

MÖLNDALS STAD

2016-02-29 rev. 2016-04-05

Kållered Centrum, Mölndals Stad

Vibrationsutredning för ny- och tillbyggnation inom Kållered Centrum, avseende vibrationspåverkan från tågtrafik på Västkustbanan och fordonstrafik på E6.



Metron Miljökonsult AB

Göteborg
Mölndalsvägen 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

PROJEKTINFORMATON

Beställare

Mölndals Stad
Stadsbyggnadsförvaltningen
Planavdelningen
431 82 Mölndal

Beställarens representant

Anna Sundin

Konsult

Metron Miljökonsult AB
Mölndalsvägen 24
412 63 Göteborg

Handläggare

P-O Bjelkström

Granskare

Ann-Sofie Wessberg

Referensnr
257-16008.U1
Dokument
Antal sidor 11
Antal bilagor 2

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. UPPDRAGSBESKRIVNING	4
1.1 Uppdrag	4
1.2 Syfte	4
1.3 Underlag	4
2. SAMMANFATTNING	4
2.1 Nya byggnader	4
2.2 Befintliga byggnader	5
3. BAKGRUND	5
4. OBJEKT OCH FÖRUTSÄTTNINGAR	5
4.1 Källered Centrum	5
4.2 Västkustbanan, km 13+000	6
4.3 Väg E6	6
5. KRITERIER	7
5.1 Komfortstörning	7
5.2 Byggnadsskador	7
6. MÄTPUNKTER	7
6.1 Mätutrustning	8
7. MÄTUTFÖRANDE	8
8. MÄTRESULTAT	8
9. BEDÖMNINGAR	9
9.1 Påförda vibrationer	9
9.2 Geometrisk dämpning	9
9.3 Impedans	9
9.4 Resonanseffekter	10
9.1 Pålgrundläggning	10
9.2 Framtida trafik- och hastighetsökning på Västkustbanan	10
9.3 Summering	11

BILAGOR

1. Översiktskarta (1 sida)
2. Vibrationsprotokoll (41 sidor)

1. UPPDRAGSBESKRIVNING

1.1 Uppdrag

Metron Miljökonsult AB har på uppdrag av Mölndals Stad utfört vibrationsmätningar för ny- och tillbyggnad inom Kållerød Centrum, Mölndals Stad. Mätningar och bedömningar har utförts med avseende på framtida komfortstörningar samt risk för byggnadsskador.

1.2 Syfte

Mätningarna syftar till att klargöra vibrationspåverkan på planerade bostadsbyggnader, inom ny- och ombyggnadsområdet, främst med avseende från tågtrafik på Västkustbanan och fordonstrafik på väg E6.

Mätningarna skall ligga till grund för bedömning av eventuell teknisk utformning av planerat nybyggnadsområde och i förekommande fall ge förslag på vibrationsreducerande åtgärder för planerad bebyggelse.

1.3 Underlag

- Vibrationsmätningar utförda under perioderna 2016-01-14 – 2016-02-15
- Stabilitetsutredning upprättad av Rolf Tellstedt AB, daterad 1984-05-10
- Syn på plats 2016-01-14, utförd av Metron Miljökonsult AB, P-O Bjelkström
- Information från Mölndals Stad, Anna Sundin
- Illustrationskarta
- Svensk Standard - SS 460 48 61 "Vibration och stöt – Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader"
- Svensk Standard SS 02 52 11 – "Riktvärden och mätmetoder för vibrationer i byggnader orsakade av pålning, spontning, schakt och packning"
- Trafikverkets och Naturvårdsverkets skrift Dnr. S02-4235/SA60 "Riktlinjer för Buller och vibrationer från spårburen linjetrafik, riktlinjer och tillämpning"
- Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 "Trafikverkets riktvärden för buller och vibrationer"
- Geologisk karta, SGU

2. SAMMANFATTNING

2.1 Nya byggnader

För en korridor på ca 120 meter från Västkustbanan krävs att nya byggnader grundförstärks genom pålning för att komfortkriteriet 0,4 mm/s vägd RMS skall innehållas, området är markerat med rött på planritning, bilaga 1.

Det nordligaste området, vid mätpunkt 8, är undantaget ovanstående då undergrunden på denna tomt sannolikt utgörs av berg eller endast har tunt lerlager överlagrat på berg.

Inom övriga delar av nybyggnadsområdet krävs ur vibrationshänseende ingen åtgärd i mark för att innehålla komfortkriteriet 0,4 mm/s under förutsättning att bjälklag väljs enligt punkt 4.1.

2.2 Befintliga byggnader

För de byggnader där en ökning med två våningsplan planeras anses riktvärdet kunna innehållas med god marginal.

För den befintliga byggnaden längst åt väster, markerad med gult i bilaga 1, kommer riktvärdet 0,4 mm/s vägd RMS sannolikt inte att kunna innehållas vid en ökning med ytterligare 8 våningsplan utan ytterligare åtgärder. För åtgärd såsom kompletterande pålning för att ta upp horisontella vibrationer har inte studerats utan bör behandlas i en separat utredning.

3. BAKGRUND

Mölndals Stad har för avsikt att fastställa detaljplan med byggrätt inom Källered Centrum, Mölndals Stad. Inför fastställandet av detaljplanen krävs en vibrationsutredning som klargör utbredning av markvibrationer. Utredningen ska visa att kriterier i enlighet med Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 avseende järnväg och väg kan innehållas.

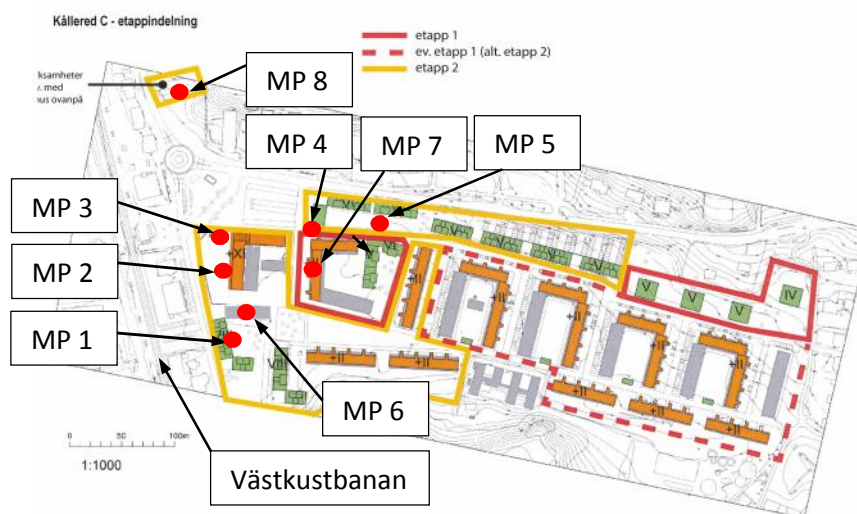
Västkostbanan passerar som närmast ca 50 meter och väg E6 ca 200 meter väster om planerade bostäder inom nybyggnadsområdet.

Översikt över nybyggnadsområde, se figur 1.

4. OBJEKT OCH FÖRUTSÄTTNINGAR

4.1 Källered Centrum

Planområdet består idag av hyreshus, handel- och centrumverksamhet. Området är ca 500x200 meter. I illustration, figur 1, nedan redogörs för vilka delar av fastigheten som nybyggnation är planerad.



Figur 1. Illustration Källered Centrum, Mölndals Stad

Planförslaget innebär dels byggnation av nya byggnader med fyra-åtta våningsplan och dels att befintliga hyreshus byggs på med ytterligare två våningsplan. I ett fall kan påbyggnad ske med åtta våningsplan. Syftet är att möjliggöra för fler bostäder, handel- och centrumverksamheter och har som mål att bidra till ökad trygghet och skapandet av ett levande Källered Centrum.

Vid denna PM's upprättande finns inget beslut om byggnadsmaterial dock förutsätts att nybyggnationer i fem-åtta plan uppförs i prefabricerad betong.

4.2 Väst kustbanan, km 13+000

Väst kustbanan passerar väster om aktuellt ny- och tillbyggnadsområde, med ett närmsta avstånd på ca 50 meter till närmsta räl, se översiktskarta bilaga 1.

Spåret är modernt med helsvetsad räl och betongslipers. Vy över spår område, se bild 1.

Maxhastigheten är generellt begränsad till 160 km/h för persontåg och 110 km/h för godståg förbi nybyggnadsområdet. Generell maxlast på aktuell bansträckning är 2400 ton och axel-lasten 30 ton. Dagens trafik uppges till ca 200 tåg per dygn, varav ca 30 stycken är godståg.

Med ledning av översiktlig geologisk karta från SGU, bedöms banområdet vara grundlagt på lera.



Bild 1. Vy över spår

4.3 Väg E6

Väg E6 är belägen mer än 200 meter från närmsta planerade bebyggelse. Vid dessa avstånd förväntas ingen påverkan i form av vibrationer varför rubricerad väg lämnas utan vidare kommentar.

5. KRITERIER

5.1 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 värden 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.

5.2 Byggnadsskador

Några kriterier avseende tillåtna vibrationsnivåer från väg- och tågtrafik 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, schakt 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 är undantag.

6. MÄTPUNKTER

Inledningsvis utfördes mätning inom fem stycken mätpunkter för att återspegla vibrationsresponsen inom nybyggnadsområdet. Valet av mätplatser anpassades efter rådande markförhållanden och planerad byggbyggs avstånd till järnvägen.

Efter justering i detaljplanen gällande kompletterande nybyggnadsområde samt byggnation av ytterligare våningsplan på befintlig bebyggelse utökades mätplanen med ytterligare två punkter, se figur 1.

Mätpunkterna 1-5 och 8 har monterats på grundläggningsnivå varav 1, 2, 4, 5 och i mark och 3 på sockel i befintligt hus. Mätpunkterna 6 och 7 har placerats inom vindsutrymmet på befintliga hyreshus. Befintliga hyreshus är pålade. För exempel på montering, se bild 2 och 3.



Bild 2. Mätarplacering, mätpunkt 4



Bild 3. Mätarmontering, mätpunkt 7

6.1 Mätutrustning

6.1.1 Fred 04

Registrering av vibrationsdata har utförts med helautomatiskt system Fred 04. Instrumentet registrerar och beräknar ppv. Som mätgivare har använts geofoner typ SM06, signalanpassade till 1-1000 Hz.

Systemen uppfyller kraven enligt Svensk Standard SS 460 48 61, SS 460 48 66:2011 och Trafikverkets Policy Dnr. S02-4235/SA60.

6.1.2 Portabel Radar – mätning av tåghastigheter

Radarns primära uppgift är att automatiskt logga och lagra ett objekts hastighet, riktning och tidpunkt.

Radarn monteras i anslutning till spårområdet. Utrustningen har två stycken oberoende radar sensorer som registrerar hastighet och riktning i upp- respektive nedspår.

7. MÄTUTFÖRANDE

Mätningarna utfördes inom fem mätpunkter under perioden 2016-01-14 – 2016-01-21. Kompletteringsmätning utfördes inom mätpunkt 6-7 under perioden 2016-01-21 – 2016-01-28 och inom mätpunkt 8 under perioden 2016-02-08 – 2016-02-15.

Komfortmätningen omfattar 3 riktningar per mätpunkt. För samtliga mätpunkter har mättiden valts till 30 s/ tågpassage, vilket är ett minimikrav enligt Trafikverkets policy Dnr. S02-4235/SA60.

Under mätperioderna 2016-01-14 – 2016-01-21 och 2016-02-08 – 2016-02-15 har tågen passerat med normal hastighet enligt driftledningscentralen i Göteborg.

8. MÄTRESULTAT

Under respektive mätperioden, ca 7 dygn, har totalt ca 1400 tåg passerat utredningsområdet.

I nedanstående tabell 1 redovisas översiktligt maxnivåer från utförda vibrationsmätningar i mark och i tabell 2 redovisas utförda mätningar inom våningsplan 4 respektive 5 inom befintliga hyreshus.

Enligt Trafikverkets riktlinje TDOK 2014:1021 utgörs restriktionen endast nattetid 22-06 varför registrerade mätdata har filterats till att endast omfatta detta tidsintervall. Mätresultat i tidsintervallet redovisas i protokollform i bilaga 2.1-2.8.

Tabell 1. Sammanställning av maxvärden på grundläggningsnivå

MP/ Plats	Avstånd järnväg (m)	Max vibration (mm/s)	Frekvens (Hz)	Max komfort, horisontellt (mm/s vägd RMS)	Max komfort, vertikalt (mm/s vägd RMS)
1/ mark	60	0,3	4	0,09	0,04
2/ mark	70			*A	
3/ sockel	80	0,4	5	0,13	0,05
4/ mark	160	0,2	5	0,06	0,02
5/ mark	220			*B	
8/ mark	80			*B	

*A. Inga mätdata har erhållits pga. Yttre åverkan på mätutrustningen

*B. Inga vibrationsnivåer över trignivån 0,2 mm/s på grundläggningsnivå har registrerats varför inga komfortnivåer erhållits

Tabell 2. Sammanställning av maxvärden i befintliga lokaler

MP/ Vån	Avstånd järnväg (m)	Max vibration (mm/s)	Frekvens (Hz)	Max komfort, horisontellt (mm/s vägd RMS)	Max komfort, vertikalt (mm/s vägd RMS)
6/ vån 4	90	0,4	5	0,13	0,03
7/ vån 5	160	0,3	5	0,09	0,01

9. BEDÖMNINGAR

9.1 Påförda vibrationer

Under mätperioderna har, enligt uppgift från operativ chef på driftledningscentralen Göteborg inga störningar på bandelen förekommit, vilket legitimerar utförda mätningar dessa mätperioder. Uppmätta hastigheter visar också på att tågtrafiken passerat med normal hastighet.

9.2 Geometrisk dämpning

Geometrisk dämpningen från mätpunkt 3 (80 m) till bakomliggande mätpunkt 4 (160 m) är ca 50% per 80 m. En 50% dämpning indikerar på lös mark med stor mäktighet.

Dämpningen på längre avstånd än 160 meter har inte studerats.

9.3 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 källardelen av en byggnad. Vid beräkning av nivån för planerade byggnader i detta område gäller storleksordningen 10% med hänsyn till lerans mäktighet.

9.4 Resonanseffekter

9.4.1 Nya byggnader

Under förutsättning att byggnaderna uppförs i 5-8 våningsplan kan resonanseffekter uppkomma.

För en byggnad med 8 våningar kan resonansökning i horisontell riktning på 3-5 gånger förekomma och i vertikal riktning 1-2 gånger, under uppsatt förutsättning att byggnaderna uppförs i prefabricerad betong.

9.4.2 Befintliga byggnader

Inom de byggnader som endast två tillkommande våningsplan planeras är ökningen av resonanseffekterna marginell. Den nivå som uppmätts inom vindbjälklag inom mät punkt 7 är i dagsläget låg, maximalt 0,09 mm/s vägd RMS i horisontalled, varför inga problem avseende vibrationer förväntas.

Inom den byggnad som är belägen närmst järnvägen och där det planeras för en ökning med 8 våningsplan har ingen mätning skett inom översta våningsplanet. Mätning i byggnaden bredvid, vilken har liknade förutsättningar avseende konstruktion och höjd har en maximal komfortnivå på 0,13 mm/s vägd RMS horisontellt uppmätts inom våningsplan fyra. Vid en ökning med ytterligare 8 våningar kan vi förvänta oss en resonansökning i horisontell riktning på 3-5 gånger vilket innebär att Trafikverkets riktlinje kan överstigas.

9.1 Pålgrundläggning

9.1.1 Nya byggnader

Utifrån analys av uppmätta av vibrationsresponsen inom befintliga byggnader kan man konstatera att pålgrundläggningen medför en kraftig reducering av vibrationsnivån. Mätning inom våningsplan 4 och 5 visar att vibrationsnivån är marginellt högre eller den samma som i mark invid byggnaderna.

Utförda mätningar visar på en dämpning till följd av pålningen på storleksordningen 50-75%. Sannolikt kommer en pålgrundläggning med modern teknik medföra ytterligare en större reducering av vibrationsresponsen för nya byggnader gentemot befintliga hyreshus.

Vid denna rapportens upprättande finns ingen projektering för tillkommande byggnader fastställd. Av denna anledning finns ingen uppgift hur eller om pålning tänkt utföras.

9.2 Framtida trafik- och hastighetsökning på Västkustbanan

Enligt uppgifter från Trafikverket redovisas en ökning med 25% av godstågstrafiken på Västkustbanan fram till 2030. Enligt framkomna uppgifter finns dock ingen hastighetsökning planerad inom överskådlig tid.

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.

Då ingen hastighetsökning planeras inom överskådlig tid har ingen hänsyn tagits till ett sådant scenario.

9.3 Summering

9.3.1 Nya byggnader

För en korridor på ca 120 meter från Västkustbanan krävs att nya byggnader grundförstärks genom pålning för att komfortkriteriet 0,4 mm/s vägd RMS skall innehållas, området är markerat med rött på planritning, bilaga 1. Vid framtagande av pålplan för dessa fastigheter skall speciellt de horisontella vibrationerna beaktas ur vibrationshänseende.

Det nordligaste området, vid mätpunkt 8, är undantaget ovanstående då undergrunden på denna tomt sannolikt utgörs av berg eller endast har tunt lerlager överlagrat på berg.

Inom övriga delar av nybyggnadsområdet krävs ur vibrationshänseende ingen extra åtgärd i mark för att innehålla komfortkriteriet 0,4 mm/s under förutsättning att bjälklag väljs enligt punkt 4.1.

Med uppmätta markvibrationer upptill 0,4 mm/s föreligger ingen risk för byggnadsskador till följd av tågtrafik.

9.3.2 Befintliga byggnader

För de byggnader där en ökning med två våningsplan planeras anses riktvärdet kunna innehållas med god marginal.

För den befintliga byggnaden längst åt väster, markerad med gult i bilaga 1, kommer riktvärdet 0,4 mm/s vägd RMS sannolikt inte att kunna innehållas vid en ökning med ytterligare 8 våningsplan utan ytterligare åtgärder. För åtgärd såsom kompletterande pålning för att ta upp horisontella vibrationer har inte studerats utan bör behandlas i en separat utredning.

ÖVERSIKTSKARTA



MÖLNDAL VÅMMEDAL 3:18

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västkustbanan km 13+000
Uppdragsgivare:	Mölndals Stad
Kontaktperson:	Anna Sundin
Mätperiod:	2016-01-14 - 2016-01-21
Instrument:	254
Givare:	20
Mätning utförd av:	Peter Falk
Mätplats givare 1:	MP 1: Grundläggningsnivå mark/ horisontellt, tvärs spår
Mätplats givare 2:	MP 1: Grundläggningsnivå mark/ horisontellt, längs spår
Mätplats givare 3:	MP 1: Grundläggningsnivå mark/ vertikalt
Triggnivå givare 1-3:	0,2 mm/s
Mättid:	30,0 s
Pretrigg:	5%
Triggnivå givare 1-3:	0,2 mm/s
Mättid:	30,0 s
Pretrigg:	5%
Insamlad mätdata:	342
Mätdata i tabell 4:	27 (Utsnitt kl. 22-06. Ej tågrelaterade störningar bortredigerade)
Rådata:	TellUs\16008\Vibrationsmätning\16008-1.dat
Mätdata analyserad av:	P-O Bjelkström
Granskad av:	Ann-Sofie Wessberg

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärden

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd/ Vikt (m)/(t)
Högsta uppmätta nivå i grundläggning					
1	2016-01-15 02:33:59	0,3	4	0,09	195/ 985
2	2016-01-15 02:33:59	0,3	4	0,09	"
3	2016-01-15 02:33:59	0,1	9	0,04	"
Högsta uppmätta komfortnivå horisontellt, nattetid, kl 22 – 06					
1	2016-01-15 02:33:59	0,3	4	0,09	195/ 985
2	2016-01-15 02:33:59	0,3	4	0,09	"
3	2016-01-15 02:33:59	0,1	9	0,04	"
Högsta uppmätta komfortnivå vertikalt, nattetid, kl 22 – 06					
1	2016-01-15 02:33:59	0,3	4	0,09	195/ 985
2	2016-01-15 02:33:59	0,3	4	0,09	"
3	2016-01-15 02:33:59	0,1	9	0,04	"

Tabell 2: Natthändelser (kl 22 – 06) $\geq 0,7$ – 1,4 samt $>1,4$ (vägd RMS mm/s) under mätperioden per dygn

Datum	Antal överskridanden $\geq 0,4$ – $<0,7$ mm/s vägd RMS	Antal överskridanden $\geq 0,7$ mm/s vägd RMS
2016-01-14 – 15	0	0
2016-01-15 – 16	0	0
2016-01-16 – 17	0	0
2016-01-17 – 18	0	0
2016-01-18 – 19	0	0
2016-01-19 – 20	0	0
2016-01-20 – 21	0	0

Tabell 3: Överskridande natthändelser (kl 22 – 06) under mätperioden

Antal mätdygn	Antal överskridanden mellan $\geq 0,4$ - $0,7$ mm/s under mätperioden	Antal överskridanden över $>0,7$ mm/s under mätperioden
7	0	0

Tyngsta tåg under mätperioden passerade Källered station 2016-01-15 ca kl 03:08. Tåget mätte 564 meter och vägde 2138 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage över trignivå 0,2 mm/s.

Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta komfortvärde horisontellt och vertikalt på grundläggningsnivå se bild 1-4, sida 3-4.

Kurvförlopp och frekvensspektrum

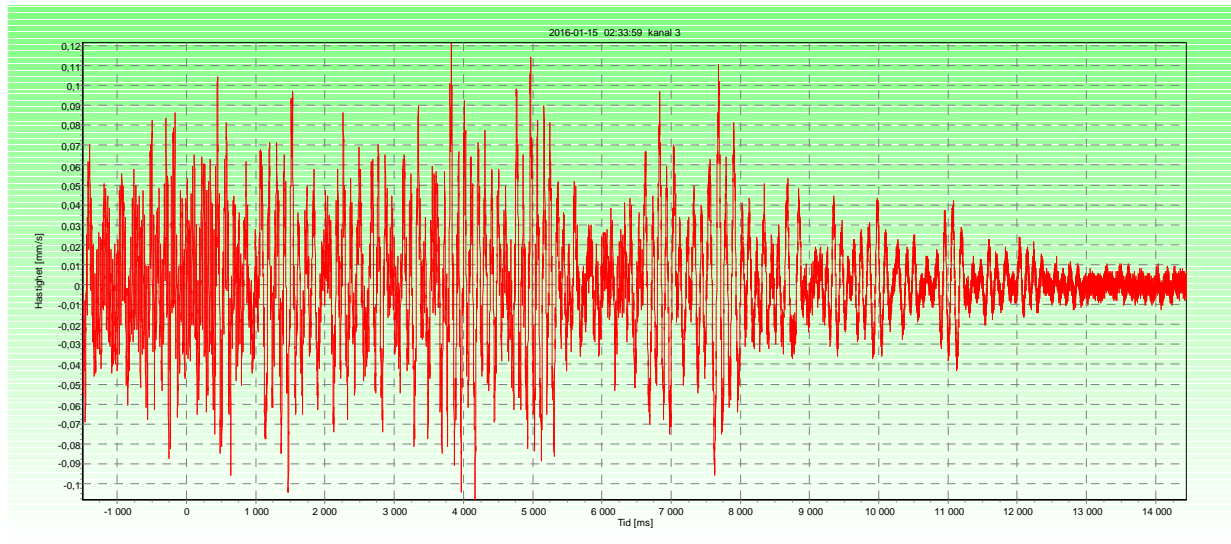


Bild 1. Kurvförlopp grundläggningsnivå vertikalt (givare 3), 2016-01-15 02:33:59

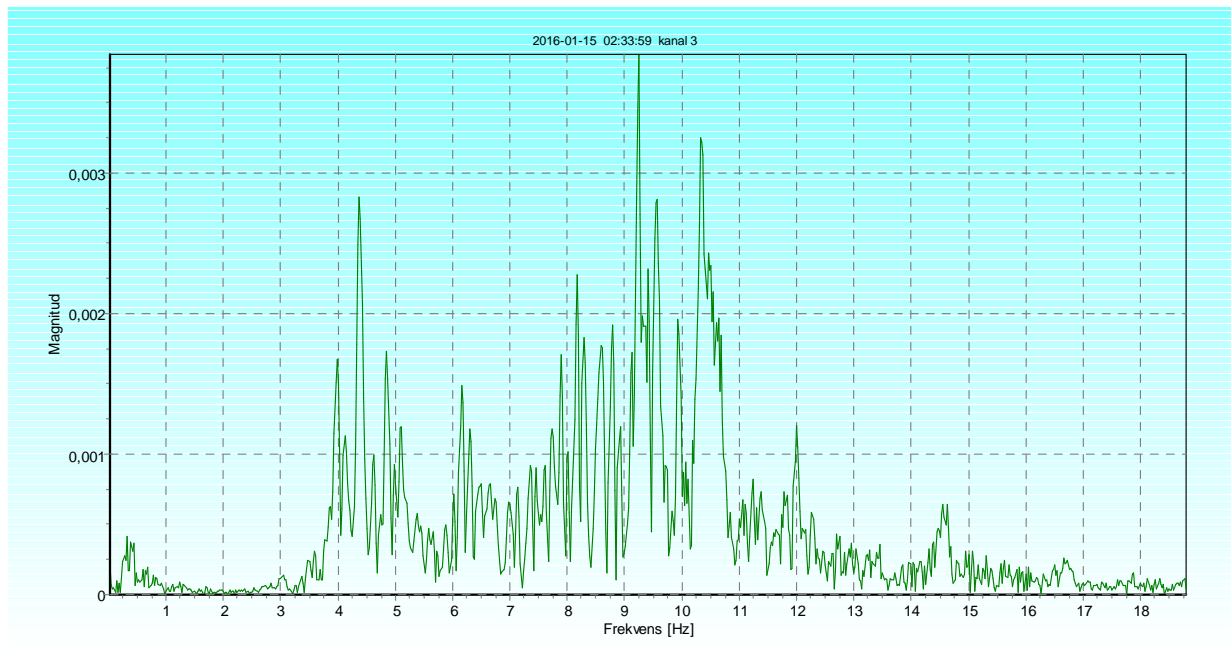


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1

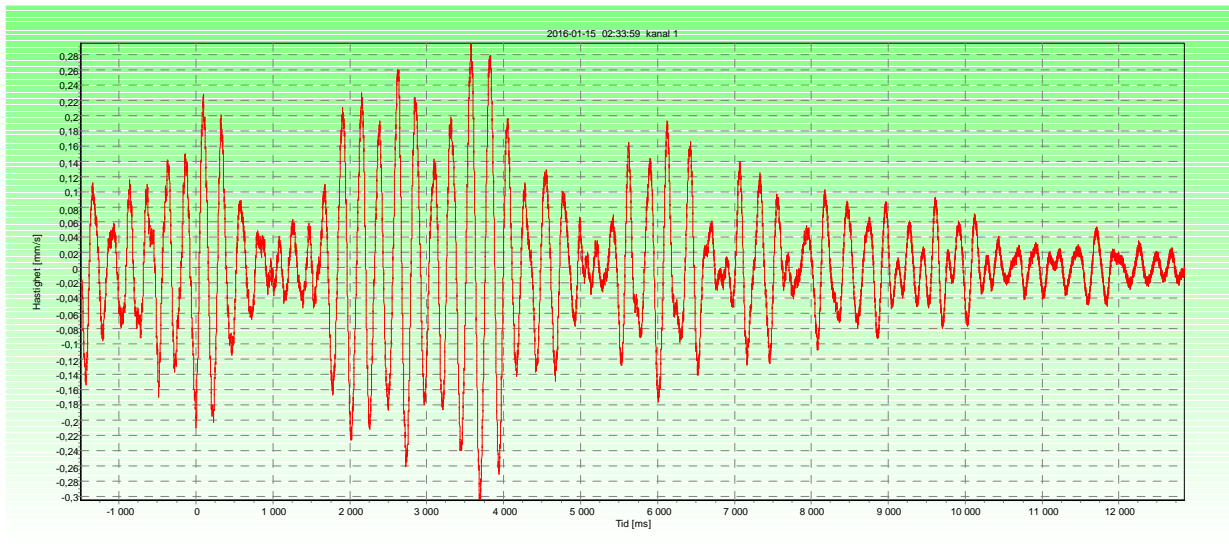


Bild 3. Kurvförlopp horisontellt, tvärs spår (givare 1), 2016-01-15 02:33:59

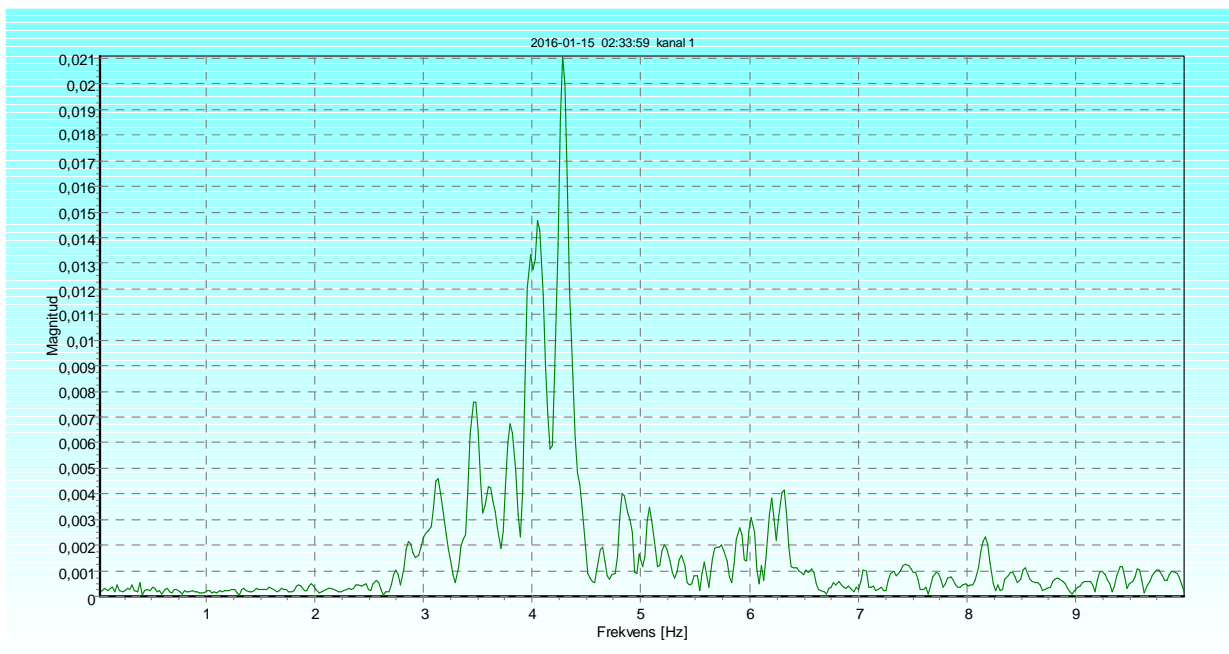


Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3

Mätdata

Tabell 4: Mätdata enligt utsnitt

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd/ Vikt (m)/(t)
1	2016-01-15 01:04:25	0,2	4	0,05	623/ 1510
2	2016-01-15 01:04:25	0,2	3	0,06	"
3	2016-01-15 01:04:25	0,1	18	0,04	"
1	2016-01-15 01:34:09	0,2	5	0,05	444/ 1217
2	2016-01-15 01:34:09	0,2	5	0,06	"
3	2016-01-15 01:34:09	0,1	16	0,03	"
1	2016-01-15 02:33:59	0,3	4	0,09	195/ 985
2	2016-01-15 02:33:59	0,3	4	0,09	"
3	2016-01-15 02:33:59	0,1	9	0,04	"
1	2016-01-16 02:53:49	0,2	4	0,04	545/ 1432
2	2016-01-16 02:53:49	0,2	8	0,07	"
3	2016-01-16 02:53:49	0,1	9	0,03	"
1	2016-01-19 01:23:08	0,2	4	0,06	312/ 1172
2	2016-01-19 01:23:08	0,2	9	0,04	"
3	2016-01-19 01:23:08	0,1	11	0,03	"
1	2016-01-20 00:37:14	0,2	4	0,06	581/ 1608
2	2016-01-20 00:37:14	0,2	4	0,07	"
3	2016-01-20 00:37:14	0,1	15	0,03	"
1	2016-01-20 03:44:32	0,2	5	0,07	261/ 1029
2	2016-01-20 03:44:32	0,2	5	0,05	"
3	2016-01-20 03:44:32	0,1	8	0,04	"

MÖLNDAL VÅMMEDAL 3:129

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västkustbanan km 13+000
Uppdragsgivare:	Mölndals Stad
Kontaktperson:	Anna Sundin
Mätperiod:	2016-01-14 - 2016-01-21
Instrument:	473
Givare:	22
Mätning utförd av:	P-O Bjelkström
Mätplats givare 1:	MP 2: Grundläggningsnivå mark/ horisontellt, tvärs spår
Mätplats givare 2:	MP 2: Grundläggningsnivå mark/ horisontellt, längs spår
Mätplats givare 3:	MP 2: Grundläggningsnivå mark/ vertikalt
Triggnivå givare 1-3:	0,2 mm/s samt start via radarenhet i järnvägslinjen
Mättid:	30,0 s
Pretrigg:	5%
Insamlad mätdata:	1962
Mätdata i tabell 1:	0 (Mätningen har saboterats genom yttre åverkan på instrumentet 2016-01-14 kl.15.26)
Rådata:	TellUs\16008\Vibrationsmätning\16008-2.dat
Mätdata analyserad av:	P-O Bjelkström
Granskad av:	Ann-Sofie Wessberg

Mätdata

Tabell 1: Mätdata enligt utsnitt

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Anm.
--------	-----------	-----------------	---------------	------------------------------	------

Inga mätdata från tågtrafik på Västkustbanan har kunnat registreras då yttre åverkan medfört att utrustningen hamnat i felaktigt position. Åverkan skedde 2016-01-14 kl.15.26.

MÖLNDAL VÅMMEDAL 3:128

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västkustbanan km 13+000
Uppdragsgivare:	Mölndals Stad
Kontaktperson:	Anna Sundin
Mätperiod:	2016-01-14 - 2016-01-21
Instrument:	454
Givare:	SK06LF, Met 04LF och Met29LF
Mätning utförd av:	Peter Falk
Mätplats givare 1:	MP 3: Grundläggningsnivå sockel/ horisontellt, tvärs spår
Mätplats givare 2:	MP 3: Grundläggningsnivå sockel/ horisontellt, längs spår
Mätplats givare 3:	MP 3: Grundläggningsnivå sockel/ vertikalt
Triggnivå givare 1-3:	0,2 mm/s
Mättid:	30,0 s
Pretrigg:	5%
Insamlad mätdata:	312
Mätdata i tabell 4:	27 (Utsnitt kl. 22-06. Ej tågrelaterade störningar bortredigerade)
Rådata:	TellUs\16008\Vibrationsmätning\16008-3.dat
Mätdata analyserad av:	P-O Bjelkström
Granskad av:	Ann-Sofie Wessberg

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärden

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd/ Vikt (m)/(t)
Högsta uppmätta nivå i grundläggning					
1	2016-01-15 02:34:30	0,4	5	0,13	195/ 985
2	2016-01-15 02:34:30	0,3	5	0,10	"
3	2016-01-15 02:34:30	0,1	13	0,04	"
Högsta uppmätta komfortnivå horisontellt, nattetid, kl 22 – 06					
1	2016-01-15 02:34:30	0,4	5	0,13	195/ 985
2	2016-01-15 02:34:30	0,3	5	0,10	"
3	2016-01-15 02:34:30	0,1	13	0,04	"
Högsta uppmätta komfortnivå vertikalt, nattetid, kl 22 – 06					
1	2016-01-16 00:43:41	0,3	11	0,08	596/ 1487
2	2016-01-16 00:43:41	0,2	11	0,06	"
3	2016-01-16 00:43:41	0,2	8	0,05	"

Tabell 2: Natthändelser (kl 22 – 06) $\geq 0,7 - 1,4$ samt $> 1,4$ (vägd RMS mm/s) under mätperioden per dygn

Datum	Antal överskridanden $\geq 0,4 - < 0,7$ mm/s vägd RMS	Antal överskridanden $\geq 0,7$ mm/s vägd RMS
2016-01-14 – 15	0	0
2016-01-15 – 16	0	0
2016-01-16 – 17	0	0
2016-01-17 – 18	0	0
2016-01-18 – 19	0	0
2016-01-19 – 20	0	0
2016-01-20 – 21	0	0

Tabell 3: Överskridande natthändelser (kl 22 – 06) under mätperioden

Antal mätdygn	Antal överskridanden mellan $\geq 0,4 - 0,7$ mm/s under mätperioden	Antal överskridanden över $> 0,7$ mm/s under mätperioden
7	0	0

Tyngsta tåg under mätperioden passerade Källered station 2016-01-15 ca kl 03:08. Tåget mätte 564 meter och vägde 2138 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage över trignivå 0,2 mm/s.

Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta komfortvärde horisontellt och vertikalt på grundläggningsnivå se bild 1-4, sida 3-4.

Kurvförlopp och frekvensspektrum

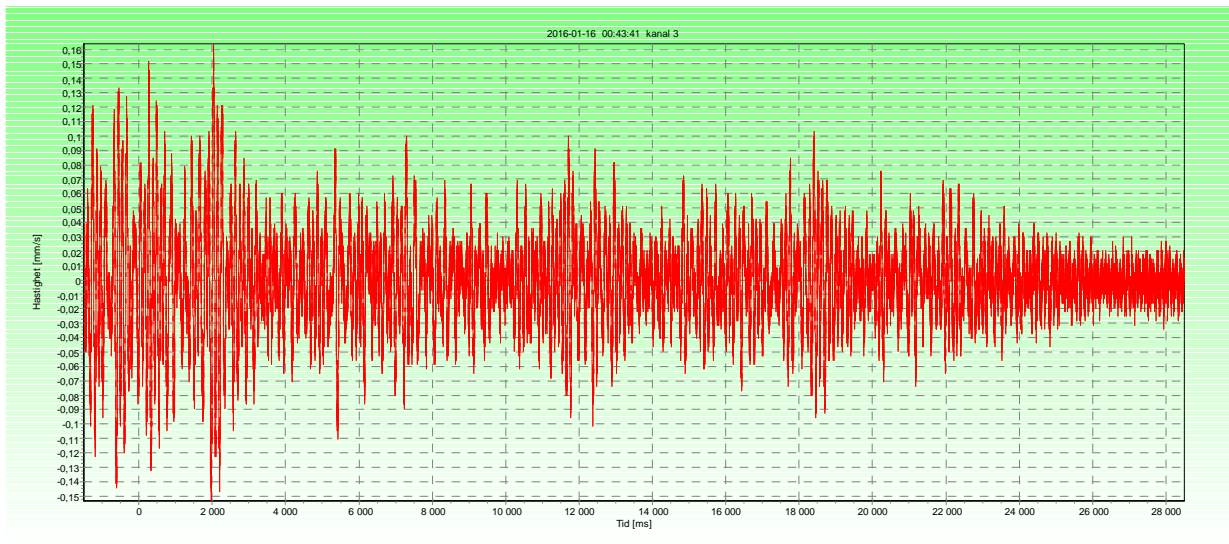


Bild 1. Kurvförlopp grundläggningsnivå vertikalt (givare 3), 2016-01-16 00:43:41

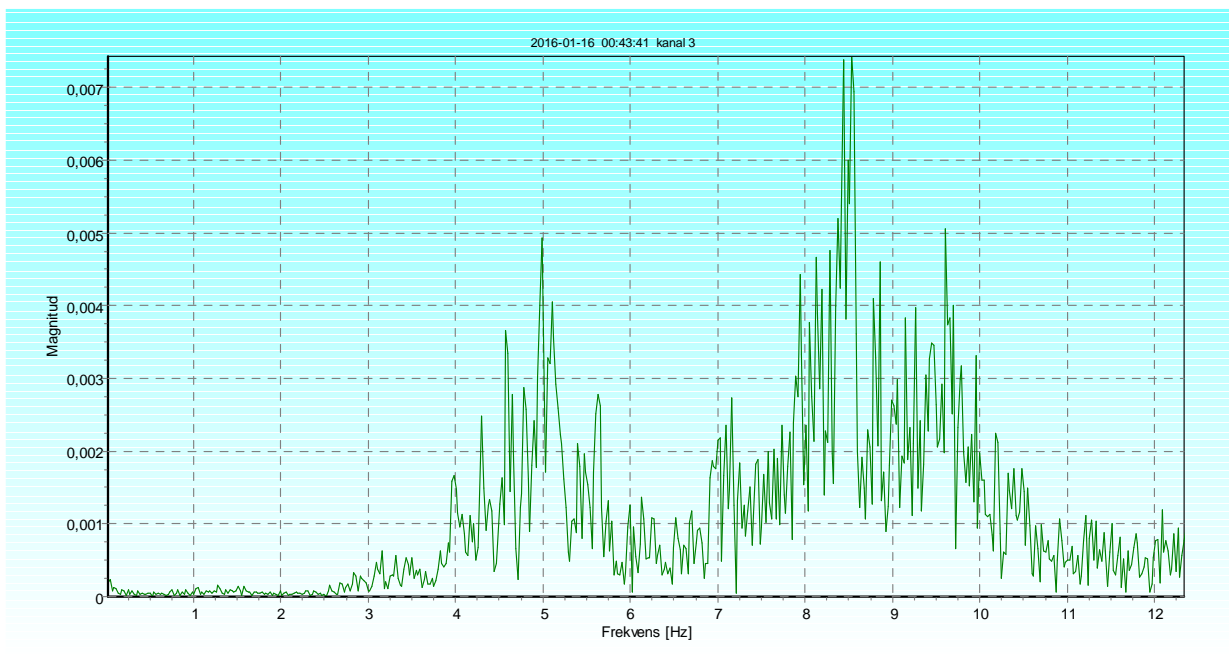


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1

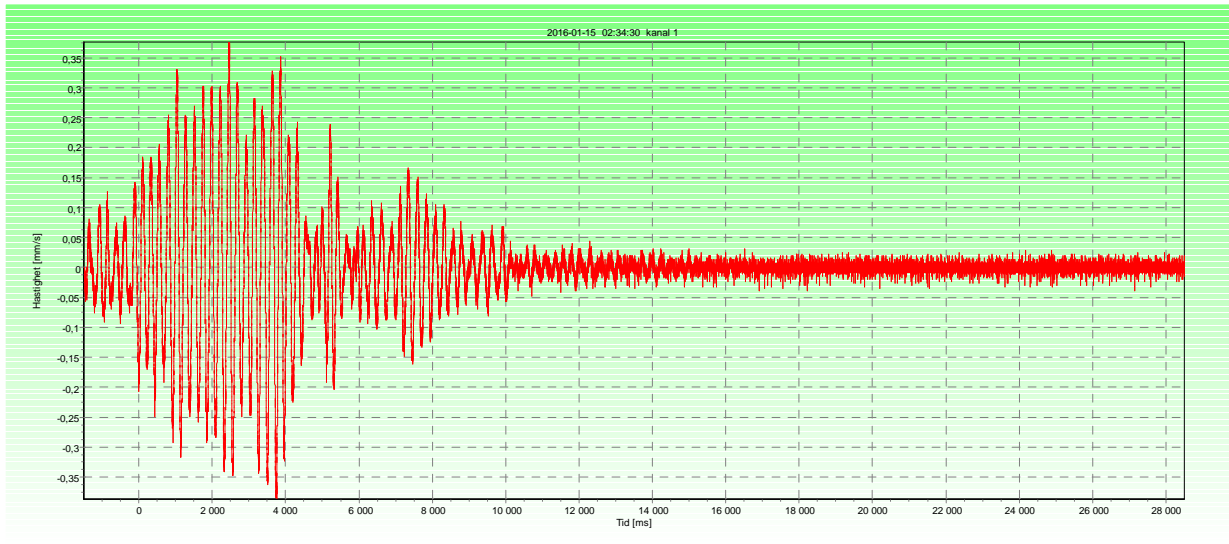


Bild 3. Kurvförlopp horisontellt, tvärs spår (givare 1), 2016-01-15 02:34:30

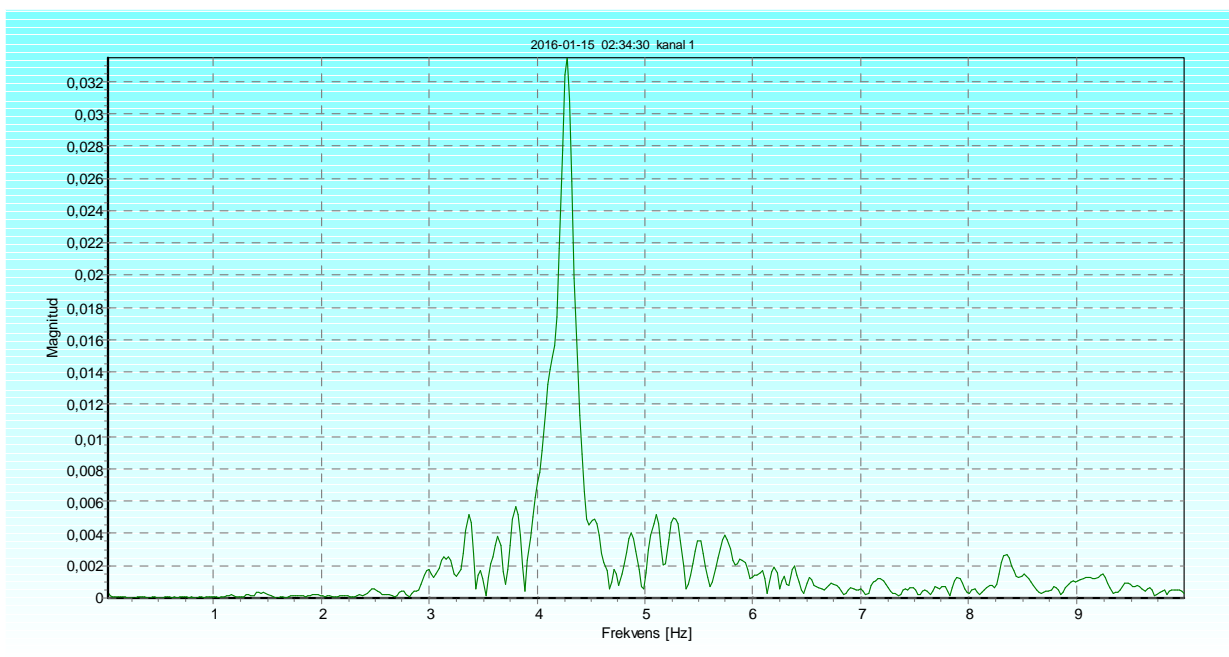


Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3

Mätdata

Tabell 4: Mätdata enligt utsnitt

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Anm.
1	2016-01-15 01:04:50	0,3	6	0,09	623/ 1510
2	2016-01-15 01:04:50	0,3	5	0,11	"
3	2016-01-15 01:04:50	0,1	17	0,04	"
1	2016-01-15 01:22:15	0,3	4	0,07	273/ 682
2	2016-01-15 01:22:15	0,2	5	0,05	"
3	2016-01-15 01:22:15	0,1	17	0,03	"
1	2016-01-15 02:34:30	0,4	5	0,13	195/ 985
2	2016-01-15 02:34:30	0,3	5	0,10	"
3	2016-01-15 02:34:30	0,1	13	0,04	"
1	2016-01-16 00:43:41	0,3	11	0,08	596/ 1487
2	2016-01-16 00:43:41	0,2	11	0,06	"
3	2016-01-16 00:43:41	0,2	8	0,05	"
1	2016-01-16 02:54:15	0,3	11	0,09	545/ 1432
2	2016-01-16 02:54:15	0,2	11	0,06	"
3	2016-01-16 02:54:15	0,1	14	0,03	"
1	2016-01-19 00:30:27	0,3	10	0,07	16/ 90
2	2016-01-19 00:30:27	0,1	10	0,03	"
3	2016-01-19 00:30:27	0,06	16	0,02	"
1	2016-01-19 01:23:34	0,2	5	0,06	312/ 1172
2	2016-01-19 01:23:34	0,2	5	0,04	"
3	2016-01-19 01:23:34	0,1	12	0,04	"
1	2016-01-20 00:37:37	0,3	5	0,07	581/ 1608
2	2016-01-20 00:37:37	0,2	10	0,05	"
3	2016-01-20 00:37:37	0,1	16	0,02	"
1	2016-01-20 03:44:59	0,3	5	0,06	261/ 1029
2	2016-01-20 03:44:59	0,2	5	0,07	"
3	2016-01-20 03:44:59	0,1	15	0,03	"

MÖLNDAL VÅMMEDAL 3:121

Projekt: Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västkustbanan
km 13+000

Uppdragsgivare: Mölndals Stad
Kontaktperson: Anna Sundin

Mätperiod: 2016-01-14 - 2016-01-21

Instrument: 479
Givare: 17
Mätning utförd av: Peter Falk

Mätplats givare 1: MP 4: Grundläggningsnivå mark/ horisontellt, tvärs spår
Mätplats givare 2: MP 4: Grundläggningsnivå mark/ horisontellt, längs spår
Mätplats givare 3: MP 4: Grundläggningsnivå mark/ vertikalt

Triggnivå givare 1-3: 0,2 mm/s samt start via radarenhet i järnvägslinjen
Mättid: 30,0 s
Pretrigg: 5%

Insamlad mätdata: 2736
Mätdata i tabell 4: 36 (Utsnitt $\geq 0,1$ mm/s samfiltrerat givare 1-3, kl 22-06)

Rådata: TellUs\16008\Vibrationsmätning\16008-4.dat

Mätdata analyserad av:
P-O Bjelkström

Granskad av:
Ann-Sofie Wessberg

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärden

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd/ Vikt (m)/(t)
Högsta uppmätta nivå i grundläggning					
1	2016-01-15 01:03:59	0,2	5	0,06	623/ 1510
2	2016-01-15 01:03:59	0,2	6	0,06	"
3	2016-01-15 01:03:59	0,06	13	0,02	"
Högsta uppmätta komfortnivå horisontellt, nattetid, kl 22 – 06					
1	2016-01-15 01:03:59	0,2	5	0,06	623/ 1510
2	2016-01-15 01:03:59	0,2	6	0,06	"
3	2016-01-15 01:03:59	0,06	13	0,02	"
Högsta uppmätta komfortnivå vertikalt, nattetid, kl 22 – 06					
1	2016-01-15 01:03:59	0,2	5	0,06	623/ 1510
2	2016-01-15 01:03:59	0,2	6	0,06	"
3	2016-01-15 01:03:59	0,06	13	0,02	"

Tabell 2: Natthändelser (kl 22 – 06) $\geq 0,7$ – 1,4 samt $>1,4$ (vägd RMS mm/s) under mätperioden per dygn

Datum	Antal överskridanden $\geq 0,4$ – $<0,7$ mm/s vägd RMS	Antal överskridanden $\geq 0,7$ mm/s vägd RMS
2016-01-14 – 15	0	0
2016-01-15 – 16	0	0
2016-01-16 – 17	0	0
2016-01-17 – 18	0	0
2016-01-18 – 19	0	0
2016-01-19 – 20	0	0
2016-01-20 – 21	0	0

Tabell 3: Överskridande natthändelser (kl 22 – 06) under mätperioden

Antal mätdygn	Antal överskridanden mellan $\geq 0,4$ - $0,7$ mm/s under mätperioden	Antal överskridanden över $>0,7$ mm/s under mätperioden
7	0	0

Tyngsta tåg under mätperioden passerade Källered station 2016-01-15 ca kl 03:08. Tåget mätte 564 meter och vägde 2138 ton. Inget mätvärde har registrerats för denna passage över trignivå 0,2 mm/s.

Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta komfortvärde horisontellt och vertikalt på grundläggningsnivå se bild 1-4, sida 3-4.

Kurvförlopp och frekvensspektrum

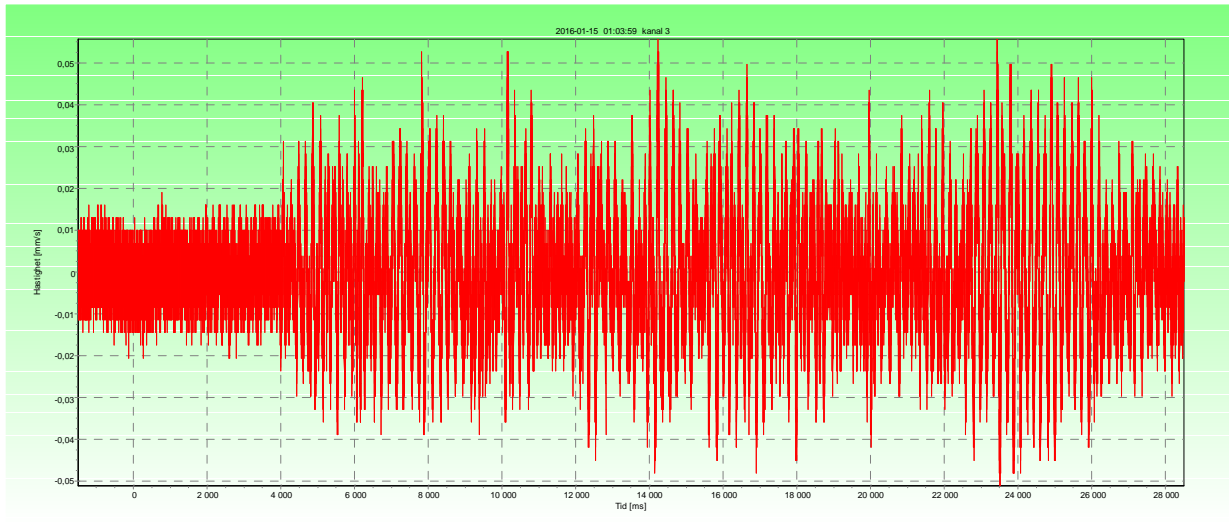


Bild 1. Kurvförlopp grundläggningsnivå vertikalt (givare 3), 2016-01-15 01:03:59

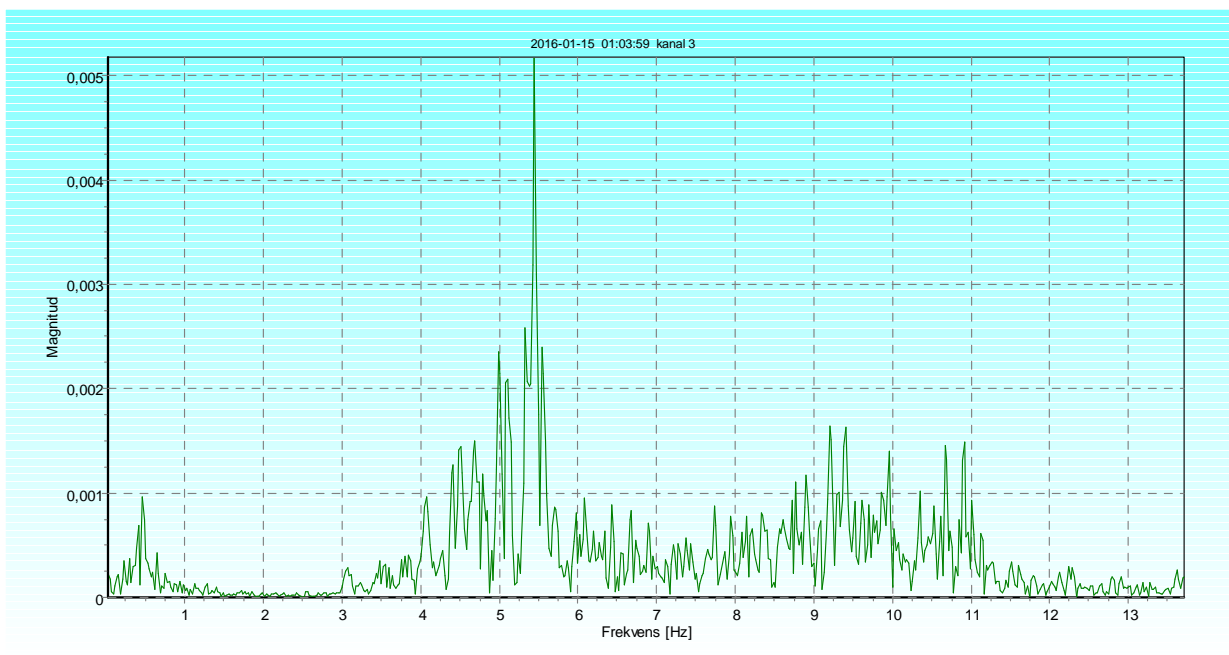


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1

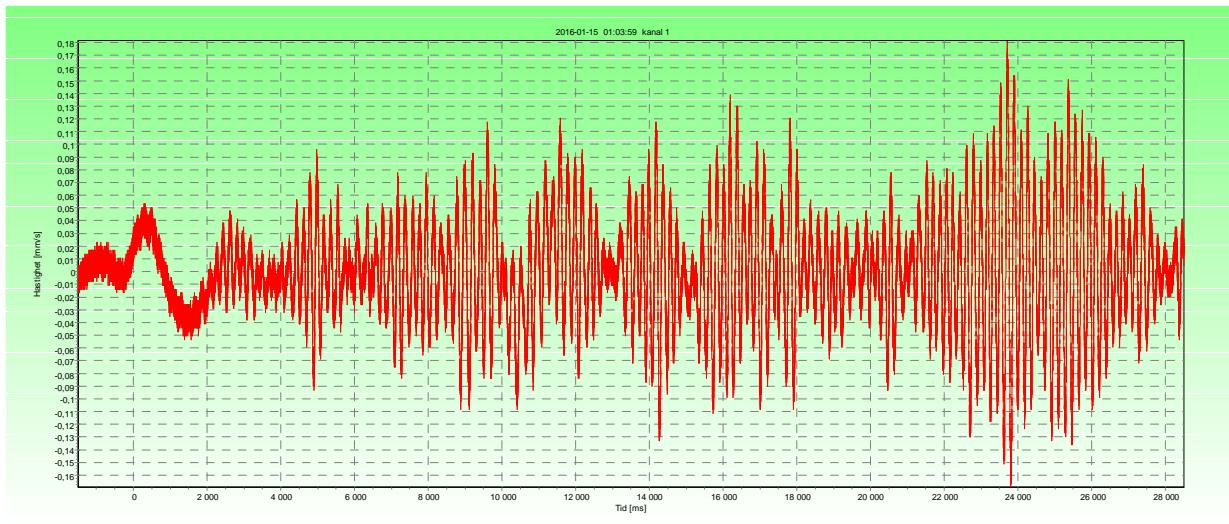


Bild 3. Kurvförlopp grundläggningsnivå horisontellt, tvärs spår (givare 1), 2016-01-15 01:03:59

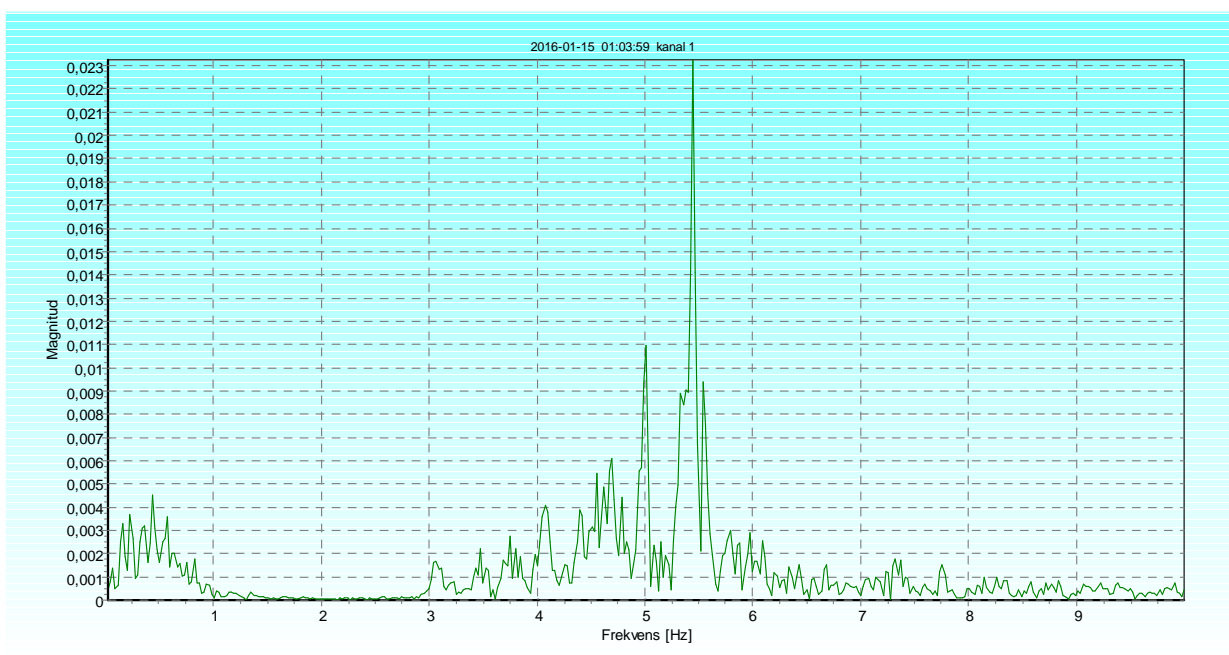


Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3

Mätdata

Tabell 4: Mätdata enligt utsnitt

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd (m)/ vikt (ton)
1	2016-01-15 01:03:59	0,2	5	0,06	623/ 1510
2	2016-01-15 01:03:59	0,2	6	0,06	"
3	2016-01-15 01:03:59	0,06	13	0,02	"
1	2016-01-15 01:21:25	0,1	1	0,03	273/ 682
2	2016-01-15 01:21:25	0,1	11	0,03	"
3	2016-01-15 01:21:25	0,05	15	0,01	"
1	2016-01-15 01:33:53	0,09	10	0,02	444/ 1217
2	2016-01-15 01:33:53	0,1	10	0,03	"
3	2016-01-15 01:33:53	0,05	15	0,01	"
1	2016-01-15 02:33:37	0,2	5	0,04	195/ 985
2	2016-01-15 02:33:37	0,1	10	0,04	"
3	2016-01-15 02:33:37	0,07	13	0,02	"
1	2016-01-15 03:10:03	0,1	10	0,03	564/ 2138
2	2016-01-15 03:10:03	0,1	9	0,04	"
3	2016-01-15 03:10:03	0,05	15	0,01	"
1	2016-01-16 00:42:48	0,1	1	0,03	596/ 1487
2	2016-01-16 00:42:48	0,1	11	0,04	"
3	2016-01-16 00:42:48	0,08	18	0,02	"
1	2016-01-16 01:30:24	0,1	9	0,03	438/ 1400
2	2016-01-16 01:30:24	0,1	10	0,03	"
3	2016-01-16 01:30:24	0,05	22	0,01	"
1	2016-01-16 02:03:23	0,1	1	0,01	153/ 379
2	2016-01-16 02:03:23	0,06	12	0,02	"
3	2016-01-16 02:03:23	0,05	22	0,01	"
1	2016-01-16 02:53:23	0,2	7	0,03	545/ 1432
2	2016-01-16 02:53:23	0,1	10	0,04	"
3	2016-01-16 02:53:23	0,06	14	0,01	"
1	2016-01-19 00:29:21	0,1	6	0,02	16/ 90
2	2016-01-19 00:29:21	0,07	10	0,02	"
3	2016-01-19 00:29:21	0,05	19	0,01	"
1	2016-01-19 01:22:43	0,1	3	0,02	312/ 1172
2	2016-01-19 01:22:43	0,1	5	0,03	"
3	2016-01-19 01:22:43	0,05	12	0,01	"

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd (m)/ vikt (ton)
1	2016-01-20 03:44:07	0,1	5	0,03	261/ 1029
2	2016-01-20 03:44:07	0,2	5	0,04	"
3	2016-01-20 03:44:07	0,07	16	0,02	"

MÖLNDAL VÅMMEDAL 3:121

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västkustbanan km 13+000
Uppdragsgivare:	Mölndals Stad
Kontaktperson:	Anna Sundin
Mätperiod:	2016-01-14 - 2016-01-21
Instrument:	483
Givare:	21
Mätning utförd av:	P-O Bjelkström
Mätplats givare 1:	MP 5: Grundläggningsnivå mark/ horisontellt, tvärs spår
Mätplats givare 2:	MP 5: Grundläggningsnivå mark/ horisontellt, längs spår
Mätplats givare 3:	MP 5: Grundläggningsnivå mark/ vertikalt
Triggnivå givare 1-3:	0,2 mm/s
Mättid:	30,0 s
Pretrigg:	5%
Insamlad mätdata:	231
Mätdata i tabell 1:	0 (Utsnitt kl. 22-06. Ej tågrelaterade mätdata bortredigerade)
Rådata:	TellUs\16008\Vibrationsmätning\16008-5.dat
Mätdata analyserad av:	P-O Bjelkström
Granskad av:	Ann-Sofie Wessberg

Mätdata

Tabell 1: Mätdata enligt utsnitt

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Anm.
--------	-----------	-----------------	---------------	------------------------------	------

Inga mätdata från tågtrafik på Västkustbanan över trignivån 0,2 mm/s har registrerats 22-06 under mätperioden.

Tyngsta tåg under mätperioden passerade Kållerød station 2016-01-15 ca kl 03:08. Tåget mätte 564 meter och vägde 2138 ton.

MÖLNDAL VÅMMEDAL 3:129

Projekt: Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västkustbanan
km 13+000

Uppdragsgivare: Mölndals Stad
Kontaktperson: Anna Sundin

Mätperiod: 2016-01-21 - 2016-01-28
Instrument: 473
Givare: 22
Mätning utförd av: P-O Bjelkström

Mätplats givare 1: MP 6: Vind, våningsplan 4/ horisontellt, tvärs spår
Mätplats givare 2: MP 6: Vind, våningsplan 4/ horisontellt, längs spår
Mätplats givare 3: MP 6: Vind, våningsplan 4/ vertikalt

Triggnivå givare 1-3: 0,2 mm/s samt start via radarenhet i järnvägslinjen
Mättid: 30,0 s
Pretrigg: 5%

Insamlad mätdata: 750
Mätdata i tabell 4: 51 (Utsnitt >0,07 mm/s vägd RMS kl. 22-06, samfiltrerat)

Rådata: TellUs\16008\Vibrationsmätning\16008-6.dat

Mätdata analyserad av:
P-O Bjelkström

Granskad av:
Ann-Sofie Wessberg

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärden

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd/ Vikt (m)/(t)
Högsta uppmätta nivå våning 4					
1	2016-01-28 03:55:52	0,2	9	0,04	489/ 1603
2	2016-01-28 03:55:52	0,4	5	0,13	"
3	2016-01-28 03:55:52	0,1	6	0,03	"
Högsta uppmätta komfortnivå horisontellt, nattetid, kl 22 – 06					
1	2016-01-28 03:55:52	0,2	9	0,04	489/ 1603
2	2016-01-28 03:55:52	0,4	5	0,13	"
3	2016-01-28 03:55:52	0,1	6	0,03	"
Högsta uppmätta komfortnivå vertikalt, nattetid, kl 22 – 06					
1	2016-01-28 03:55:52	0,2	9	0,04	489/ 1603
2	2016-01-28 03:55:52	0,4	5	0,13	"
3	2016-01-28 03:55:52	0,1	6	0,03	"

Tabell 2: Natthändelser (kl 22 – 06) $\geq 0,7$ – 1,4 samt $>1,4$ (vägd RMS mm/s) under mätperioden per dygn

Datum	Antal överskridanden $\geq 0,4$ – $<0,7$ mm/s vägd RMS	Antal överskridanden $\geq 0,7$ mm/s vägd RMS
2016-01-21 – 22	0	0
2016-01-22 – 23	0	0
2016-01-23 – 24	0	0
2016-01-24 – 25	0	0
2016-01-25 – 26	0	0
2016-01-26 – 27	0	0
2016-01-27 – 28	0	0

Tabell 3: Överskridande natthändelser (kl 22 – 06) under mätperioden

Antal mätdygn	Antal överskridanden mellan $\geq 0,4$ - $0,7$ mm/s under mätperioden	Antal överskridanden över $>0,7$ mm/s under mätperioden
7	0	0

Tyngsta tåg under mätperioden passerade Källered station 2016-01-26 ca kl 08:14. Tåget mätte 702 meter och vägde 1819 ton. Mätvärdet för denna passage var 0,16 mm/s vägd RMS horisontellt och 0,02 mm/s vägd RMS vertikalt.

Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta komfortvärde horisontellt och vertikalt på grundläggningsnivå se bild 1-4, sida 3-4.

Kurvförlopp och frekvensspektrum

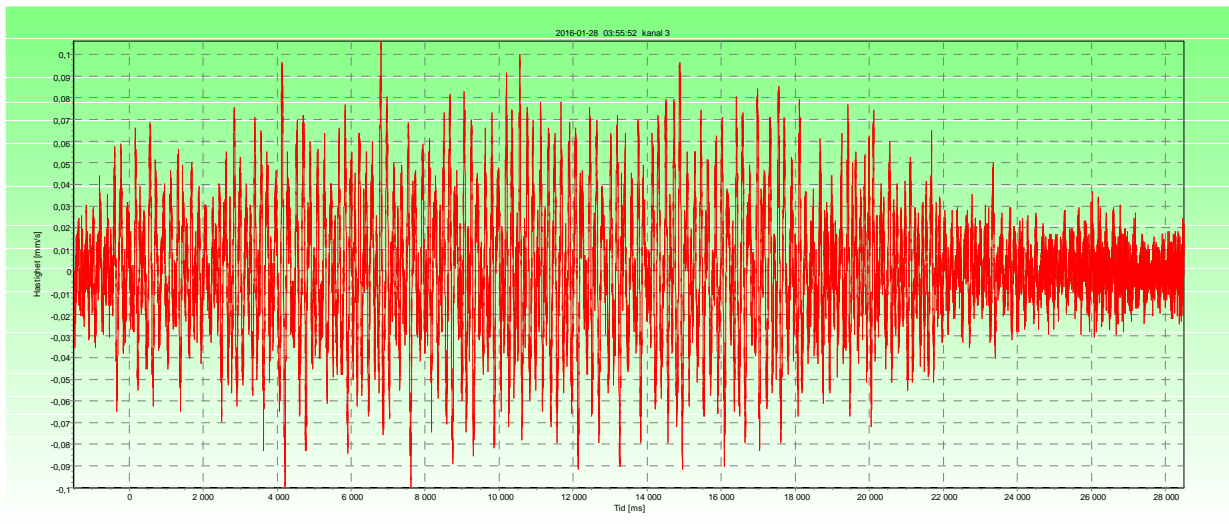


Bild 1. Kurvförlopp vertikalt vind våningsplan 4 (givare 3), 2016-01-28 03:55:52

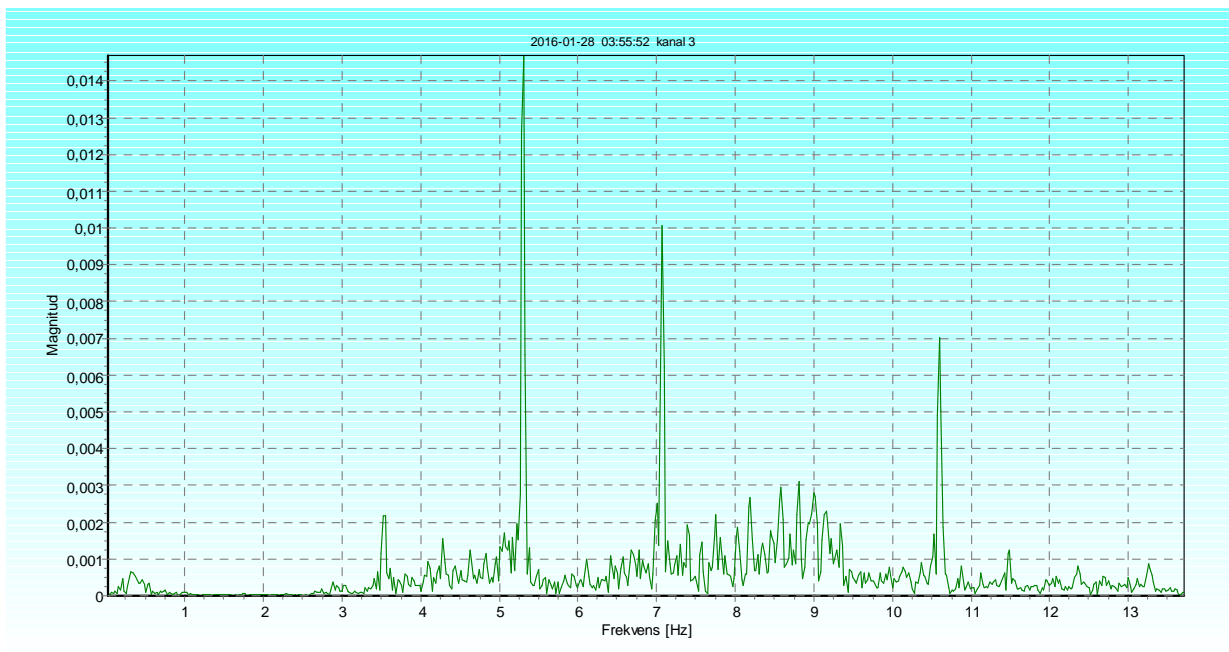


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1

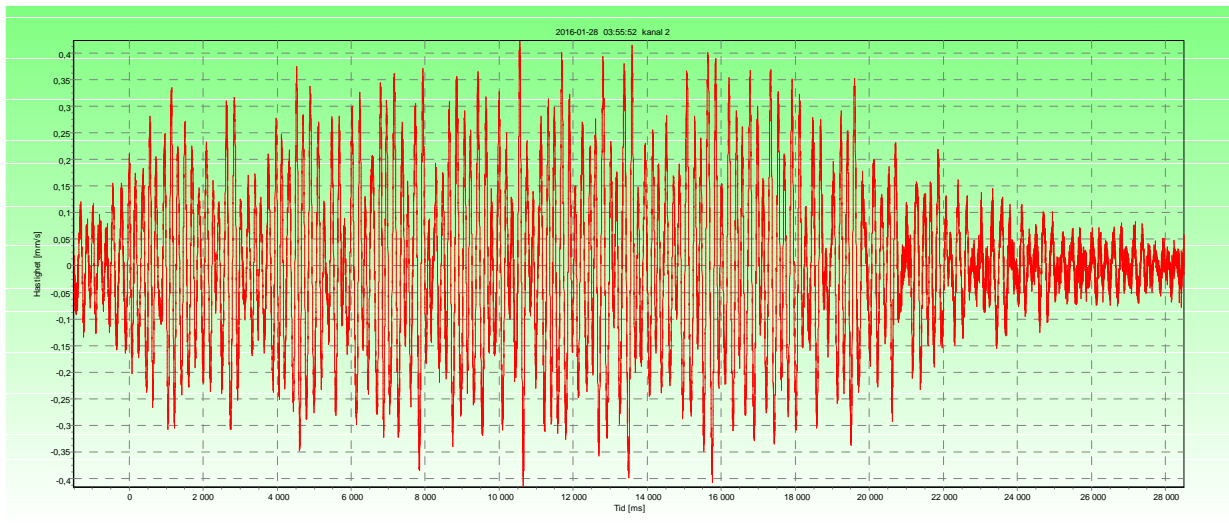


Bild 3. Kurvförlopp horisontellt, längs spår vind våningsplan 4 (givare 2), 2016-01-28 03:55:52

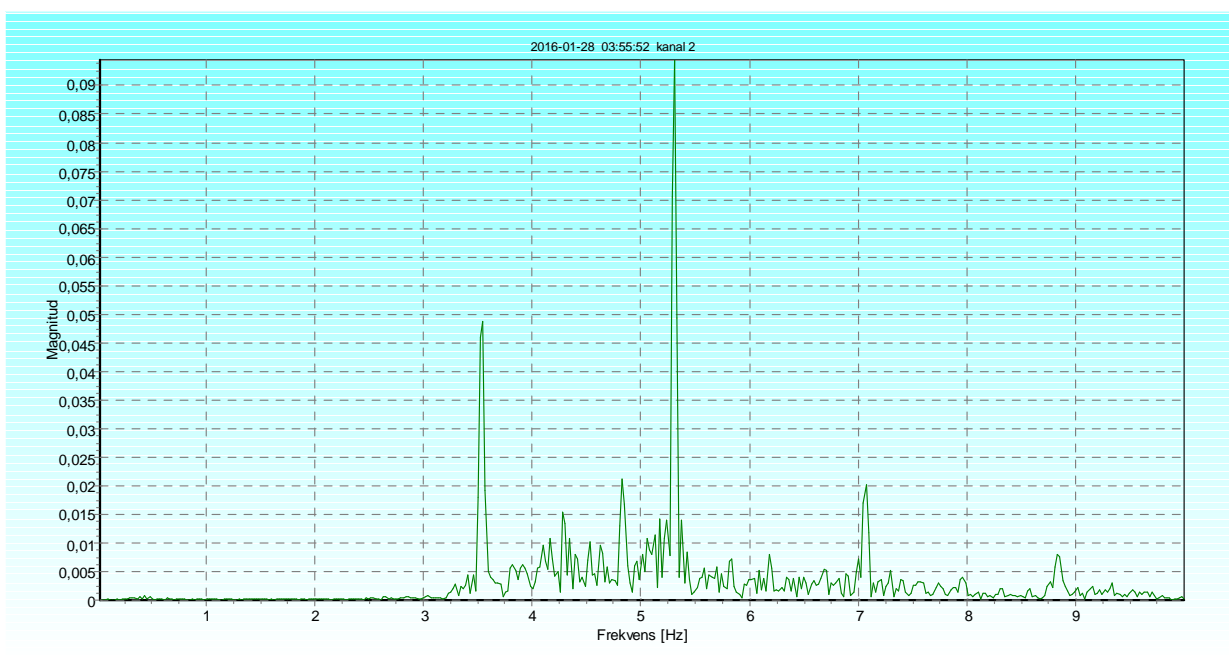


Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3

Mätdata

Tabell 4: Mätdata enligt utsnitt

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd (m)/ vikt (t)
1	2016-01-21 23:35:08	0,3	3	0,07	640/ 1519
2	2016-01-21 23:35:08	0,2	5	0,06	"
3	2016-01-21 23:35:08	0,05	16	0,01	"
1	2016-01-22 00:46:41	0,2	8	0,05	567/ 1211
2	2016-01-22 00:46:41	0,3	5	0,11	"
3	2016-01-22 00:46:41	0,08	12	0,02	"
1	2016-01-22 01:43:42	0,3	4	0,06	527/ 1569
2	2016-01-22 01:43:42	0,4	5	0,13	"
3	2016-01-22 01:43:42	0,07	12	0,02	"
1	2016-01-22 01:55:13	0,3	8	0,07	196/ 885
2	2016-01-22 01:55:13	0,3	4	0,08	"
3	2016-01-22 01:55:13	0,09	11	0,02	"
1	2016-01-22 03:25:28	0,2	7	0,04	259/ 677
2	2016-01-22 03:25:28	0,3	5	0,09	"
3	2016-01-22 03:25:28	0,06	14	0,02	"
1	2016-01-23 00:19:00	0,3	7	0,05	645/ 1481
2	2016-01-23 00:19:00	0,2	4	0,07	"
3	2016-01-23 00:19:00	0,05	15	0,01	"
1	2016-01-23 01:00:10	0,2	4	0,05	609/ 1272
2	2016-01-23 01:00:10	0,3	5	0,10	"
3	2016-01-23 01:00:10	0,08	14	0,02	"
1	2016-01-23 01:07:15	0,2	7	0,05	238/ 762
2	2016-01-23 01:07:15	0,3	5	0,08	"
3	2016-01-23 01:07:15	0,06	13	0,01	"
1	2016-01-23 01:09:20	0,1	8	0,03	600/ 1756
2	2016-01-23 01:09:20	0,3	10	0,08	"
3	2016-01-23 01:09:20	0,07	18	0,01	"
1	2016-01-23 03:48:52	0,3	7	0,07	358/ 1198
2	2016-01-23 03:48:52	0,3	4	0,10	"
3	2016-01-23 03:48:52	0,07	16	0,02	"
1	2016-01-23 05:51:19	0,2	10	0,04	489/ 1411
2	2016-01-23 05:51:19	0,3	10	0,07	"
3	2016-01-23 05:51:19	0,09	21	0,02	"

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd (m)/ vikt (t)
1	2016-01-24 22:12:32	0,2	4	0,04	620/ 1633
2	2016-01-24 22:12:32	0,3	5	0,09	"
3	2016-01-24 22:12:32	0,07	18	0,02	"
1	2016-01-24 23:07:45	0,1	4	0,02	158/ 306
2	2016-01-24 23:07:45	0,3	5	0,08	"
3	2016-01-24 23:07:45	0,05	16	0,01	"
1	2016-01-24 23:41:25	0,3	3	0,07	469/ 1519
2	2016-01-24 23:41:25	0,3	5	0,11	"
3	2016-01-24 23:41:25	0,06	14	0,02	"
1	2016-01-25 02:34:54	0,2	7	0,05	530/ 1502
2	2016-01-25 02:34:54	0,3	4	0,12	"
3	2016-01-25 02:34:54	0,06	7	0,02	"
1	2016-01-26 00:31:47	0,3	4	0,06	425/ 1124
2	2016-01-26 00:31:47	0,4	4	0,13	"
3	2016-01-26 00:31:47	0,07	5	0,02	"
1	2016-01-26 00:46:54	0,2	8	0,04	16/ 90
2	2016-01-26 00:46:54	0,3	5	0,09	"
3	2016-01-26 00:46:54	0,05	13	0,01	"
1	2016-01-26 01:50:49	0,3	4	0,05	426/ 1047
2	2016-01-26 01:50:49	0,3	5	0,07	"
3	2016-01-26 01:50:49	0,07	10	0,02	"
1	2016-01-26 03:54:06	0,3	3	0,07	362/ 1209
2	2016-01-26 03:54:06	0,3	4	0,09	"
3	2016-01-26 03:54:06	0,09	14	0,02	"
1	2016-01-26 22:34:39	0,1	4	0,02	489/ 517
2	2016-01-26 22:34:39	0,2	9	0,07	"
3	2016-01-26 22:34:39	0,07	79	0,02	"
1	2016-01-27 00:44:06	0,3	8	0,07	571/ 1619
2	2016-01-27 00:44:06	0,4	5	0,09	"
3	2016-01-27 00:44:06	0,09	12	0,02	"
1	2016-01-27 00:54:11	0,3	7	0,05	502/ 1504
2	2016-01-27 00:54:11	0,3	9	0,08	"
3	2016-01-27 00:54:11	0,08	13	0,02	"
1	2016-01-27 02:19:39	0,3	4	0,08	411/ 1327
2	2016-01-27 02:19:39	0,3	4	0,07	"
3	2016-01-27 02:19:39	0,06	11	0,02	"
1	2016-01-27 03:11:00	0,3	7	0,08	342/ 1073
2	2016-01-27 03:11:00	0,4	4	0,12	"
3	2016-01-27 03:11:00	0,08	12	0,02	"

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd (m)/ vikt (t)
1	2016-01-28 00:20:28	0,4	7	0,08	380/ 977
2	2016-01-28 00:20:28	0,3	9	0,07	"
3	2016-01-28 00:20:28	0,06	17	0,02	"
1	2016-01-28 00:39:38	0,2	8	0,06	611/ 1653
2	2016-01-28 00:39:38	0,3	5	0,08	"
3	2016-01-28 00:39:38	0,07	13	0,02	"
1	2016-01-28 01:59:06	0,2	7	0,04	699/ 1699
2	2016-01-28 01:59:06	0,3	5	0,07	"
3	2016-01-28 01:59:06	0,05	21	0,01	"
1	2016-01-28 02:10:02	0,2	7	0,04	467/ 966
2	2016-01-28 02:10:02	0,2	9	0,07	"
3	2016-01-28 02:10:02	0,05	8	0,01	"
1	2016-01-28 03:55:52	0,2	9	0,04	489/ 1603
2	2016-01-28 03:55:52	0,4	5	0,13	"
3	2016-01-28 03:55:52	0,1	6	0,03	"

MÖLNDAL VÅMMEDAL 3:121

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västkustbanan km 13+000
Uppdragsgivare:	Mölndals Stad
Kontaktperson:	Anna Sundin
Mätperiod:	2016-01-21 - 2016-01-28
Instrument:	479
Givare:	17
Mätning utförd av:	P-O Bjelkström
Mätplats givare 1:	MP 7: Vind våningsplan 5/ horisontellt, tvärs spår
Mätplats givare 2:	MP 7: Vind våningsplan 5/ horisontellt, längs spår
Mätplats givare 3:	MP 7: Vind våningsplan 5/ vertikalt
Triggnivå givare 1-3:	0,2 mm/s samt start via radarenhet i järnvägslinjen
Mättid:	30,0 s
Pretrigg:	5%
Insamlad mätdata:	1821
Mätdata i tabell 4:	51 (Utsnitt >0,05 mm/s vägd RMS kl. 22-06, samfiltrerat)
Rådata:	TellUs\16008\Vibrationsmätning\16008-7.dat
Mätdata analyserad av:	P-O Bjelkström
Granskad av:	Ann-Sofie Wessberg

Sammanställning

Tabell 1: Mätvärden

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd/ Vikt (m)/(t)
Högsta uppmätta nivå vån 5					
1	2016-01-22 00:46:49	0,3	5	0,09	567/ 1211
2	2016-01-22 00:46:49	0,2	5	0,07	"
3	2016-01-22 00:46:49	0,04	5	0,01	"
Högsta uppmätta komfortnivå horisontellt, nattetid, kl 22 – 06					
1	2016-01-22 00:46:49	0,3	5	0,09	567/ 1211
2	2016-01-22 00:46:49	0,2	5	0,07	"
3	2016-01-22 00:46:49	0,04	5	0,01	"
Högsta uppmätta komfortnivå vertikalt, nattetid, kl 22 – 06					
1	2016-01-22 00:46:49	0,3	5	0,09	567/ 1211
2	2016-01-22 00:46:49	0,2	5	0,07	"
3	2016-01-22 00:46:49	0,04	5	0,01	"

Tabell 2: Natthändelser (kl 22 – 06) $\geq 0,7$ – 1,4 samt $>1,4$ (vägd RMS mm/s) under mätperioden per dygn

Datum	Antal överskridanden $\geq 0,4$ – $<0,7$ mm/s vägd RMS	Antal överskridanden $\geq 0,7$ mm/s vägd RMS
2016-01-21 – 22	0	0
2016-01-22 – 23	0	0
2016-01-23 – 24	0	0
2016-01-24 – 25	0	0
2016-01-25 – 26	0	0
2016-01-26 – 27	0	0
2016-01-27 – 28	0	0

Tabell 3: Överskridande natthändelser (kl 22 – 06) under mätperioden

Antal mätdygn	Antal överskridanden mellan $\geq 0,4$ - $0,7$ mm/s under mätperioden	Antal överskridanden över $>0,7$ mm/s under mätperioden
7	0	0

Tyngsta tåg under mätperioden passerade Källered station 2016-01-26 ca kl 08:14. Tåget mätte 702 meter och vägde 1819 ton. Mätvärdet för denna passage var 0,05 mm/s vägd RMS horisontellt och 0,01 mm/s vägd RMS vertikalt.

Kurvförlopp och frekvensspektrum för högsta uppmätta komfortvärde horisontellt och vertikalt på grundläggningsnivå se bild 1-4, sida 3-4.

Kurvförlopp och frekvensspektrum

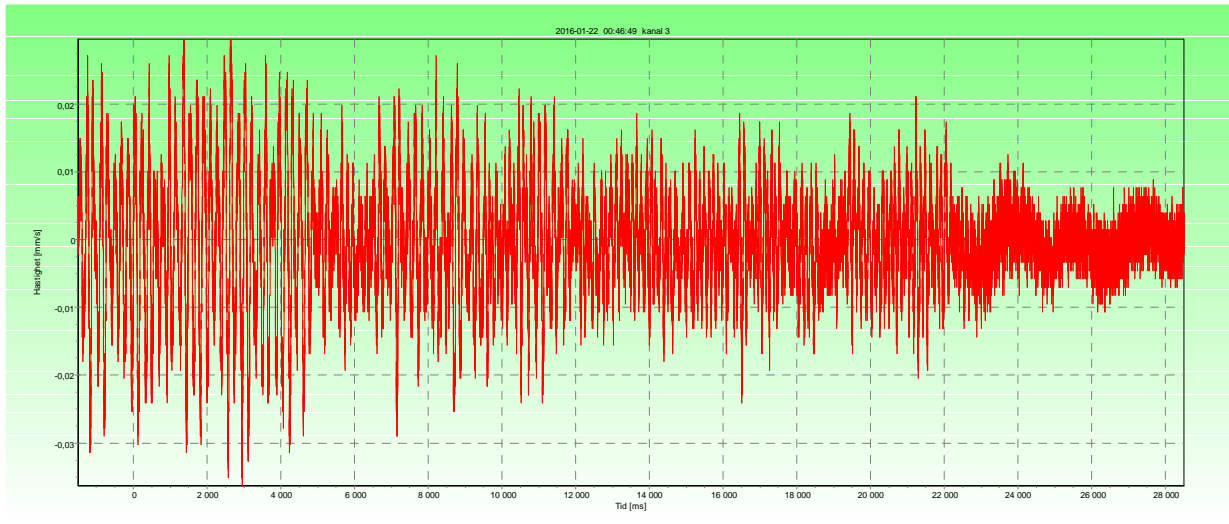


Bild 1. Kurvförlopp vertikalt vind våningsplan 5 (givare 3), 2016-01-22 00:46:49

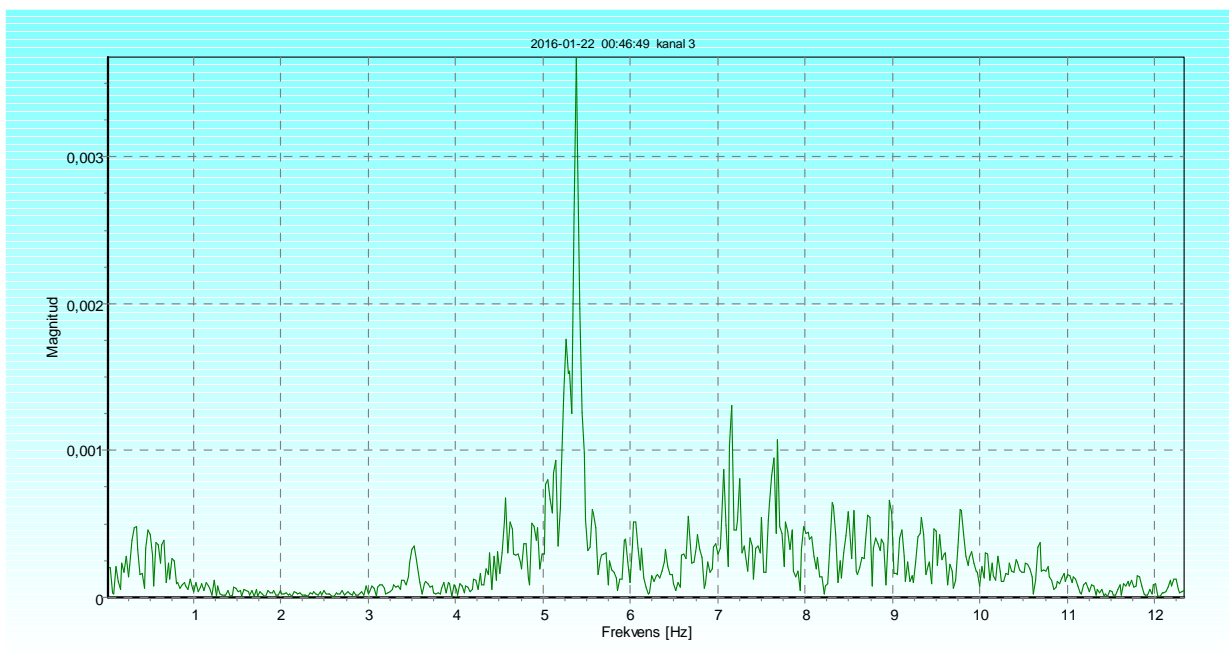


Bild 2. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 1

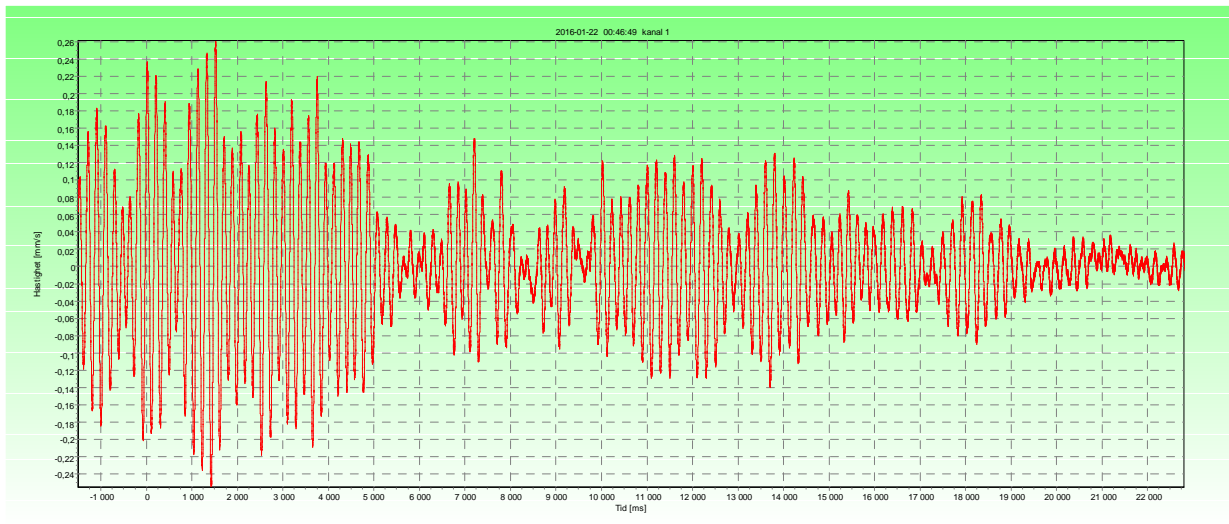


Bild 3. Kurvförlopp horisontellt, tvärs spår vind våningsplan 5 (givare 1), 2016-01-22 00:46:49

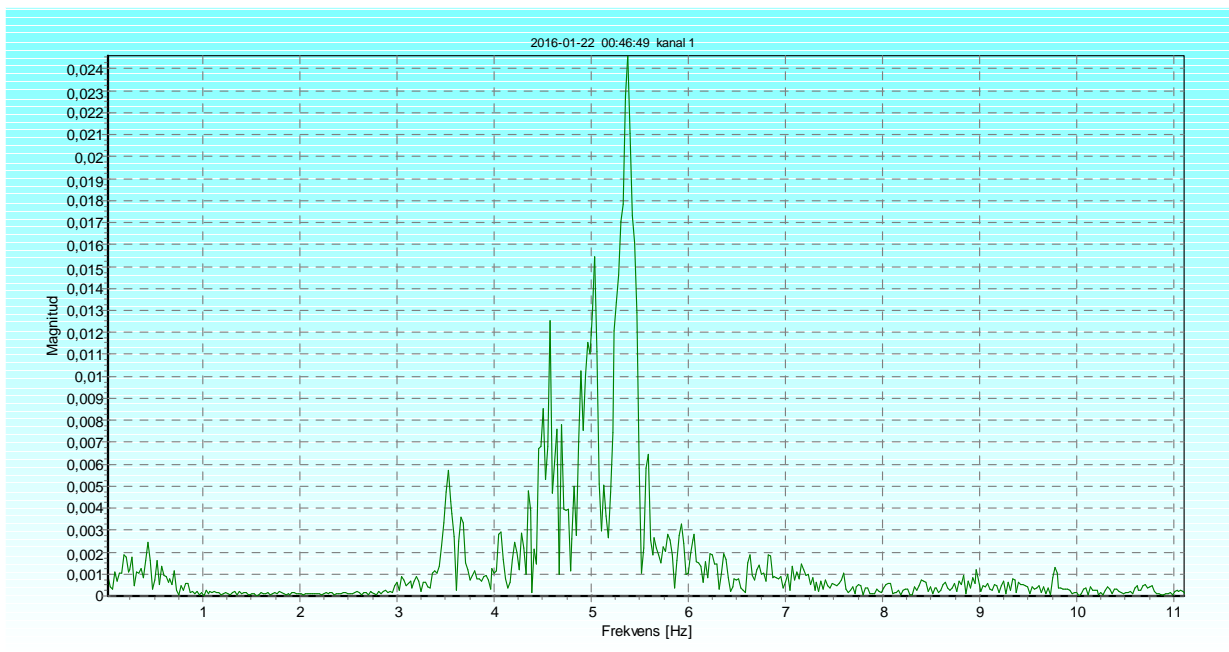


Bild 4. Frekvensspektrum för kurvförlopp bild 3

Mätdata

Tabell 4: Mätdata enligt utsnitt

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd (m)/ vikt (t)
1	2016-01-22 00:46:49	0,3	5	0,09	567/ 1211
2	2016-01-22 00:46:49	0,2	5	0,07	"
3	2016-01-22 00:46:49	0,04	5	0,01	"
1	2016-01-23 01:00:08	0,2	5	0,06	608/ 1272
2	2016-01-23 01:00:08	0,3	5	0,08	"
3	2016-01-23 01:00:08	0,03	14	0,01	"
1	2016-01-23 01:09:11	0,2	1	0,05	600/ 1756
2	2016-01-23 01:09:11	0,1	5	0,03	"
3	2016-01-23 01:09:11	0,02	8	0,01	"
1	2016-01-23 03:48:44	0,2	5	0,06	358/ 1198
2	2016-01-23 03:48:44	0,1	5	0,04	"
3	2016-01-23 03:48:44	0,03	13	0,01	"
1	2016-01-23 05:51:12	0,3	8	0,08	489/ 1411
2	2016-01-23 05:51:12	0,1	5	0,04	"
3	2016-01-23 05:51:12	0,03	13	0,01	"
1	2016-01-24 22:12:21	0,2	5	0,05	620/ 1633
2	2016-01-24 22:12:21	0,09	2	0,03	"
3	2016-01-24 22:12:21	0,02	4	0,01	"
1	2016-01-24 23:41:26	0,1	2	0,05	469/ 1519
2	2016-01-24 23:41:26	0,08	10	0,02	"
3	2016-01-24 23:41:26	0,02	8	0,01	"
1	2016-01-25 02:34:47	0,2	4	0,05	530/ 1502
2	2016-01-25 02:34:47	0,08	2	0,03	"
3	2016-01-25 02:34:47	0,02	14	0,01	"
1	2016-01-26 00:31:42	0,2	4	0,06	452/ 1124
2	2016-01-26 00:31:42	0,2	5	0,04	"
3	2016-01-26 00:31:42	0,03	14	0,01	"
1	2016-01-26 00:46:39	0,2	4	0,06	16/ 90
2	2016-01-26 00:46:39	0,1	11	0,04	"
3	2016-01-26 00:46:39	0,02	19	0,01	"
1	2016-01-26 01:50:51	0,2	5	0,04	426/ 1047
2	2016-01-26 01:50:51	0,1	5	0,05	"
3	2016-01-26 01:50:51	0,03	8	0,01	"

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Tågföring Längd (m)/ vikt (t)
1	2016-01-27 00:44:04	0,2	4	0,05	571/ 1619
2	2016-01-27 00:44:04	0,2	5	0,07	"
3	2016-01-27 00:44:04	0,03	17	0,01	"
1	2016-01-27 00:54:05	0,1	4	0,04	502/ 1504
2	2016-01-27 00:54:05	0,2	5	0,05	"
3	2016-01-27 00:54:05	0,03	8	0,01	"
1	2016-01-27 02:19:41	0,2	4	0,07	411/ 1327
2	2016-01-27 02:19:41	0,1	10	0,03	"
3	2016-01-27 02:19:41	0,03	5	0,01	"
1	2016-01-27 03:10:59	0,2	4	0,06	342/ 1073
2	2016-01-27 03:10:59	0,1	9	0,04	"
3	2016-01-27 03:10:59	0,02	12	0,01	"
1	2016-01-28 00:20:26	0,2	4	0,05	380/ 977
2	2016-01-28 00:20:26	0,1	3	0,04	"
3	2016-01-28 00:20:26	0,03	11	0,01	"
1	2016-01-28 00:39:34	0,1	4	0,04	611/ 1653
2	2016-01-28 00:39:34	0,1	5	0,05	"
3	2016-01-28 00:39:34	0,02	10	0,01	"

MÖLNDAL VÅMMEDAL 3:63

Projekt:	Utredning av vibrationer från tågtrafik på Västkustbanan km 13+000
Uppdragsgivare:	Mölndals Stad
Kontaktperson:	Anna Sundin
Mätperiod:	2016-02-08 - 2016-02-15
Instrument:	492
Givare:	22
Mätning utförd av:	Peter Falk
Mätplats givare 1:	MP 8: Grundläggningsnivå mark/ horisontellt, tvärs spår
Mätplats givare 2:	MP 8: Grundläggningsnivå mark/ horisontellt, längs spår
Mätplats givare 3:	MP 8: Grundläggningsnivå mark/ vertikalt
Triggnivå givare 1-3:	0,2 mm/s
Mättid:	30,0 s
Pretrigg:	5%
Insamlad mätdata:	12
Mätdata i tabell 1:	0 (Utsnitt kl. 22-06. Ej tågrelaterade mätdata bortredigerade)
Rådata:	TellUs\16008\Vibrationsmätning\16008-8.dat
Mätdata analyserad av:	P-O Bjelkström
Granskad av:	Ann-Sofie Wessberg

Mätdata

Tabell 1: Mätdata enligt utsnitt

Givare	Datum Tid	Mätvärde (mm/s)	Frekvens (Hz)	Komfortvärde vägd RMS (mm/s)	Anm.
--------	-----------	-----------------	---------------	------------------------------	------

Inga mätdata från tågtrafik på Västkustbanan över triggernivån 0,2 mm/s har registrerats 22-06 under mätperioden.

Tyngsta tåg under mätperioden passerade Kållerød station 2016-02-12 ca kl 03:45. Tåget mätte 564 meter och vägde 2139 ton.