

HERRLJUNGA KOMMUN

2020-02-28

Kv. Lyckan, Herrljunga

Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga



Metron Miljökonsult AB

Göteborg
Mölnadalsvägen 24, 412 63 Göteborg
Tel 031-80 04 20

Falun
Kompanivägen 13, 791 40 Falun
Tel 023-221 50

Sundsvall
Fredsgatan 5, 852 36 Sundsvall
Tel 060-15 74 60

info@metron.se www.metron.se

PROJEKTINFORMATION

Beställare

Herrljunga kommun

52423 Herrljunga

Beställarens representant

Emil Hjalmarsson, Kommunarkitekt

Konsult

Metron Miljökonsult AB

Möndalsvägen 24

412 63 Göteborg

Handläggare

Erik Gustavsson, Berg- o Anläggningsingenjör

P-O Bjelkström, Berg- o Anläggningsingenjör

Granskare

Ann-Sofie Wessberg, Fil. Mag.

Referensnr

1568-20019.U1

Dokument

Antal sidor 11

Antal bilagor 2

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. UPPDRAG	4
1.1 Syfte	4
1.2 Underlag	4
2. BAKGRUND	4
3. OBJEKT OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	5
3.1 Kv. Lyckan, Herrljunga	5
3.2 Västra stambanan, km 377+000	5
3.3 Älvsborgsbanan, km 91+200	6
3.4 Väg 183	6
4. KRITERIER	7
4.1 Komfortstörning	7
4.2 Byggnadsskador	7
5. VIBRATIONS MÄTNING	8
5.1 Använd mätutrustning	8
6. MÄTRESULTAT	8
7. BEDÖMNINGAR	10
7.1 Påförda vibrationer	10
7.2 Impedans	10
7.3 Resonanseffekter	10
7.4 Framtida trafik på Västra stambanan, Älvsborgsbanan och väg 183	10
8. SUMMERING	11
8.1 Komfortstörning	11
8.2 Byggnadsskador	11

BILAGOR

1	Översiktskarta (2 sid)
2	Vibrationsprotokoll (26 sid)

1. UPPDRAG

Metron Miljökonsult AB har på uppdrag av Herrljunga kommun utfört följande vibrationsutredning inom rubricerat objekt. Mätningar och bedömningar har utförts med avseende på framtida komfortstörningar samt risk för byggnadsskador inom planerad bebyggelse.

1.1 Syfte

Föreliggande rapport syftar till att klarlägga om Trafikverkets riktlinje avseende komfortvibrationer kan innehållas för planerad bebyggelse samt utreda om det finns risk för byggnadsskador till följd av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga.

1.2 Underlag

- Vibrationsmätning utförd under perioden 2020-02-03 – 2020-02-10
- Syn av område 2020-02-03, utförd av Metron Miljökonsult, P-O Bjelkström
- Översiktlig geologisk karta från SGU
- Svensk Standard - SS 460 48 61 Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader
- Svensk Standard - SS 460 48 66 Vibration och stöt – Riktvärden och mätmetoder för vibrationer i byggnader orsakade av sprängning
- Svensk Standard SS 02 52 11 – "Riktvärden och mätmetoder för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schakt och packning
- Trafikverkets riktlinje avseende buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021

2. BAKGRUND

Herrljunga kommun har för avsikt att fastställa detaljplan med byggrätt i området Kv. Lyckan i Herrljunga. Inför fastställandet av detaljplan kräver Länsstyrelsen och Herrljunga kommun, Plan- och miljöförvaltningen samt Miljö- och hälsoskyddsenheten att en vibrationsutredning som klargör utbredning av markvibrationer. Utredningen ska visa att kriterier i enlighet med Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 avseende väg och järnväg kommer innehållas.

Västra stambanan passerar som närmast ca 320 meter norr om, Älvsborgsbanan passerar som närmast ca 40 meter väster om och väg 183 passerar som närmast ca 5 meter öst om planerad bostadsbebyggelse.

3. OBJEKT OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Kv. Lyckan, Herrljunga

Planområdet består idag av verksamheter och innefattar en idrottshall och en förskola. Planerade byggnader inom området är i dagsläget ej helt fastställt. Enligt en tidig plan kommer bostäderna utgöras av blandad bebyggelse med upp till fyra våningsplan. För tänkt placering av fastighet i förhållande till Västra stambanan, Älvsborgsbanan och väg 183, se figur 1 samt bilaga 1.

Val av konstruktionsmaterial är vid denna PM's upprättande inte fastställt. Vid byggnation med fler än tre våningsplan förutsätts dock att styv konstruktion i form av prefabricerad betong används.

Enligt uppgifter från SGUs jordartskarta bedöms undergrunden inom planerad bebyggelse utgöras av postglacial sand.



Figur 1. Översikt Kv. Lyckan, Herrljunga,

3.2 Västra stambanan, km 377+000

Västra stambanan passerar norr om nybyggnadsområdet. Avståndet mellan planerade byggnader och järnvägslinjen är cirka 320 meter. För översikt i plan se bilaga 1.

Spårområdet utgörs i anslutning till fastigheten av två spår med övergång via växel. Banan har betongslipers och helsvetsad räil. Järnvägen bedöms enligt översiktlig okulär bedömning totalt vara i gott skick. Spårområdet redovisas översiktligt i bild 1.



Bild 1. Vy över spårområde vid km 377+000.

Maxhastigheten på sträckan är generellt begränsad till 200 km/h för persontåg och 100 km/h för godståg. Generell maxlast på aktuell bansträckning är 3400 ton. Dagens trafik uppges till cirka 160 tåg per dygn, varav cirka 30 är godståg.

Med ledning av översiktlig geologisk karta bedöms spårområdet vara grundlagt på post-glacial sand.

3.3 Älvsborgsbanan, km 91+200

Älvsborgsbanan passerar väster om nybyggnadsområdet. Avståndet mellan planerade byggnader och järnvägslinjen är cirka 40 meter. För översikt i plan se bilaga 1.

Spårområdet utgörs i anslutning till fastigheten av ett spår vilket har betongslipers och helsvetsad räil. Järnvägen bedöms enligt översiktlig okulär bedömning totalt vara i gott skick. Spårområdet redovisas översiktligt i bild 2.



Bild 2. Vy över spårområde vid km 91+200.

Banan trafikeras endast av persontåg och maxhastigheten på sträckan är generellt begränsad till 90 km/h. Dagens trafik uppges till cirka sju tåg per dygn.

Med ledning av översiktlig geologisk karta bedöms spårområdet vara grundlagt på post-glacial sand.

3.4 Väg 183

Väg 183 passerar öster om nybyggnadsområdet. Avståndet mellan planerade byggnader och väglinjen är cirka 5 meter. För översikt i plan se bilaga 1.

Vägen är en BK 1 klassad väg med bredden cirka 7 meter. Vy över vägområde, se bild 3 nedan. Vid Trafikverkets mätning 2017 var årsdygnstrafiken 1580 fordon varav 130 utgjordes av tung trafik.



Bild 3. Vy över vägområde.

Skyltad hastighet förbi utrett område är 30 km/h.

Vid översiktlig okulär bedömning av vägbanans kondition noteras ett farthinder, ojämnheter i brunslock samt en viss spårighet.

Med ledning av översiktlig geologisk karta bedöms vägen vara grundlagt på postglacial sand.

4. KRITERIER

4.1 Komfortstörning

I Trafikverkets riktlinje avseende buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, redovisas riktvärdet för "godtagbar miljö" 0,4 mm/s vägd RMS i bostadshus maximalt fem gånger per trafikårsmedelnatt. Dock får komfortnivån aldrig överstiga 0,7 mm/s vägd RMS. Redovisade nivåer gäller vid nybyggnation av bostäder intill järnväg och statliga vägar.

Bedömningsgrunden för denna studie är att inga boende i området skall behöva utsättas för vibrationer över 0,4 mm/s vägd RMS.

4.2 Byggnadsskador

Några kriterier avseende tillåtna vibrationsnivåer från väg- och tågtrafik gällande byggnadsskador finns i dagsläget inte. Inom ramen för ett standardiseringsarbete avseende ett framtida tillägg avseende trafikvibrationer till Svensk Standard SS 02 52 11 – "Riktvärden och mätmetoder för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schaktning och packning" har redovisats ett delmaterial avseende internationella kriterier och standarder. I materialet återfinns en tysk standard DIN 4150 Teil 3, som redovisar att skador från trafikvibrationer understigande vibrationsnivån 5 mm/s med frekvenser <10 Hz är undantag.

5. VIBRATIONSMÄTNING

Vibrationsmätning utfördes under perioden 2020-02-03 – 2020-02-10.

För mätning av markvibrationer placerades tre treriktningsgivare i mark, för exempel på montering se bild 4. Utöver dessa placerades ytterligare tre treriktningsgivare på befintlig bebyggelse inom nybyggnadsområdet.

Mätsystemen har programmerats att mäta och registrera komfortmätning på inkommande vibrationsförlopp över nivån 0,2 mm/s, på treriktningsgivaren.

Mättiden för den löpande mätningen valdes till 35 sek/ passage med en pretrigg på 5% av mättiden.



Bild 4. Exempelbild från montering, mätpunkt 2 före jordtäckning.

5.1 Använd mätutrustning

Registrering av vibrationsdata har utförts med ett helautomatiskt system FRED 06. Instrumentet registrerar och beräknar ppv. Som mätgivare har använts geofoner typ SM 6, signalanpassade till 1-1000 Hz.

Systemet uppfyller kraven enligt Svensk Standard SS 460 48 61 och SS 460 48 66.

6. MÄTRESULTAT

Under mätperioden 2020-02-03 – 2020-02-10, ca 7 dygn har ca 1.300 tåg passerat Västra stambanan, km 377+000 och ca 50 tåg passerat Älvsborgsbanan, km 91+200.

I nedanstående tabell 1 och 2 redovisas översiktliga maxnivåer, för dag respektive natt, från utförd vibrationsmätning.

Tabell 1. Sammanställning av maxvärden dagtid, kl. 06-22, inom Kv. Lyckan, Herrljunga.

Mät punkt	Max vibration (mm/s)	Frekvens (Hz)	Max komfort (mm/s vägd RMS)	Antal registreringar ≥0,2 mm/s
1	<0,2 (Horisontellt) <0,2 (Vertikalt)	- -	- (Horisontellt) - (Vertikalt)	0
2	0,4 (Horisontellt) 0,2 (Vertikalt)	18 21	0,12 (Horisontellt) 0,07 (Vertikalt)	77
3	0,2 (Horisontellt) 0,1 (Vertikalt)	19 23	0,06 (Horisontellt) 0,03 (Vertikalt)	1
4	Inget resultat har erhållits på grund av yttre påverkan på mätinstrumentet			
5	0,3 (Horisontellt) 0,2 (Vertikalt)	11 28	0,06 (Horisontellt) 0,04 (Vertikalt)	4
6	0,3 (Horisontellt) 0,3 (Vertikalt)	14 14	0,09 (Horisontellt) 0,07 (Vertikalt)	37

Tabell 2. Sammanställning av maxvärden nattetid, kl. 22-06, inom Kv. Lyckan, Herrljunga.

Mät punkt	Max vibration (mm/s)	Frekvens (Hz)	Max komfort (mm/s vägd RMS)	Antal registreringar ≥0,2 mm/s
1	<0,2 (Horisontellt) <0,2 (Vertikalt)	- -	- (Horisontellt) - (Vertikalt)	0
2	0,3 (Horisontellt) 0,2 (Vertikalt)	18 20	0,08 (Horisontellt) 0,06 (Vertikalt)	5
3	<0,2 (Horisontellt) <0,2 (Vertikalt)	- -	- (Horisontellt) - (Vertikalt)	0
4	Inget resultat har erhållits på grund av yttre påverkan på mätinstrumentet			
5	<0,2 (Horisontellt) <0,2 (Vertikalt)	- -	- (Horisontellt) - (Vertikalt)	0
6	0,5 (Horisontellt) 0,3 (Vertikalt)	24 46	0,06 (Horisontellt) 0,08 (Vertikalt)	3

Mätdata redovisas i sin helhet i vibrationsprotokoll, se bilaga 2.1-2.6.

7. BEDÖMNINGAR

7.1 Påförda vibrationer

De förutsättningar som förekommit avseende tågtrafik under mätperioden bedöms spegla den under året normala trafikintensiteten. Enligt uppgift från operativ chef på driftledningscentralen har inga störningar på bandelen förekommit under mätperioden vilket legitimerar utförda mätningar.

Tyngsta tåget, vilket passerade utredningsområdet på Västra stambanan, under mätperioden vägde 3056 ton vilket är likvärdigt med max tonnage.

Tyngsta tåget, vilket passerade utredningsområdet på Älvsborgsbanan, under mätperioden vägde 107 ton vilket är lägre än max tillåtet tonnage.

7.2 Impedans

Av erfarenhet från tidigare mätningar bedöms vibrationsresponsen dämpas från mark till byggnad. Normalt kan en dämpning på 5-20% påräknas mellan närliggande mark och en byggnads betongplatta. Vid beräkning av nivå för planerad byggnad i detta område i förhållande till mätpunkter i mark gäller storleksordningen 10% med hänsyn till vibrationernas frekvensinnehåll.

7.3 Resonanseffekter

Under förutsättning att byggnaderna uppförs i maximalt fyra våningsplan kan resonanseffekter uppkomma.

För en byggnad med fyra våningar kan resonansökning i horisontell riktning på 2-3 gånger förekomma och i vertikal riktning 1-2 gånger, under uppsatt förutsättning att byggnaderna uppgörs i prefabricerad betong. Om byggnaden uppförs i trä i tre våningsplan är motsvarande förstärkning 1-2 gånger horisontellt och 1-3 gånger vertikalt.

7.4 Framtida trafik på Västra stambanan, Älvsborgsbanan och väg 183

I Trafikverkets riktlinje avseende buller och vibrationer från trafik på väg och järnväg, TDOK 2014:1021, redovisas riktvärdet för "godtagbar miljö" 0,4 mm/s vägd RMS i bostadshus maximalt fem gånger per trafikårsmedelnatt. Bedömningsgrunden för denna studie är att inga boende i området skall behöva utsättas för vibrationer över 0,4 mm/s vägd RMS, varför ingen hänsyn av eventuell ökad trafikmängd är erforderlig.

8. SUMMERING

8.1 Komfortstörning

Utförd vibrationsmätning och analys visar att komfortkriteriet 0,4 mm/s vägd RMS kan innehållas inom hela nybyggnadsområdet enligt punkt 3.1.

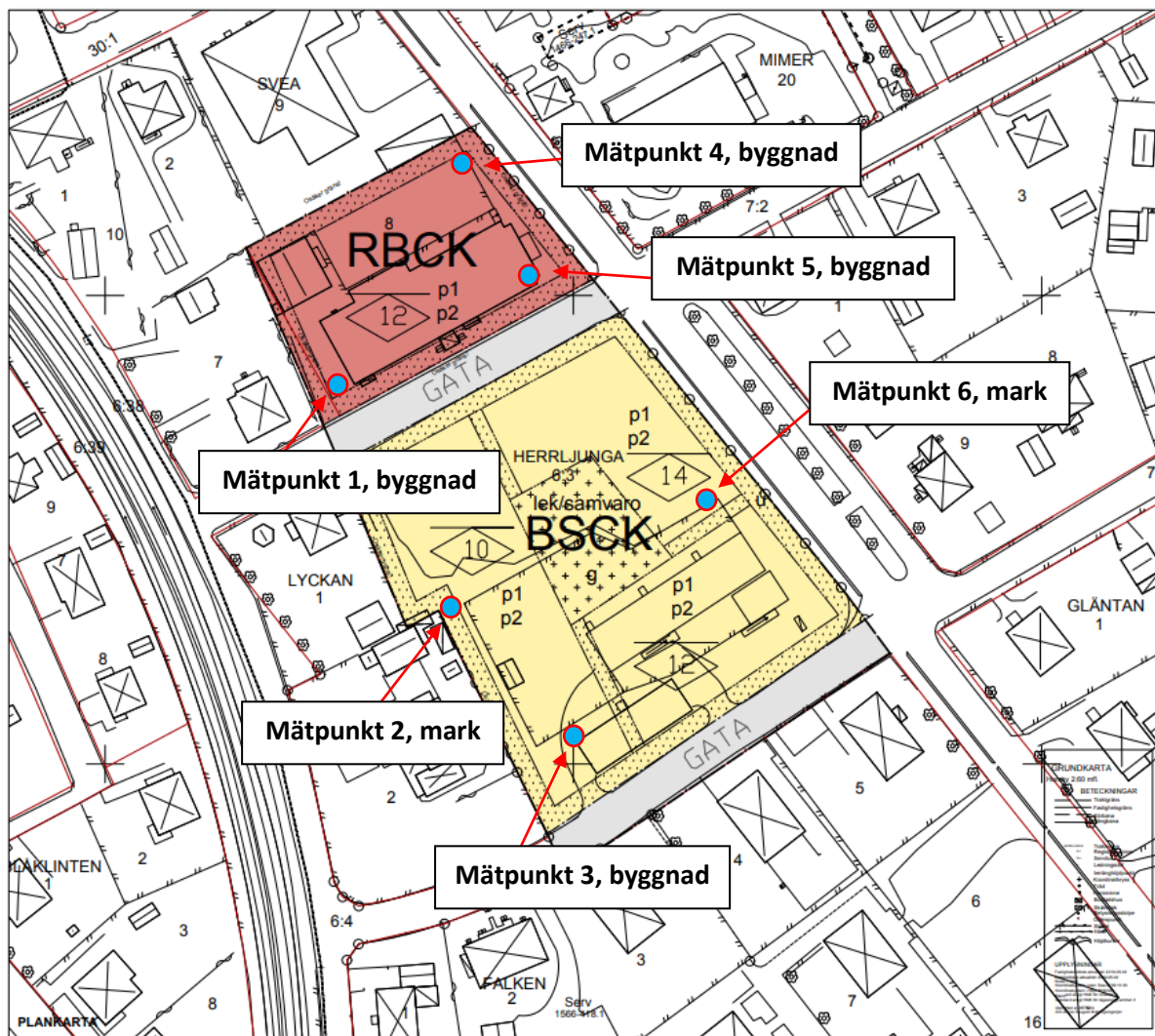
8.2 Byggnadsskador

Med uppmätta markvibrationer på maximalt 0,4 mm/s föreligger ingen risk för byggnadsskador till följd av tågtrafik på Västra stambanan och Älvsborgsbanan samt fordonstrafik på väg 183.

ÖVERSIKTSKARTA



DETALJPLAN



KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 1

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga
Uppdragsgivare:	Herrljunga kommun
Kontaktperson:	Emil Hjalmarsson
Mätperiod:	2020-01-02 - 2020-02-10
Instrument:	Fred 06 nr 6151
Givare:	Met 3153
Mätning utförd av:	P-O Bjelkström
Mätplats givare 2:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår*
Mätplats givare 3:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår*
Mätplats givare 4:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt
Anmärkning:	*Avser Älvsborgsbanan
Triggnivå givare 2-4:	1,0 mm/s, Samtrigg
Mättid:	Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s.
Pretrigg:	5%
Samplingshastighet:	3000 samplingar/s
Frekvensomfång:	1-80 Hz
Insamlad mätdata:	8004
Mätdata i tabell 1:	6 (Ej tåg- och fordonsrelaterad mätdata bortredigerad)
Rådata:	TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-1.DAT
Utrustning:	Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61
Anmärkning:	Ingen mätdata från tåg- och fordonstrafik över triggnivån 1,0 mm/s har registrerats under mätperioden
Övrigt:	För placering i plan, se bilaga 1
Mätdata analyserad av:	Erik Gustavsson
Granskad av:	P-O Bjelkström

Mätdata

Tabell 1: Mätdata. Ej tåg- och fordonsrelaterad mätdata bortredigerad.

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anm.
2	2020-02-03 10:14:48	0,4	271	0,01	Test start
3	2020-02-03 10:14:48	0,2	331	0,02	"
4	2020-02-03 10:14:48	1,4	3	0,01	"
2	2020-02-10 10:02:41	0,2	331	0,01	Test avslut
3	2020-02-10 10:02:41	0,3	85	0,01	"
4	2020-02-10 10:02:41	0,4	745	0,01	"

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 2

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga
Uppdragsgivare:	Herrljunga kommun
Kontaktperson:	Emil Hjalmarsson
Mätperiod:	2020-02-03 - 2020-02-10
Instrument:	Fred 06 nr 6175
Givare:	Met 3087
Mätning utförd av:	P-O Bjelkström
Mätplats givare 2:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår*
Mätplats givare 3:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår*
Mätplats givare 4:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt
Anmärkning:	*Avser Älvsborgsbanan
Triggnivå givare 2-4:	0,2 mm/s, Samtrigg
Mättid:	Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s.
Pretrigg:	5%
Samplingshastighet:	3000 samplingar/s
Frekvensomfång:	1-80 Hz
Insamlad mätdata:	8058
Mätdata i tabell 7:	33 (Utsnitt $\geq 0,1$ mm/s vägd RMS samfiltrerat givare 2-4)
Rådata:	TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-2-1.DAT
Utrustning:	Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61
Övrigt:	För placering i plan, se bilaga 1
Mätdata analyserad av:	Erik Gustavsson
Granskad av:	P-O Bjelkström

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt dagtid (kl 06-22).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
3	2020-02-08 15:32:23	0,12	Okänd störkälla

Tabell 2: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt nattetid (kl 22-06).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
3	2020-02-04 05:36:52	0,08	Okänd störkälla

Tabell 3: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt dagtid (kl 06-22).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
4	2020-02-06 14:35:47	0,07	Okänd störkälla

Tabell 4: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt nattetid (kl 22-06).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
4	2020-02-07 05:37:56	0,06	Okänd störkälla

Tabell 5: Förväntade komforthändelser över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS under mätperioden, per dygn, vid byggnation enligt PM 1568-20019.U1 punkt 3.1

Datum	Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS	Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS
2020-02-03 – 2020-02-04	0	0
2020-02-04 – 2020-02-05	0	0
2020-02-05 – 2020-02-06	0	0
2020-02-06 – 2020-02-07	0	0
2020-02-07 – 2020-02-08	0	0
2020-02-08 – 2020-02-09	0	0
2020-02-09 – 2020-02-10	0	0

Tabell 6: Totalt antal händelser under mätperioden enligt tabell 5.

Antal mätdygn	Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS	Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS
7	0	0

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta mätvärden avseende högsta komfort se bild 1-4, sida 3-4.

Mätdata redovisas i sin helhet i tid/ värddiagram, sid 6.

Kurvförlopp och frekvensspektrum horisontellt spår

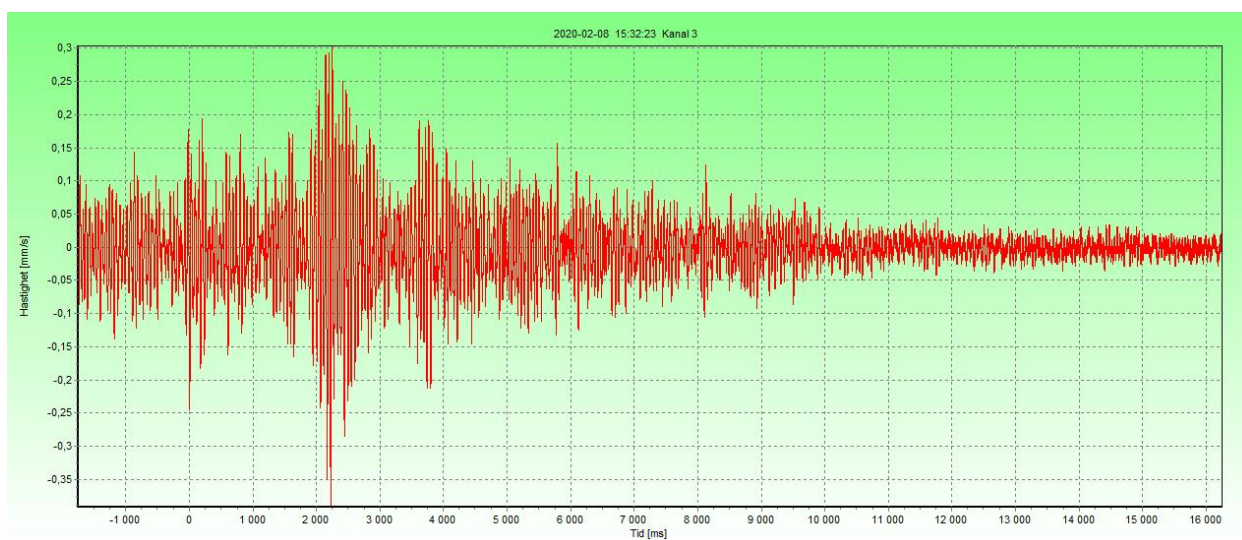


Bild 1. Kurvförlopp treriktningsgivare/ horisontellt längs spår, 2020-02-08 15:32:23.

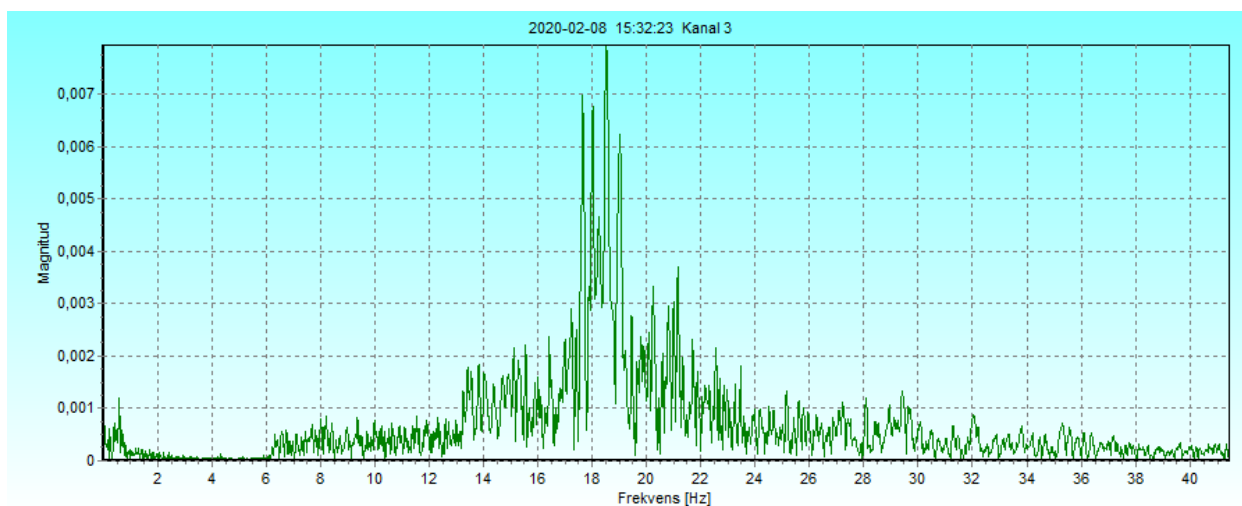


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1.

Kurvförlopp och frekvensspektrum vertikalt spår

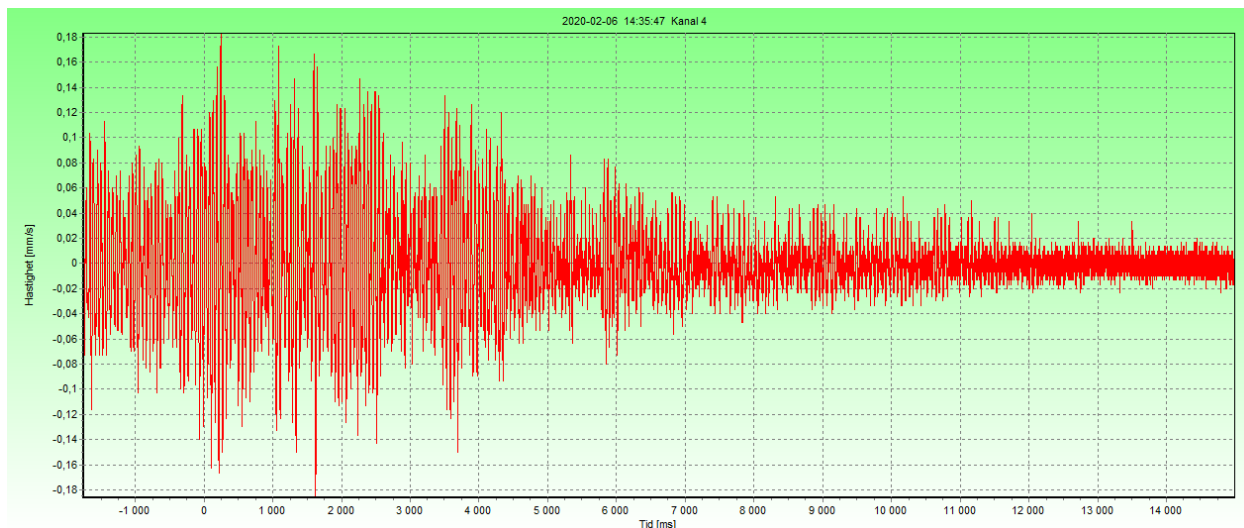


Bild 3. Kurvförlopp treriktningsgivare/ vertikalt spår, 2020-02-06 14:35:47.

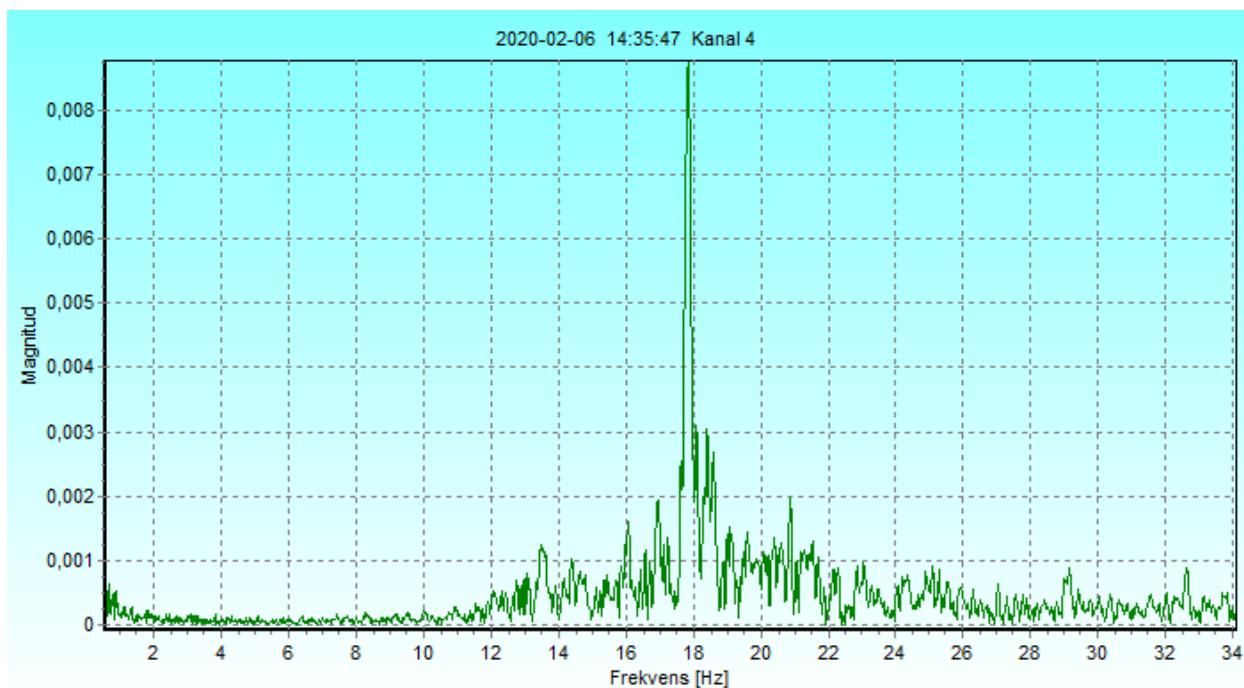


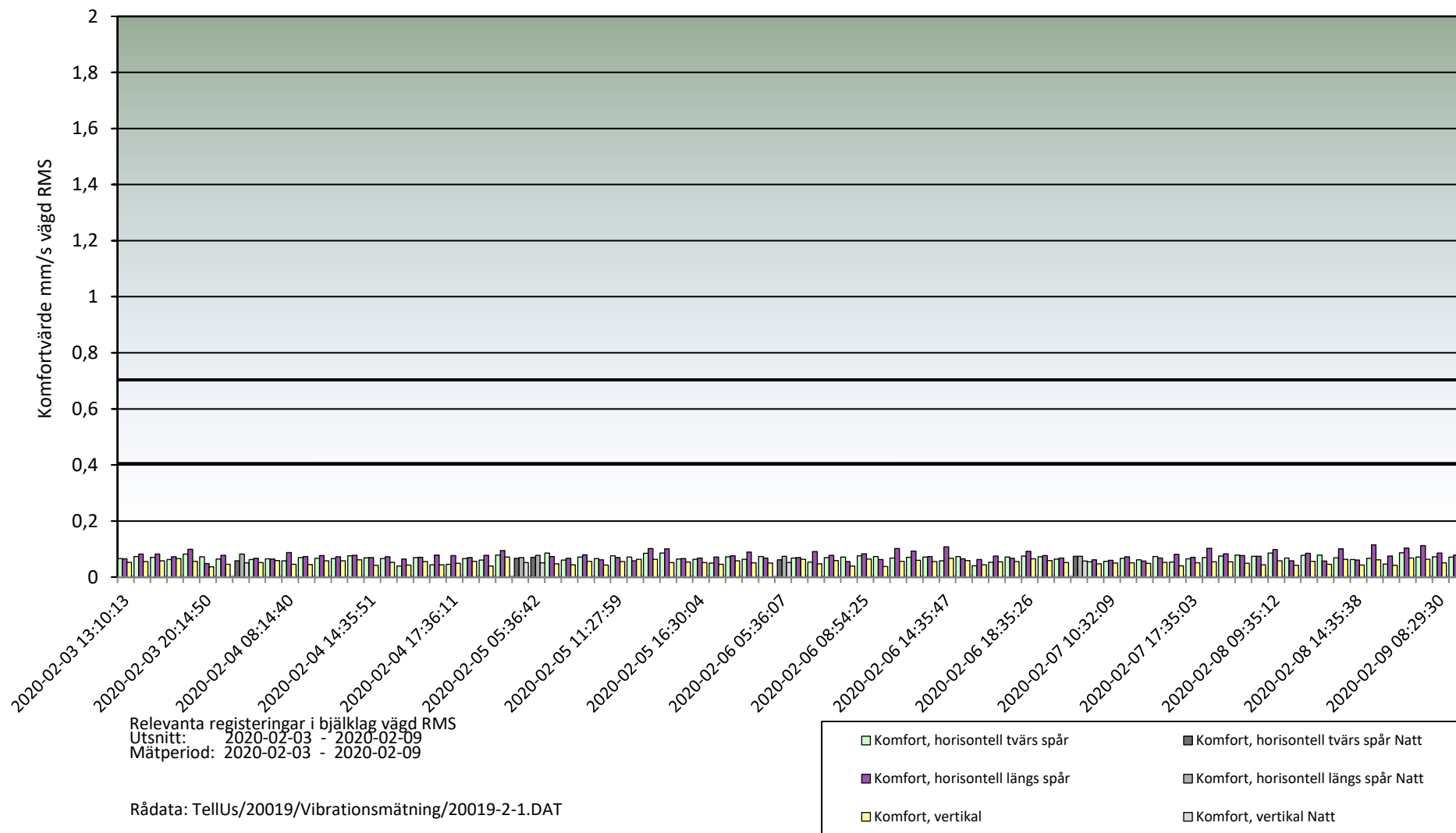
Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3.

Mätdata

Tabell 7: Mätdata enligt utsnitt $\geq 0,1$ mm/s vägd RMS samfiltrerat givare 2-4.

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anm.
2	2020-02-03 11:42:46	0,8	2	0,08	Test start
3	2020-02-03 11:42:46	0,4	51	0,03	"
4	2020-02-03 11:42:46	1,1	18	0,10	"
2	2020-02-05 13:10:09	0,2	18	0,08	Okänd störkälla
3	2020-02-05 13:10:09	0,3	20	0,10	"
4	2020-02-05 13:10:09	0,2	9	0,06	"
2	2020-02-05 13:41:21	0,3	18	0,09	Okänd störkälla
3	2020-02-05 13:41:21	0,3	19	0,10	"
4	2020-02-05 13:41:21	0,2	14	0,05	"
2	2020-02-06 10:32:12	0,2	19	0,07	Okänd störkälla
3	2020-02-06 10:32:12	0,3	19	0,10	"
4	2020-02-06 10:32:12	0,2	18	0,06	"
2	2020-02-06 14:35:47	0,2	18	0,06	Okänd störkälla
3	2020-02-06 14:35:47	0,3	17	0,11	"
4	2020-02-06 14:35:47	0,2	17	0,07	"
2	2020-02-07 18:35:37	0,3	18	0,07	Okänd störkälla
3	2020-02-07 18:35:37	0,3	18	0,10	"
4	2020-02-07 18:35:37	0,2	14	0,05	"
2	2020-02-08 13:08:24	0,2	19	0,07	Okänd störkälla
3	2020-02-08 13:08:24	0,3	19	0,10	"
4	2020-02-08 13:08:24	0,2	10	0,06	"
2	2020-02-08 15:32:23	0,2	19	0,07	Okänd störkälla
3	2020-02-08 15:32:23	0,4	19	0,12	"
4	2020-02-08 15:32:23	0,2	18	0,06	"
2	2020-02-08 17:35:38	0,3	22	0,09	Okänd störkälla
3	2020-02-08 17:35:38	0,3	8	0,10	"
4	2020-02-08 17:35:38	0,2	18	0,07	"
2	2020-02-08 19:10:26	0,2	19	0,07	Okänd störkälla
3	2020-02-08 19:10:26	0,3	19	0,11	"
4	2020-02-08 19:10:26	0,2	18	0,06	"
2	2020-02-10 10:17:08	0,4	71	0,03	Test avslut
3	2020-02-10 10:17:08	0,7	78	0,04	"
4	2020-02-10 10:17:08	1,2	88	0,06	"

Relevanta mätvärden avseende komfort (givare 2-4)



KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 3

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga
Uppdragsgivare:	Herrljunga kommun
Kontaktperson:	Emil Hjalmarsson
Mätperiod:	2020-02-03 - 2020-02-10
Instrument:	Fred 06 nr 6119
Givare:	Met 3168
Mätning utförd av:	P-O Bjelkström
Mätplats givare 2:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår*
Mätplats givare 3:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår*
Mätplats givare 4:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt
Anmärkning:	*Avser Älvsborgsbanan
Triggnivå givare 2-4:	0,2 mm/s, Samtrigg
Mättid:	Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s.
Pretrigg:	5%
Samplingshastighet:	3000 samplingar/s
Frekvensomfång:	1-80 Hz
Insamlad mätdata:	7875
Mätdata i tabell 7:	12 (Utsnitt $\geq 0,2$ mm/s)
Rådata:	TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-3-1.DAT
Utrustning:	Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61
Övrigt:	För placering i plan, se bilaga 1
Mätdata analyserad av:	Erik Gustavsson
Granskad av:	P-O Bjelkström

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt dagtid (kl 06-22).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
2	2020-02-06 13:10:26	0,06	Fordon

Tabell 2: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt nattetid (kl 22-06).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
-	-	-	-

Tabell 3: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt dagtid (kl 06-22).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
4	2020-02-06 13:10:26	0,03	Fordon

Tabell 4: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt nattetid (kl 22-06).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
-	-	-	-

Tabell 5: Förväntade komforthändelser över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS under mätperioden, per dygn, vid byggnation enligt PM 1568-20019.U1 punkt 3.1

Datum	Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS	Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS
2020-02-03 – 2020-02-04	0	0
2020-02-04 – 2020-02-05	0	0
2020-02-05 – 2020-02-06	0	0
2020-02-06 – 2020-02-07	0	0
2020-02-07 – 2020-02-08	0	0
2020-02-08 – 2020-02-09	0	0
2020-02-09 – 2020-02-10	0	0

Tabell 6: Totalt antal händelser under mätperioden enligt tabell 5.

Antal mätdygn	Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS	Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS
7	0	0

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage. Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta mätvärden avseende högsta komfort se bild 1-4, sida 3-4.

Kurvförlopp och frekvensspektrum horisontellt spår

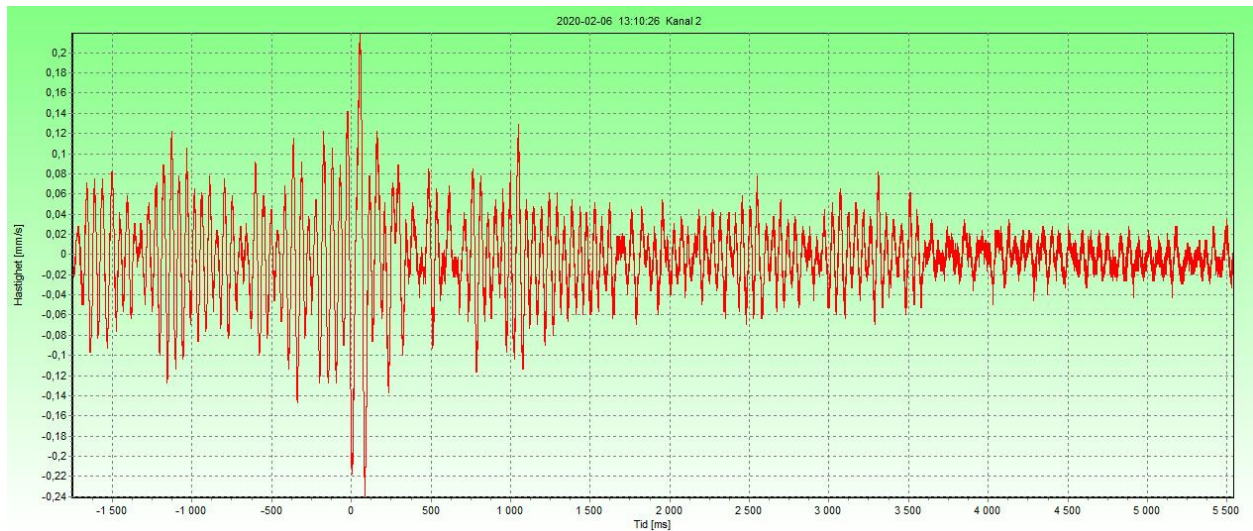


Bild 1. Kurvförlopp treriktningsgivare/ horisontellt tvärs spår, 2020-02-06 13:10:26.

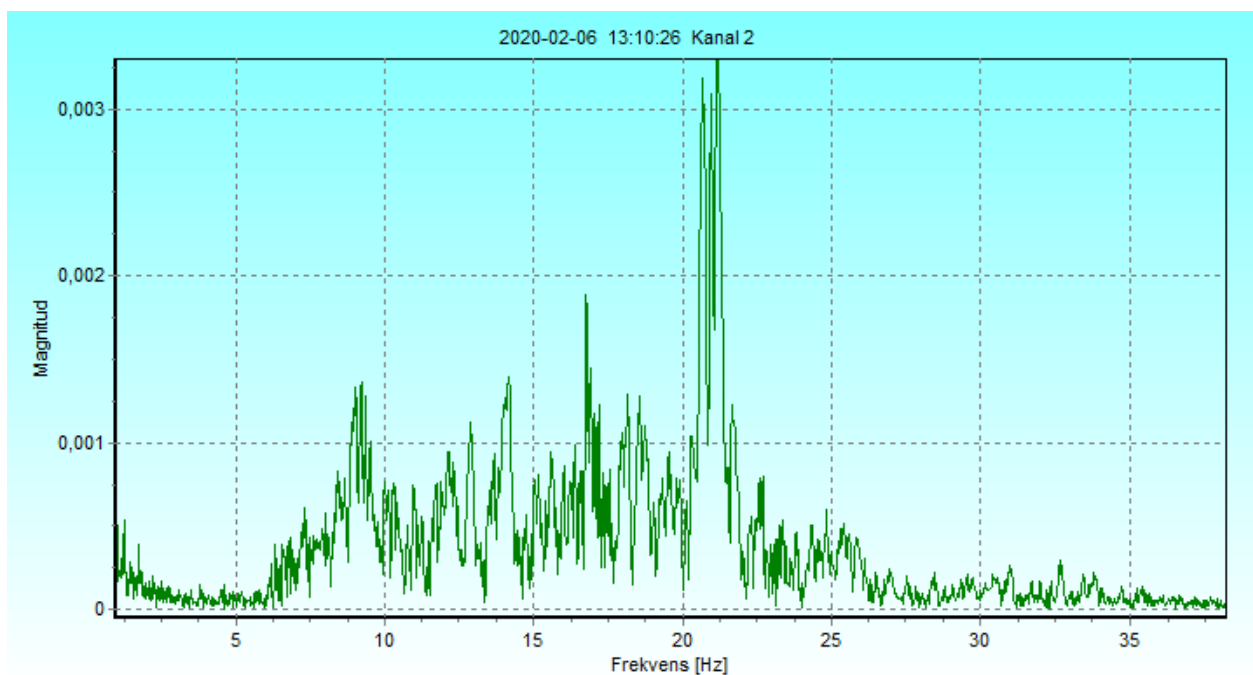


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1.

Kurvförlopp och frekvensspektrum vertikalt spår

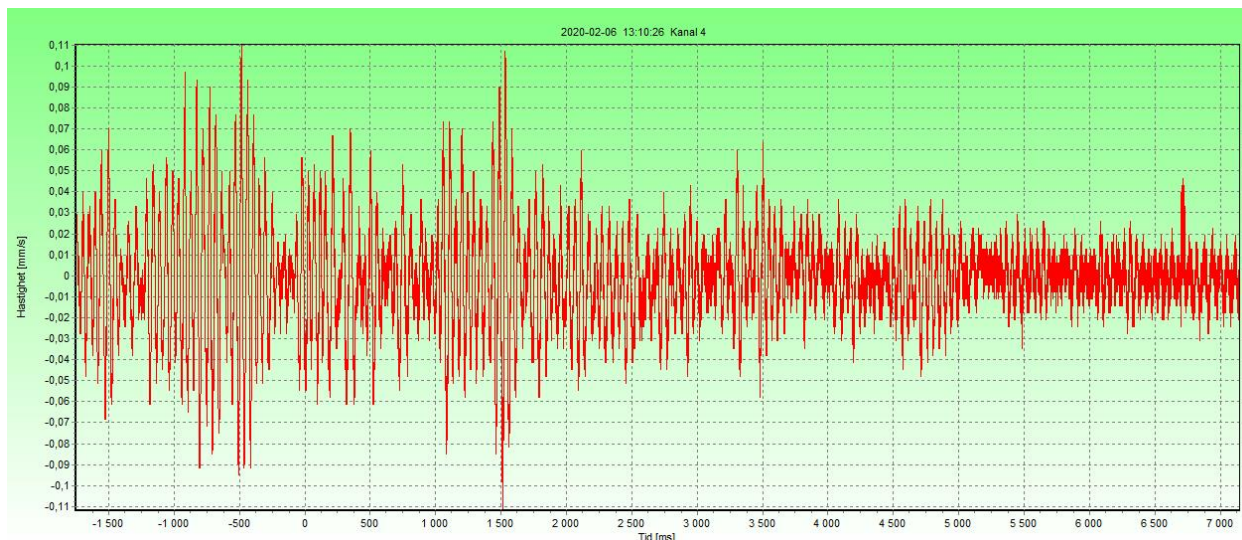


Bild 3. Kurvförlopp treriktningsgivare/ vertikalt spår, 2020-02-06 13:10:26.

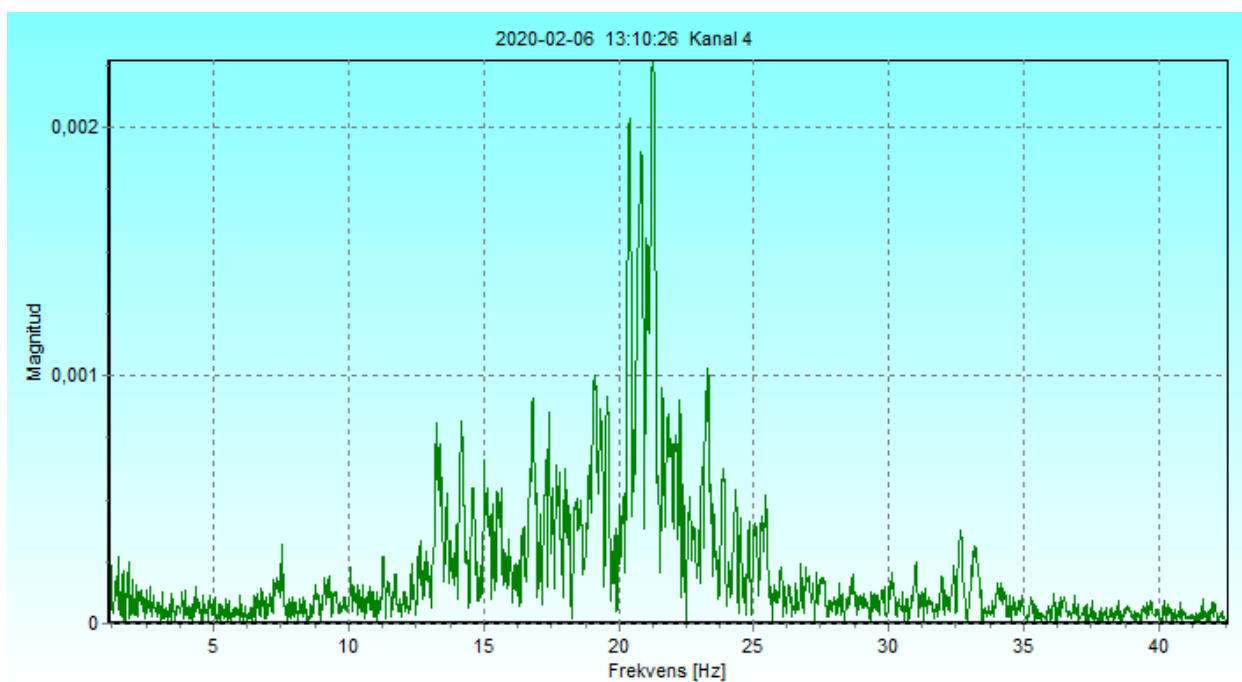


Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3.

Mätdata

Tabell 7: Mätdata.

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anm.
2	2020-02-03 13:18:26	1,1	426	0,01	Test start
3	2020-02-03 13:18:26	0,5	596	0,00	"
4	2020-02-03 13:18:26	1,4	993	0,01	"
2	2020-02-06 13:10:26	0,2	19	0,06	Fordon
3	2020-02-06 13:10:26	0,1	20	0,03	"
4	2020-02-06 13:10:26	0,1	23	0,03	"
2	2020-02-06 20:41:09	0,4	229	0,01	Störning
3	2020-02-06 20:41:09	0,4	76	0,02	"
4	2020-02-06 20:41:09	0,2	186	0,01	"
2	2020-02-10 10:29:02	0,3	426	0,01	Test avslut
3	2020-02-10 10:29:02	0,1	331	0,00	"
4	2020-02-10 10:29:02	0,2	745	0,01	"

KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 4

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga
Uppdragsgivare:	Herrljunga kommun
Kontaktperson:	Emil Hjalmarsson
Mätperiod:	2020-02-03 - 2020-02-10
Instrument:	Fred 06 nr 6131
Givare:	Met 3157
Mätning utförd av:	P-O Bjelkström
Mätplats givare 2:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår*
Mätplats givare 3:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår*
Mätplats givare 4:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt
Anmärkning:	*Avser Älvsborgsbanan
Triggnivå givare 2-4:	1,0 mm/s, Samtrigg
Mättid:	Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s.
Pretrigg:	5%
Samplingshastighet:	3000 samplingar/s
Frekvensomfång:	1-80 Hz
Insamlad mätdata:	8010
Mätdata i tabell 1:	3 (Ej tåg- och fordonsrelaterad mätdata bortredigerad)
Rådata:	TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-1.DAT
Utrustning:	Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61
Anmärkning:	På grund av yttre påverkar har inga mätvärden från tåg- och fordonstrafik registrerats inom aktuell mätpunkt under mätperioden
Övrigt:	För placering i plan, se bilaga 1
Mätdata analyserad av:	Erik Gustavsson
Granskad av:	P-O Bjelkström

Mätdata

Tabell 1: Mätdata. Ej tåg- och fordonsrelaterad mätdata bortredigerad.

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anm.
2	2020-02-03 11:14:49	0,5	275	0,01	Test start
3	2020-02-03 11:14:49	0,3	333	0,02	"
4	2020-02-03 11:14:49	1,0	125	0,01	"
	2020-02-10				Avslut

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 5

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga
Uppdragsgivare:	Herrljunga kommun
Kontaktperson:	Emil Hjalmarsson
Mätperiod:	2020-02-03 - 2020-02-10
Instrument:	Fred 06 nr 6236
Givare:	Met 3070
Mätning utförd av:	P-O Bjelkström
Mätplats givare 2:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår*
Mätplats givare 3:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår*
Mätplats givare 4:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt
Anmärkning:	*Avser Älvsborgsbanan
Triggnivå givare 2-4:	0,2 mm/s, Samtrigg
Mättid:	Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s.
Pretrigg:	5%
Samplingshastighet:	3000 samplingar/s
Frekvensomfång:	1-80 Hz
Insamlad mätdata:	8130
Mätdata i tabell 7:	18 (Utsnitt $\geq 0,2$ mm/s)
Rådata:	TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-5-1.DAT
Utrustning:	Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61
Övrigt:	För placering i plan, se bilaga 1
Mätdata analyserad av:	Erik Gustavsson
Granskad av:	P-O Bjelkström

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt dagtid (kl 06-22).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
2	2020-02-06 14:52:12	0,06	Fordonstrafik

Tabell 2: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt nattetid (kl 22-06).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
-	-	-	-

Tabell 3: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt dagtid (kl 06-22).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
4	2020-02-06 14:52:12	0,04	Fordonstrafik

Tabell 4: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt nattetid (kl 22-06).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
-	-	-	-

Tabell 5: Förväntade komforthändelser över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS under mätperioden, per dygn, vid byggnation enligt PM 1568-20019.U1 punkt 3.1

Datum	Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS	Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS
2020-02-03 – 2020-02-04	0	0
2020-02-04 – 2020-02-05	0	0
2020-02-05 – 2020-02-06	0	0
2020-02-06 – 2020-02-07	0	0
2020-02-07 – 2020-02-08	0	0
2020-02-08 – 2020-02-09	0	0
2020-02-09 – 2020-02-10	0	0

Tabell 6: Totalt antal händelser under mätperioden enligt tabell 5.

Antal mätdygn	Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS	Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS
7	0	0

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage. Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta mätvärden avseende högsta komfort se bild 1-4, sida 3-4.

Mätdata redovisas i sin helhet i tid/ värddiagram, sid 6.

Kurvförlopp och frekvensspektrum horisontellt spår

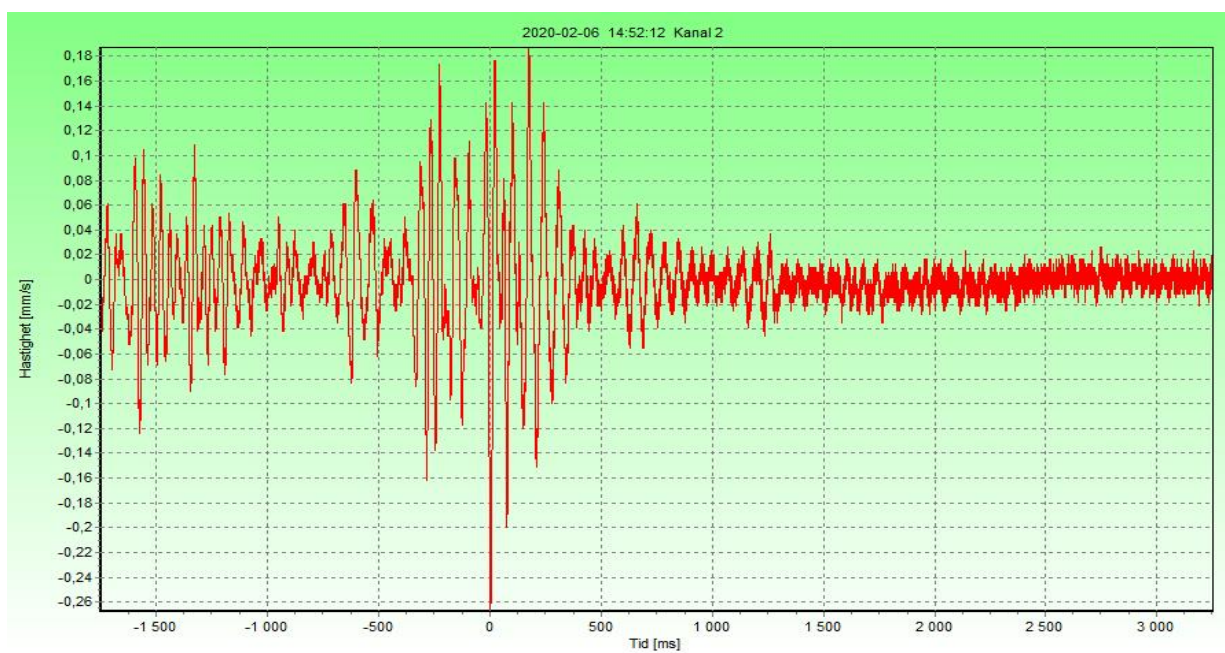


Bild 1. Kurvförlopp treriktningsgivare/ horisontellt tvärs spår, 2020-02-06 14:52:12.

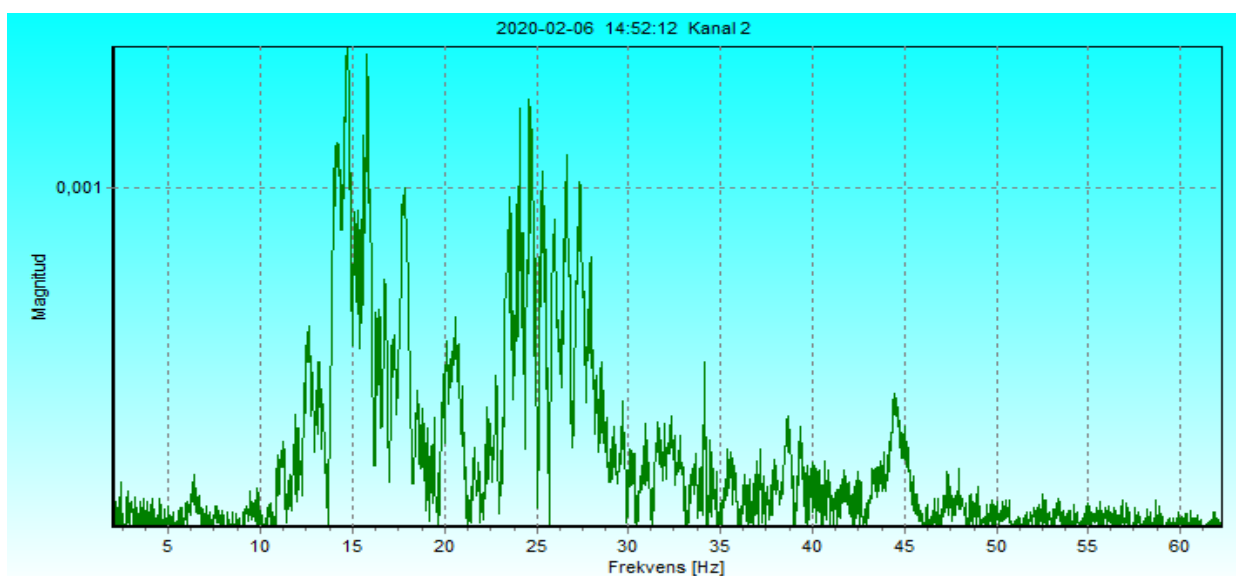


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1.

Kurvförlopp och frekvensspektrum vertikalt spår

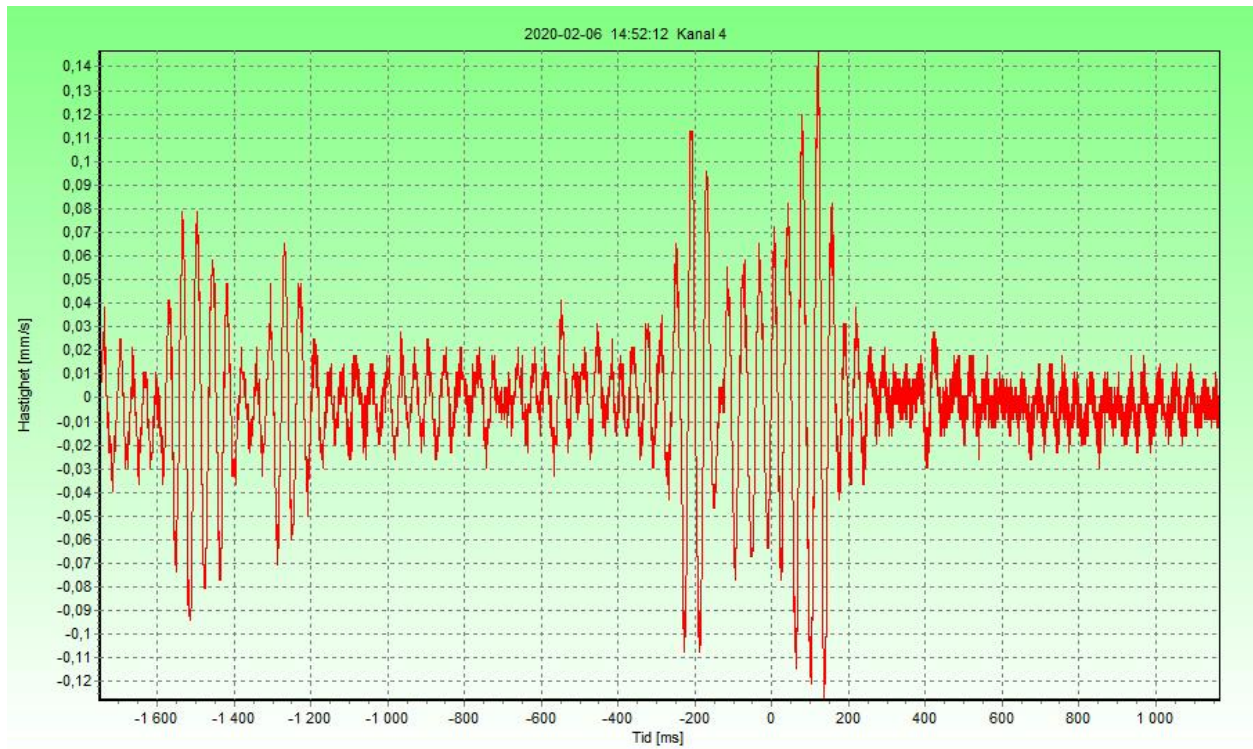


Bild 3. Kurvförlopp treriktningsgivare/ vertikalt spår, 2020-02-06 14:52:12.

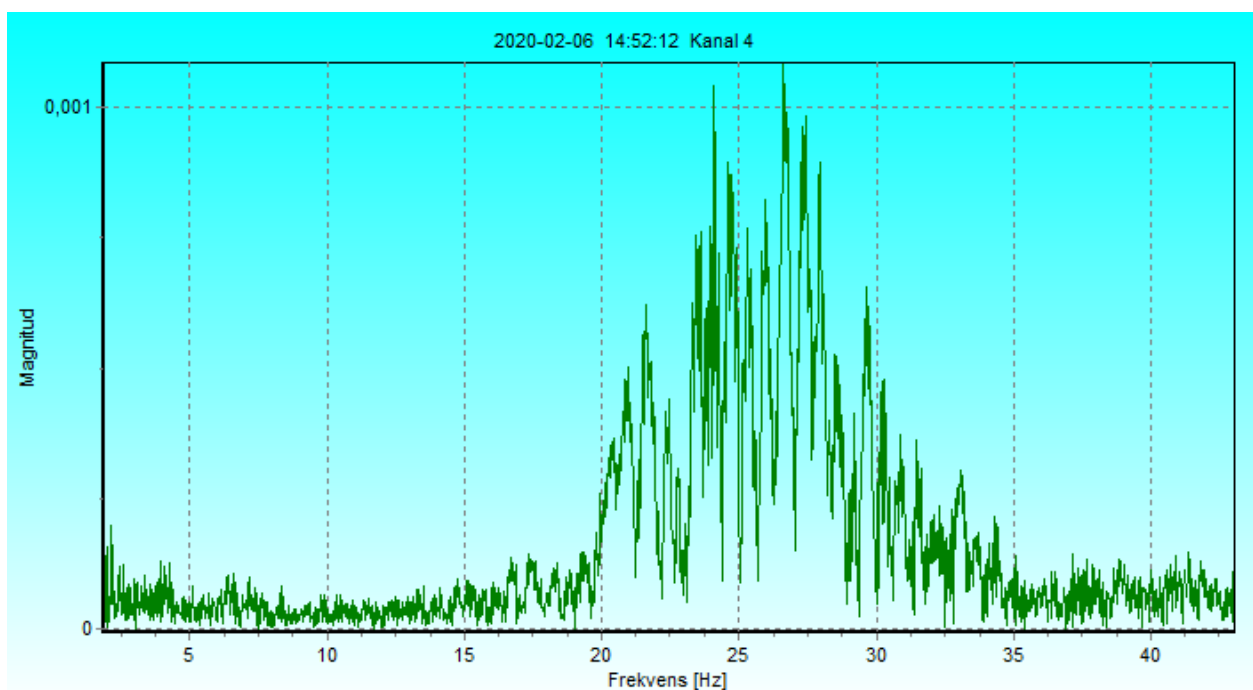


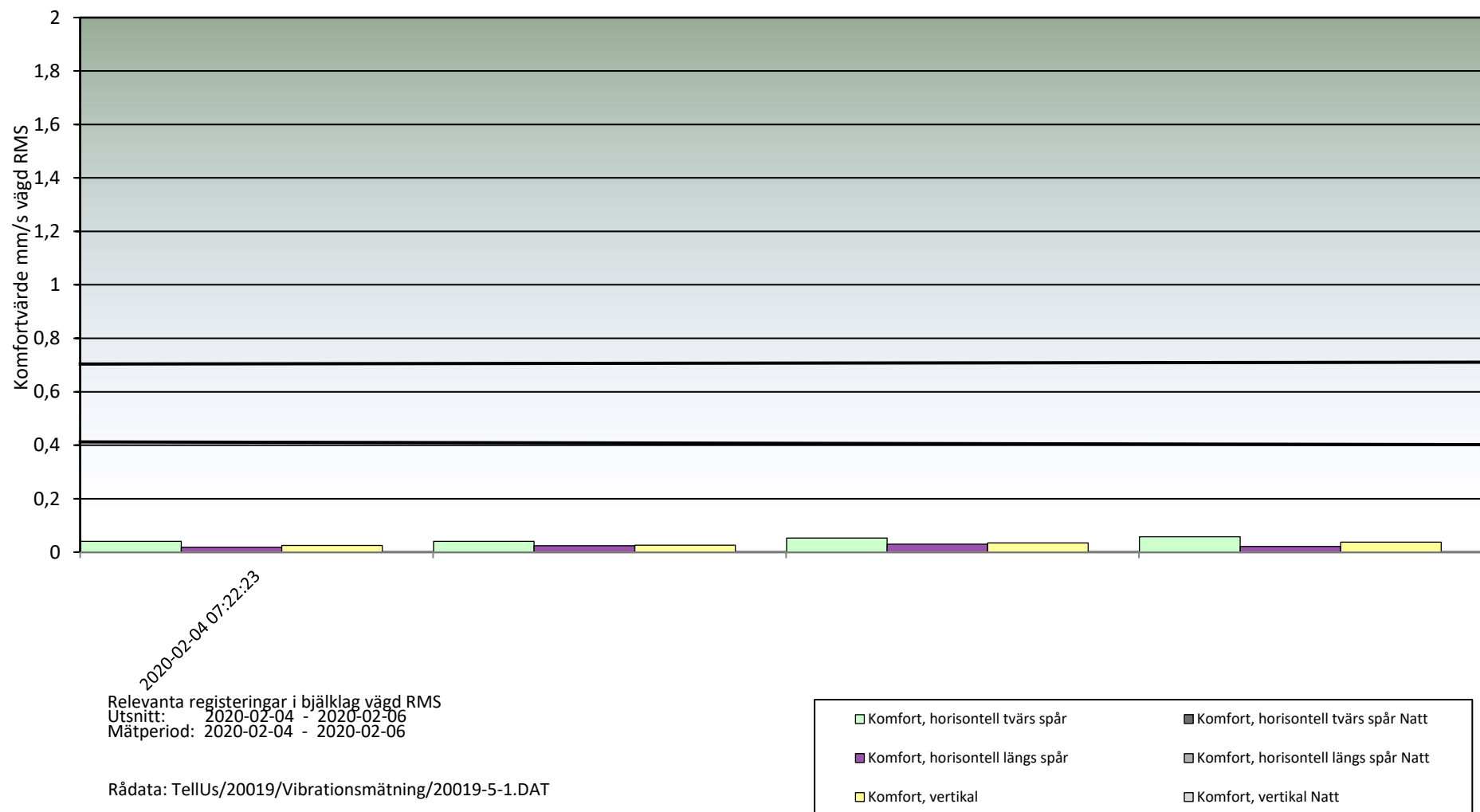
Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3.

Mätdata

Tabell 7: Mätdata enligt utsnitt $\geq 0,2$ mm/s vägd RMS samfiltrerat givare 2-4.

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anm.
2	2020-02-03 10:42:53	0,6	497	0,01	Test start
3	2020-02-03 10:42:53	0,7	497	0,01	"
4	2020-02-03 10:42:53	0,7	745	0,01	"
2	2020-02-04 07:22:23	0,2	21	0,04	Fordonstrafik
3	2020-02-04 07:22:23	0,1	9	0,02	"
4	2020-02-04 07:22:23	0,1	25	0,03	"
2	2020-02-04 10:00:15	0,2	28	0,04	Fordonstrafik
3	2020-02-04 10:00:15	0,1	35	0,02	"
4	2020-02-04 10:00:15	0,1	26	0,03	"
2	2020-02-04 15:58:04	0,2	22	0,05	Fordonstrafik
3	2020-02-04 15:58:04	0,1	11	0,03	"
4	2020-02-04 15:58:04	0,1	27	0,03	"
2	2020-02-06 14:52:12	0,3	11	0,06	Fordonstrafik
3	2020-02-06 14:52:12	0,1	7	0,02	"
4	2020-02-06 14:52:12	0,2	28	0,04	"
2	2020-02-10 10:13:00	0,5	596	0,01	Test avslut
3	2020-02-10 10:13:00	1,2	166	0,02	"
4	2020-02-10 10:13:00	0,2	157	0,01	"

Relevanta mätvärden avseende komfort (givare 2-4)



KV. LYCKAN, MÄTPUNKT 6

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västra stambanan, km 377+000, Älvsborgsbanan, km 91+200 och fordonstrafik på väg 183 inför nybyggnation inom Kv. Lyckan, Herrljunga
Uppdragsgivare:	Herrljunga kommun
Kontaktperson:	Emil Hjalmarsson
Mätperiod:	2020-02-03 - 2020-02-10
Instrument:	Fred 06 nr 6476
Givare:	Met 3008
Mätning utförd av:	P-O Bjelkström
Mätplats givare 2:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, tvärs spår*
Mätplats givare 3:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark horisontellt, längs spår*
Mätplats givare 4:	Grundläggningsnivå/ vertikalt / Mark vertikalt
Anmärkning:	*Avser Älvsborgsbanan
Triggnivå givare 2-4:	0,2 mm/s, Samtrigg
Mättid:	Kontinuerlig mätning med redovisning av toppvärde per 300 s. Vid nivåer över 0,2 mm/s registreras analyserbar data i 35 s.
Pretrigg:	5%
Samplingshastighet:	3000 samplingar/s
Frekvensomfång:	1-80 Hz
Insamlad mätdata:	8043
Mätdata i tabell 7:	18 (Utsnitt $\geq 0,075$ mm/s vägd RMS samfilterat givare 2-4)
Rådata:	TellUs/20019/Vibrationsmätning/20019-6-1.DAT
Utrustning:	Mätutrustningen uppfyller krav som ställs i Svensk Standard SS 460 48 61
Övrigt:	För placering i plan, se bilaga 1
Mätdata analyserad av:	Erik Gustavsson
Granskad av:	P-O Bjelkström

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt dagtid (kl 06-22).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
2	2020-02-04 15:06:24	0,09	Fordon

Tabell 2: Mätvärde för högsta komfort, horisontellt nattetid (kl 22-06).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
2	2020-02-04 01:40:19	0,06	Fordon

Tabell 3: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt dagtid (kl 06-22).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
4	2020-02-04 15:06:24	0,07	Fordon

Tabell 4: Mätvärde för högsta komfort, vertikalt nattetid (kl 22-06).

Givare	Datum Tid	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anmärkning
4	2020-02-04 01:40:19	0,08	Fordon

Tabell 5: Förväntade komforthändelser över 0,4 respektive 0,7 mm/s vägd RMS under mätperioden, per dygn, vid byggnation enligt PM 1568-20019.U1 punkt 3.1

Datum	Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS	Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS
2020-02-03 – 2020-02-04	0	0
2020-02-04 – 2020-02-05	0	0
2020-02-05 – 2020-02-06	0	0
2020-02-06 – 2020-02-07	0	0
2020-02-07 – 2020-02-08	0	0
2020-02-08 – 2020-02-09	0	0
2020-02-09 – 2020-02-10	0	0

Tabell 6: Totalt antal händelser under mätperioden enligt tabell 5.

Antal mätdygn	Antal registreringar över 0,4 mm/s vägd RMS	Antal registreringar över 0,7 mm/s vägd RMS
7	0	0

Avseende Västra stambanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Herrljunga station 2020-02-05 ca kl 02:48. Tåget mätte 520 meter och vägde 3056 ton. Vid denna passage registrerades ett högsta komfortvärde på 0,05 mm/s vägd RMS.

Avseende Älvsborgsbanan passerade tyngsta tåget under mätperioden Ljung station 2020-02-04 ca kl 08:06. Tåget mätte 50 meter och vägde 107 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage. Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta mätvärden avseende högsta komfort se bild 1-4, sida 3-4.

Mätdata redovisas i sin helhet i tid/ värddiagram, sid 6.

Kurvförlopp och frekvensspektrum horisontellt spår

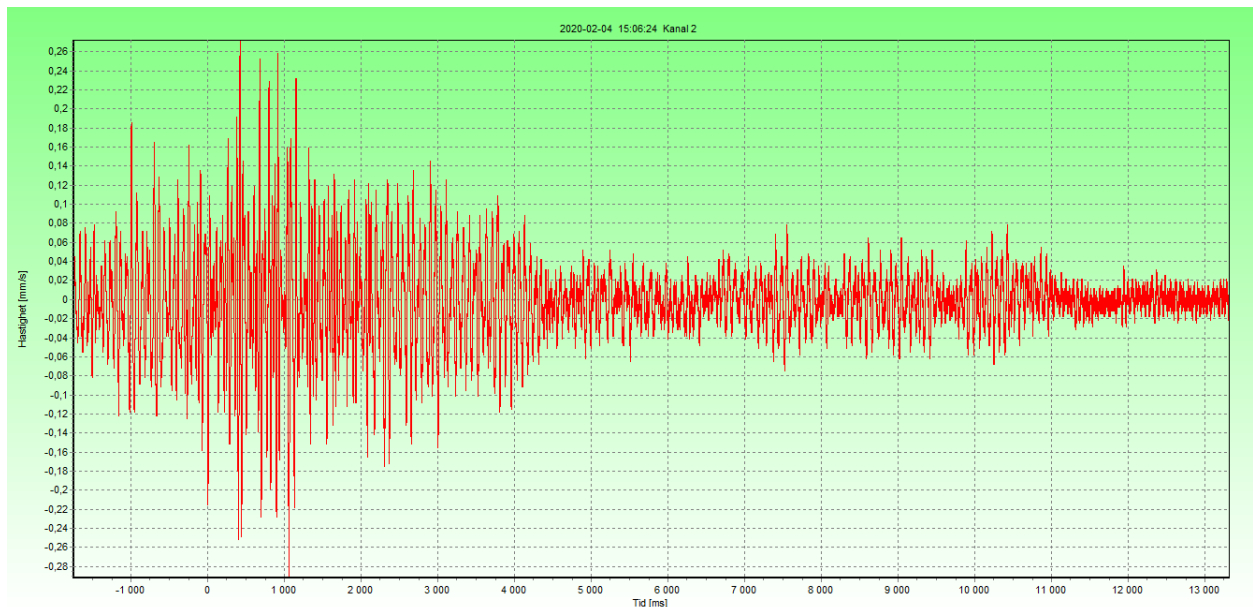


Bild 1. Kurvförlopp treriktningsgivare/ horisontellt tvärs spår, 2020-02-04 15:06:24.

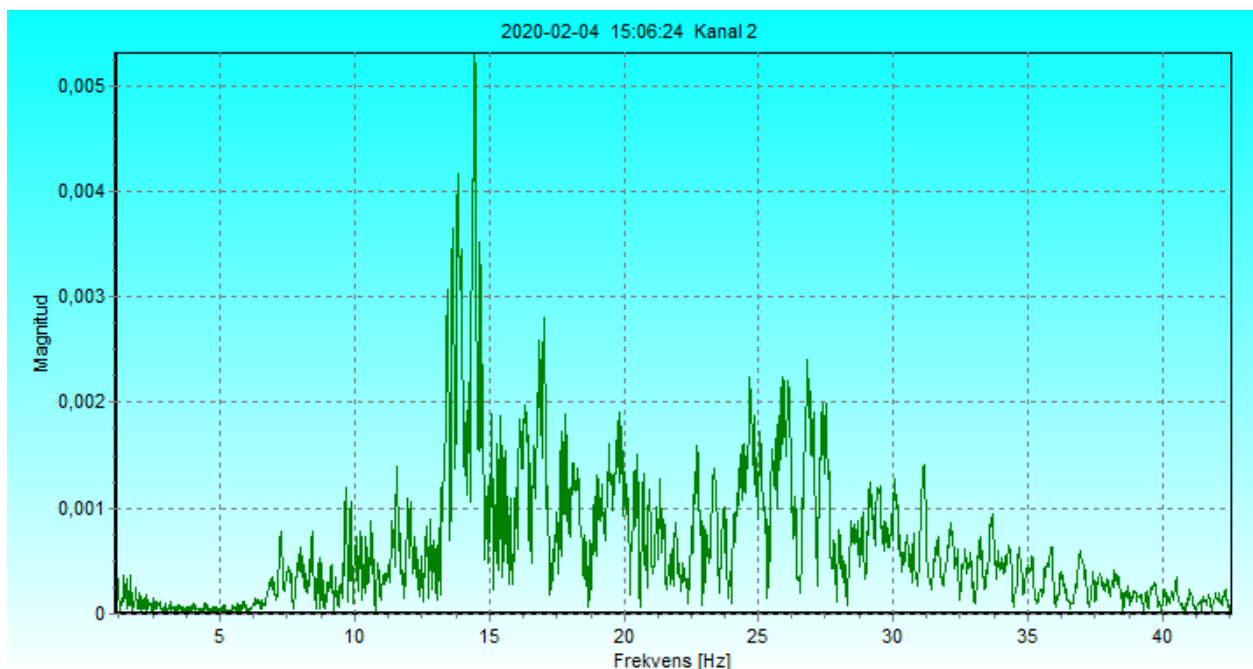


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1.

Kurvförlopp och frekvensspektrum vertikalt spår

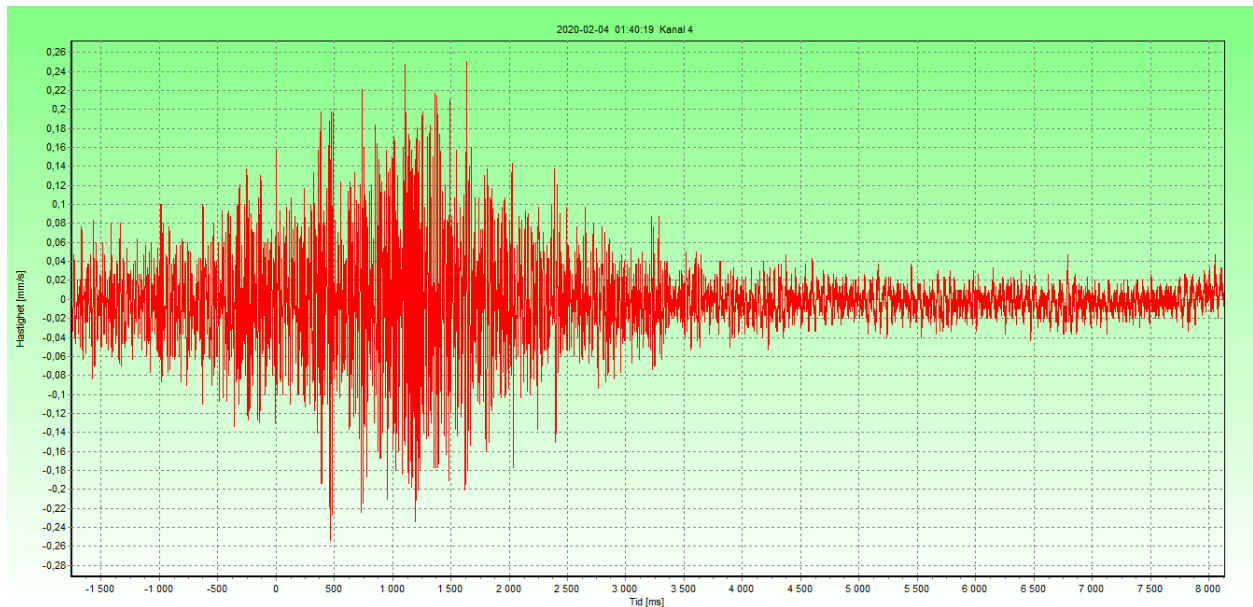


Bild 3. Kurvförlopp treriktningsgivare/ vertikalt spår, 2020-02-04 01:40:19.

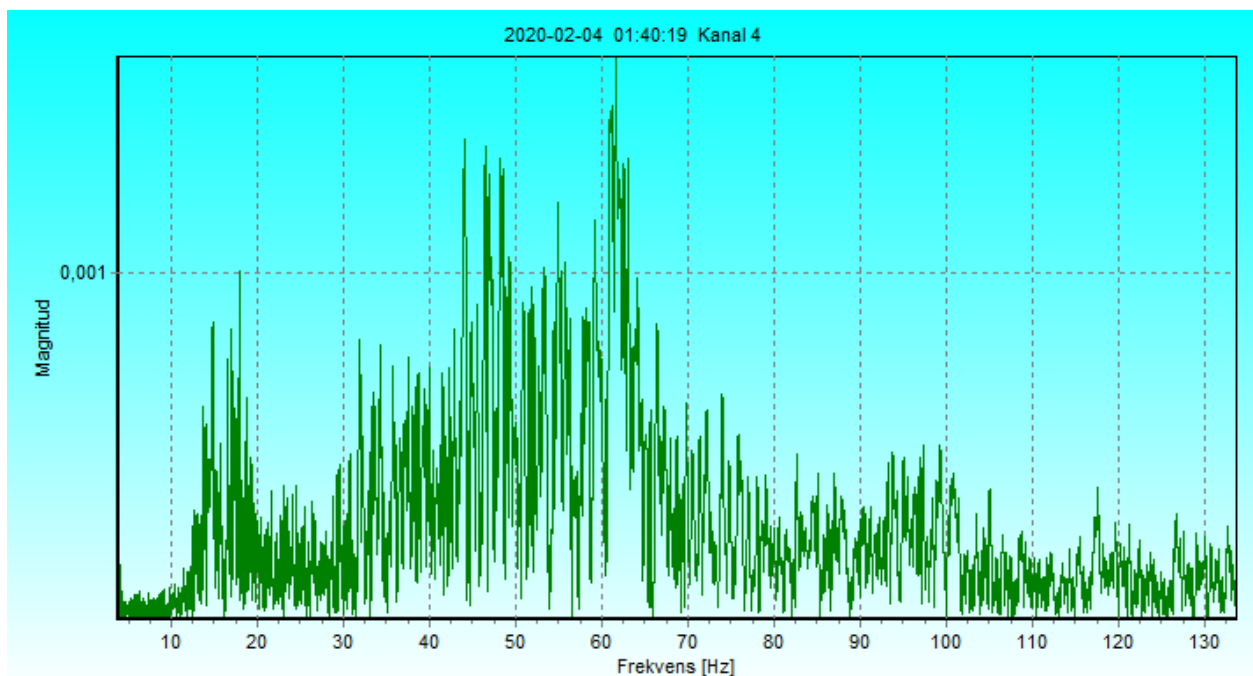


Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3.

Mätdata

Tabell 7: Mätdata enligt utsnitt $\geq 0,075$ mm/s vägd RMS samfiltererat givare 2-4.

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde (mm/s vägd RMS)	Anm.
2	2020-02-03 12:54:07	5,5	135	0,27	Test start
3	2020-02-03 12:54:07	0,6	124	0,04	"
4	2020-02-03 12:54:07	6,1	51	0,37	"
2	2020-02-04 01:40:19	0,3	85	0,06	Fordon
3	2020-02-04 01:40:19	0,2	75	0,04	"
4	2020-02-04 01:40:19	0,3	54	0,08	"
2	2020-02-04 06:40:49	1,0	29	0,17	Störning
3	2020-02-04 06:40:49	0,4	40	0,07	"
4	2020-02-04 06:40:49	0,8	44	0,13	"
2	2020-02-04 15:06:24	0,3	16	0,09	Fordon
3	2020-02-04 15:06:24	0,2	18	0,06	"
4	2020-02-04 15:06:24	0,2	31	0,07	"
2	2020-02-08 19:10:22	0,2	10	0,07	Fordon
3	2020-02-08 19:10:22	0,2	21	0,08	"
4	2020-02-08 19:10:22	0,1	20	0,03	"
2	2020-02-10 10:21:51	3,8	18	0,30	Test avslut
3	2020-02-10 10:21:51	3,0	39	0,38	"
4	2020-02-10 10:21:51	12	2	1,06	"

Relevanta mätvärden avseende komfort (givare 2-4)

