier avseende komfortstörning vid nybyggnad och väsentlig ombyggnad gälla.

Hastighet för godståg genom Hudiksvalls station beräknas till 100 km/h i planeringsfallet.

7 GENOMFÖRD MÄTNING

Fältmätningar av vibrationer har genomförts under perioden 2016-11-08 – 2016-11-15 från passerande tåg på Ostkustbanan. För uppmätning av markvibrationer monterades 3-riktningsgivare på markspjut. Mätpunkten valdes att förläggas med ett avstånd på ca 40 meter ifrån närmsta genomfartsspår vilket speglar förläggning av kommande bebyggelse i förhållande till spår. För montering och läge av mätutrustning se bild 2.

Bild 2. Läge samt montering av mätutrustning



För att matcha uppmätta vibrationsnivåer med passerande tågs längd och vikt har denna information inhämtats från Trafikverket. Enligt operativ chef för driftledningscentralen i Gävle har inga trafikstörningar förekommit under mätperioden.

7.1 ANVÄND MÄTUTRUSTNING

Registrering av vibrationsdata har utförts med systemet INFRA Mini samt mätgivare V-12 (geofon). Mätgivare V-12 registrerar markvibrationer i 3-riktningar, tvärs- och längs spårens riktning (horisontellt) samt vertikalt.

Instrumentet registrerar den högsta svängningshastigheten för respektive riktning vid tågpassage.

Systemet uppfyller kraven enligt Svensk Standard SS 460 48 61 samt Trafikverkets skrift TDOK 2014:1021.

7.2 MÄTRESULTAT

Under mätperioden har ca 170 stycken passager överskridit programmerad trignivå, 0,2 mm/s, och därmed registrerats. Högsta vibrationsnivå under mätperioden registrerades 2016-11-10 kl. 23:32. Vid denna passage uppmättes max vibrationsnivå på 0,75 mm/s (7 Hz) samt komfortnivå på 0,2 mm/s RMS, passagens tidssignal redovisas i bilaga 1. Tåget mätte 446 meter och vägde 1427 ton. Detaljstudier av vibrationsdata visar att vibrationsresponser domineras i vertikal riktning.

Tyngsta tåg som passerat under mätperioden vägde 2543 ton och hade en längd om 522 meter. Erfarenhetsmässigt säger tågvikt inget om lastens fördelning inom tågset vilket kan ge stora variationer avseende mark- och komfortvibrationer, därmed är det inte säkert att de tyngsta tågen ger de största komfortvibrationerna.

8 BEDÖMNING AV KOMFORTNIVÅER

Enligt information av Hudiksvalls kommun, plan- och bygglovskontoret, samt strukturskisser för Kattvikskajen kommer planerad bebyggelse att uppföras i 2-5 våningsplan och sannolikt med pålad grundläggning. Ingående byggnadsmaterial för husen är inte beslutat. Val av byggnadsmaterial samt bjälklagens spännvidder har inverkan på komfortnivån. Veka träbjälklag med stora spännvidder kan ge kraftig förstärkning av vibrationsnivån, speciellt om bjälklagets resonansfrekvens överensstämmer med inkommande markvibrations dominerande frekvens. Komfortnivån brukar allmänt öka högre upp i byggnaden, speciellt i horisontalled.

Erfarenheter visar på skillnader i markvibrationens överföring till byggnader beroende av grundläggningstyp, en pålad grundläggning ger lägre nivåer i byggnaden än hus uppfört med t.ex. platta på mark. Överföringsfaktorer kan tillämpas enligt följande tumregel:

<u>Grundläggningstyp</u>	<u>Överföringsfaktor</u>
pålad grundläggning	0,3
källarmurar	0,4
platta på mark	0,6

8.1 BEFINTLIG STRÄCKNING AV OSTKUSTBANAN

Mätningar i dagsläget visar på en max markvibration på 0,75 mm/s vid avståndet 40 meter från bana. Uppskattningsvis innebär detta en nivå i grundmur för planerad bebyggelse på ca 0,2 - 0,5 mm/s beroende på val av byggnadernas grundläggning. Med en vibrationsnivå på max 0,5 mm/s i grundmur bedöms Trafikverkets kriterie avseende komfortnivå om 0,4 mm/s RMS att innehållas.

8.2 OSTKUSTBANAN, PLANERAT DUBBELSPÅR

Vid byggandet av planerat dubbelspår läggs stor vikt vid att erhålla en stabil och jämn bankropp, vilket bidrar till minskade markvibrationer. En nybyggd bankropp ger vanligen en vibrationsreduktion med 10-20% i jämförelse med än äldre.

Hastigheten på planerat dubbelspår för godståg genom Hudiksvall station beräknas att höjas till 100 km/h, högre hastighet innebär generellt en ökning av vibrationsnivån. Vid en hastighetsökning för godståg från dagens 65 km/h till planalternativet 100 km/h bedöms vibrationsnivån att kunna öka med 10-20 %.

Med ledning av ovanstående resonemang bedöms vibrationsnivån i grundmur även vid detta fall till ca 0,2 - 0,5 mm/s på ett avstånd av 40 meter mellan bana och planerad bebyggelse. Med en vibrationsnivå på max 0,5 mm/s i grundmur bedöms Trafikverkets kriterie avseende komfortnivå om 0,4 mm/s RMS att innehållas.

9 SLUTSATS

Med ledning av uppmätta markvibrationer i dagsläget bedöms en max vibrationsnivå i grundmur på planerad bebyggelse i storleksordningen 0,2 - 0,5 mm/s. Med en vibrationsnivå på max 0,5 mm/s i grundmur bedöms Trafikverkets kriterie avseende komfortnivå om 0,4 mm/s RMS, nattetid (22-06) att innehållas med ett närmsta avstånd av 40 meter mellan bana och byggnad. Vår bedömning avseende komfortstörning avser både Ostkustbanans sträckning vid Hudiksvalls station i nuläget samt det av Hudiksvalls kommun förordade planalternativet, den östra korridoren.

Bilaga 1. Tidssignal, tågpassage 2016-11-10 kl. 23:32.

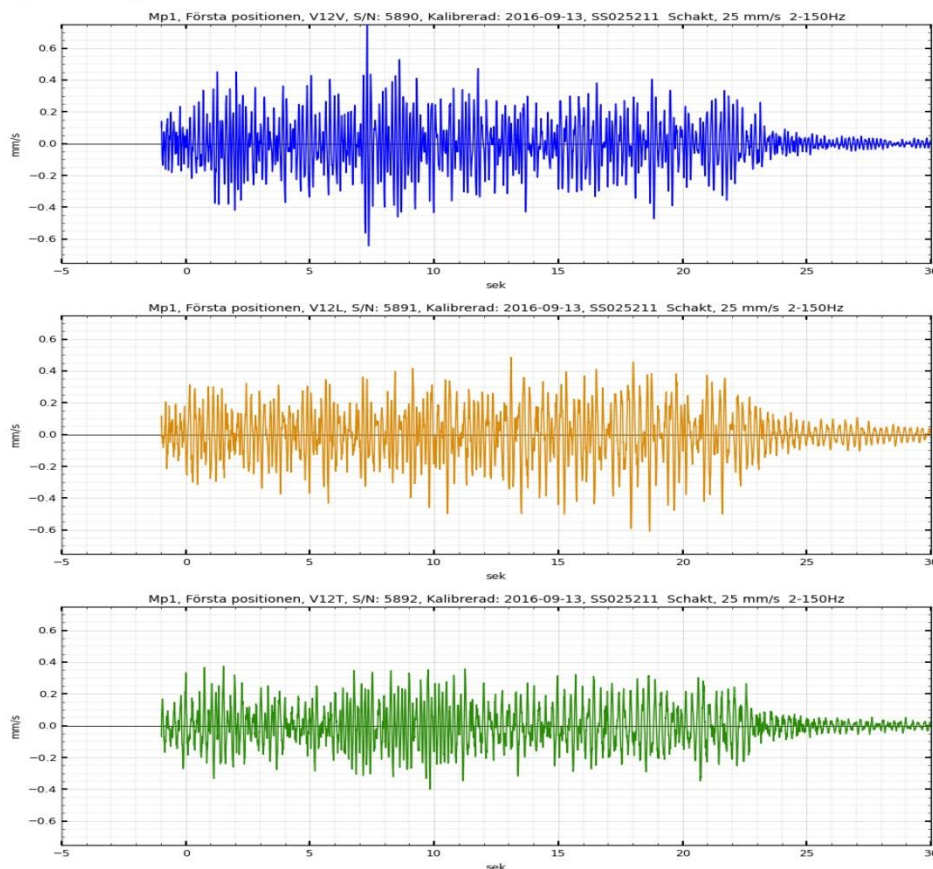


Transientrapport

Sida

1/1

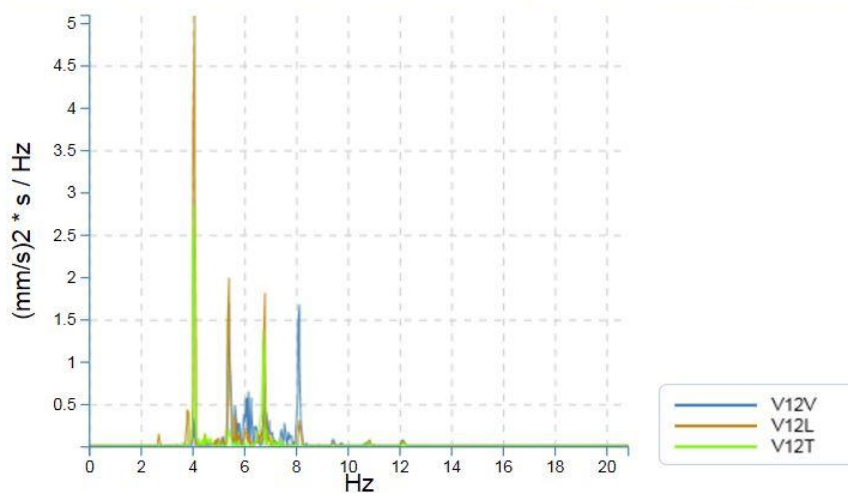
Projekt: Kattvikskajen



	V12V	V12L	V12T
Maxvärde	0.750 mm/s 0.03 m/s ² 16.4 μ m	0.610 mm/s 0.03 m/s ² 19.0 μ m	0.400 mm/s 0.03 m/s ² 11.0 μ m
Frekvens	7.04 Hz	5.54 Hz	6.82 Hz
Triggtyp	extern	extern	intern
Timezone	Europe/Stockholm	Europe/Stockholm	Europe/Stockholm
Datum	2016-11-10	2016-11-10	2016-11-10
Time:	23:32:59.94	23:32:59.94	23:32:59.87

Frekvensanalys av ovanstående tidssignal.

SS025211 Schakt 25 mm/s 2-150Hz(FFT, esd, hanning)



Ankom: 2018-06-04 Ärende: PLAN.2014.9 Handling: 371311

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi erbjuder tjänster för hållbar samhällsutveckling inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Bredd och mångfald kännetecknar våra medarbetare, kompetensområden, kunder och typer av uppdrag. Tillsammans har vi 34 000 medarbetare på över 500 kontor i 40 länder. I Sverige har vi omkring 3 500 medarbetare.

WSP Sverige AB

Arenavägen 7
121 88 Stockholm-Globen
Tel: +46 10 7225000
<http://www.wspgroup.se>

