



## **Trillingshinderonderzoek woningbouw Akkerstraat te Gaanderen**



## **Trillingshinderonderzoek woningbouw Akkerstraat te Gaanderen**

Opdrachtgever: BOO – Bureau Ontwerp & Omgeving  
Rapportnummer: H 9731-1-RA  
Datum: 14 januari 2025  
Referentie: HH/OJ/JMa/H 9731-1-RA  
Verantwoordelijke: ir. J.A. Huizer  
Opsteller: MSEng O. Joostensz  
085 8228 795  
o.joostensz@peutz.nl

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>5</b>
2.1	Streefwaarden trillingniveaus	5
2.2	Situering planlocatie	6
<b>3</b>	<b>Metingen en berekeningen</b>	<b>7</b>
3.1	Meetmethode en meetinstrumenten	7
3.2	Meetposities	7
3.3	Meetresultaten	7
<b>4</b>	<b>Beoordeling en conclusie</b>	<b>10</b>

## 1 Inleiding

In opdracht van BOO - Buro Ontwerp & Omgeving is onderzoek verricht naar de optredende trillingniveaus ten gevolge van railverkeer ter hoogte van de geprojecteerde woningbouwlocatie aan de Akkerstraat te Gaanderen.

De beoogde nieuwbouwwontwikkeling omvat de realisatie van circa 18 grondgebonden woningen. De dichtstbijgelegen gevellijn van de beoogde woningbouw is geprojecteerd op circa 16 meter van het spoor. Aangezien de afstand tot het spoor relatief klein is, zijn voelbare trillingen in de te realiseren woningen niet op voorhand uit te sluiten. Om woningbouw op de beoogde locatie planologisch inpasbaar te maken dient in het kader van een evenwichtige toedeling van functies aan locaties onderzoek te worden verricht naar optredende trillingniveaus op maaiveld ten gevolge van railverkeer.

Doel van het onderzoek is het meettechnisch vaststellen van de optredende trillingniveaus op maaiveld in horizontale (X, Y) en verticale (Z) richting ten gevolge van het railverkeer en deze te toetsen aan de richtwaarden uit SBR Richtlijn B 'Hinder voor personen in gebouwen'. Indien de trillingniveaus op maaiveldniveau voldoen aan de richtwaarden uit deze SBR Richtlijn, is trillinghinder in de woningen (vrijwel) uitgesloten.

Het uitgevoerde onderzoek is in overeenstemming met de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

## 2 Uitgangspunten

### 2.1 Streefwaarden trillingniveaus

De trillingniveaus vanwege het railverkeer ter plaatse van de geprojecteerde woningbouwlocatie worden getoetst aan de streefwaarden uit de Richtlijn B 'Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn' uit augustus 2002 van de Stichting Bouwresearch (SBR Richtlijn B).

Conform SBR Richtlijn-B worden voor nieuwe situaties en bij herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd, waarvan in deze situatie sprake is, de in tabel weergegeven streefwaarden gehanteerd.

De streefwaarden hebben betrekking op voelbare trillingen tot 100 Hz. Boven 100 Hz worden trillingen door de mens in het algemeen niet meer voelbaar geacht. Bij de bepaling van de beoordelingsgrootheden worden de trillingniveaus gewogen, waarbij rekening wordt gehouden met de trillinggevoeligheid voor verschillende frequenties door mensen. Door deze frequentieweging ontstaat een dimensieloze eenheid.

t 2.1 Overzicht streefwaarden conform de Richtlijn SBR-B voor de gebouwfunctie wonen in een nieuwe situatie bij herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd

Periode	A1	A2	A3
Dagperiode (07.00 – 19.00 uur)	0,1	0,4	0,05
Avondperiode (19.00 - 23.00 uur)	0,1	0,4	0,05
Nachtperiode (23.00 - 07.00 uur)	0,1	0,2	0,05

De optredende trillingniveaus voldoen aan de streefwaarden indien voldaan wordt aan één van onderstaande twee voorwaarden:

- de waarde van de maximale trillingsterkte in een ruimte ( $V_{\max}$ ) is ten hoogste  $A_1$ ;
- de waarde van de maximale trillingsterkte in een ruimte ( $V_{\max}$ ) is ten hoogste  $A_2$  waarbij de trillingsterkte over de beoordelingsperiode in deze ruimte ( $V_{\text{per}}$ ) ten hoogste  $A_3$  is.

Treinpassages vinden plaats zowel in de dag-, avond- als nachtperiode. Volgens de meest recente dienstregeling (d.d. 15 december) is er op het betreffende traject geen treinverkeer tussen 00:50 uur en 06:40 uur. Dit betekent dat de streefwaarden voor de nachtperiode maatgevend zijn voor de beoordeling. Bovengenoemde streefwaarden zijn overigens geen wettelijke grenswaarden. Wel worden de SBR-richtlijnen in de jurisprudentie gehanteerd ter bepaling van de beoordelingscriteria.

Bij het voldoen aan de streefwaarden uit de SBR Richtlijn-B is er in het algemeen sprake van een acceptabele situatie, ondanks dat trillingniveaus groter dan 0,1 (zeer) licht voelbaar



## 3 Metingen en berekeningen

### 3.1 Meetmethode en meetinstrumenten

De trillingmetingen zijn uitgevoerd conform SBR Richtlijn-B en de 'Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen'.

De trillingmetingen zijn uitgevoerd met behulp van vier trillingrecorders, fabricaat SYSCOM, type MR3000C met geïntegreerde XYZ-opnemer.

De metingen zijn geanalyseerd met behulp van het analyseprogramma Octave Syscom Program, fabricaat Peutz. De trillingopnemer is een triaxiale snelheidssensor en heeft een frequentiebereik van 1 tot 315 Hz.

### 3.2 Meetposities

In figuur f 2.1 zijn de locaties van de trillingopnemers tijdens de metingen weergegeven. De metingen zijn verricht op drie locaties nabij de toekomstige gevellijn van de meest nabij het spoor geprojecteerde woningen en op een locatie nabij de toekomstige gevellijn van verder gelegen woningen. Op alle meetlocaties is gedurende enkele uren bemand gemeten. Hierbij zijn passages van twintig treinen geregistreerd en gerelateerd aan de gemeten trillingniveaus. Dit aantal is voldoende om van een representatieve situatie te spreken. Er is geen noodzaak om langer te meten vanwege de afwezigheid van goederentreinen.

De meetposities I t/m III zijn gesitueerd op een afstand van circa 16 meter van de dichtstbijgelegen spoorstaaf. De meetpositie IV is gesitueerd op een afstand van circa 40 meter van de dichtstbijgelegen spoorstaaf.

### 3.3 Meetresultaten

In tabel t 3.1 zijn voor alle meetposities de gemeten waarden ( $V_{eff,max}$ ) opgenomen, alsmede de waarde voor  $V_{per}$ . De in tabel gegeven trillingniveaus in de X-richting zijn evenwijdig aan het spoor, de trillingniveaus in Y-richting zijn loodrecht op het spoor. De optredende trillingniveaus zijn uitsluitend vanwege passerende treinen.

Bij meetpositie 1 zijn in de horizontale richting (zowel in X-richting als in Y-richting) verhoogde trillingniveaus gemeten.

t 3.1 Trillingniveaus gemeten op meetposities op 16 m vanaf de buitenste spoorstaaf

Meetpositie 1			Meetpositie 2			Meetpositie 3			Meetpositie 4		
x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z
Top 15 $V_{\text{eff,max},30,i}$											
1,23	1,22	0,48	0,36	0,46	0,35	0,45	0,35	0,35	0,24	0,25	0,18
1,04	1,14	0,42	0,32	0,42	0,33	0,36	0,34	0,32	0,24	0,23	0,17
1,03	1,14	0,42	0,32	0,42	0,32	0,34	0,33	0,27	0,23	0,23	0,17
1,01	1,07	0,41	0,32	0,41	0,32	0,33	0,32	0,26	0,21	0,22	0,17
0,98	0,69	0,40	0,30	0,38	0,29	0,31	0,31	0,25	0,21	0,21	0,16
0,58	0,58	0,27	0,29	0,37	0,29	0,29	0,30	0,25	0,21	0,20	0,16
0,50	0,53	0,27	0,28	0,37	0,29	0,28	0,29	0,24	0,20	0,19	0,16
0,49	0,48	0,26	0,28	0,35	0,28	0,26	0,23	0,24	0,20	0,19	0,16
0,42	0,47	0,25	0,26	0,30	0,26	0,26	0,20	0,22	0,19	0,18	0,15
0,41	0,35	0,24	0,26	0,30	0,26	0,26	0,20	0,20	0,19	0,18	0,14
0,40	0,33	0,23	0,26	0,29	0,26	0,25	0,20	0,18	0,18	0,18	0,13
0,39	0,32	0,23	0,25	0,29	0,24	0,25	0,19	0,17	0,18	0,15	0,12
0,38	0,28	0,23	0,24	0,28	0,22	0,24	0,17	0,16	0,17	0,14	0,12
0,33	0,25	0,23	0,23	0,26	0,22	0,23	0,17	0,16	0,15	0,13	0,11
0,30	0,24	0,19	0,22	0,21	0,21	0,23	0,16	0,16	0,14	0,12	0,10
$V_{\text{per,dag}} / V_{\text{per,avond}}$											
0,623	0,703	0,285	0,262	0,314	0,256	0,271	0,236	0,214	0,182	0,173	0,135
$V_{\text{per,nacht}}$											
0,270	0,304	0,123	0,113	0,136	0,111	0,117	0,102	0,093	0,079	0,075	0,058

In bijlage 1 zijn de gemeten trillingniveaus gedurende de meetperiode weergegeven voor alle meetposities. In bijlage 2 is voor elke meetpositie het spectrum in alle drie de meetrichtingen van een maatgevende treinpassage gegeven. Uit bijlage 2 volgt dat ten gevolge van treinpassages dominante trillingniveaus in het frequentiegebied 25 en 31,5 Hz optreden.

Treinpassages geven op alle meetposities intermitterend optredende piekniveaus gedurende het passeren van de betreffende trein. Het tijdniveauplaatje van de maatgevende passage is voor alle posities weergegeven in bijlage 3. Op meetpositie I zijn de gemeten trillingniveaus in alle richtingen aanzienlijk hoger dan op de overige meetposities. Dit verschijnsel treedt met name op in vijf van de twintig treinpassages. Het betreft hierbij treinen vertrekkende vanaf het station (treinen in de richting van Winterswijk). De reden voor deze hoge waarden is onbekend.



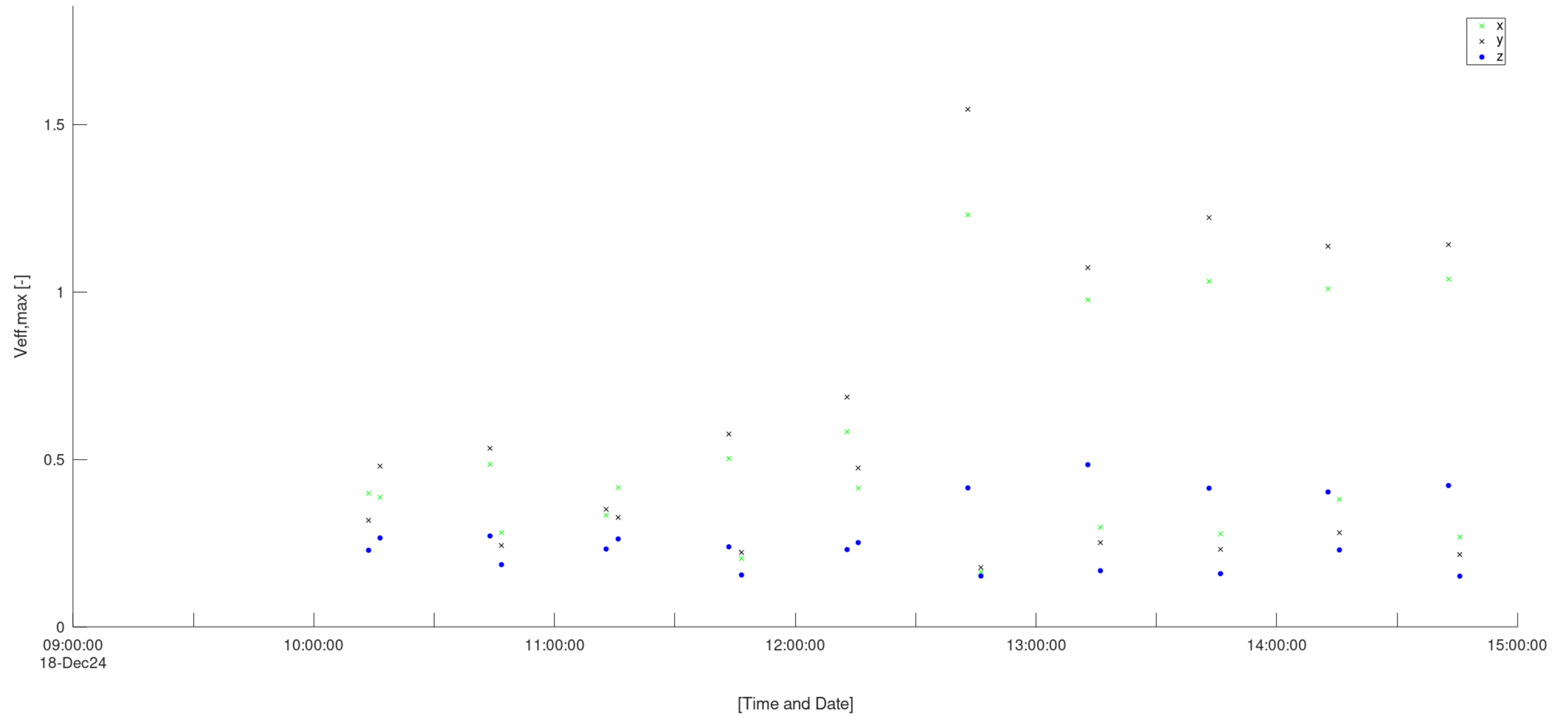
Meetpositie IV bevindt zich op een grotere afstand tot het spoor dan de overige drie meetposities. De grotere afstand tot het spoor leidt tot lagere waarden van de maximaal optredende trillingniveaus.



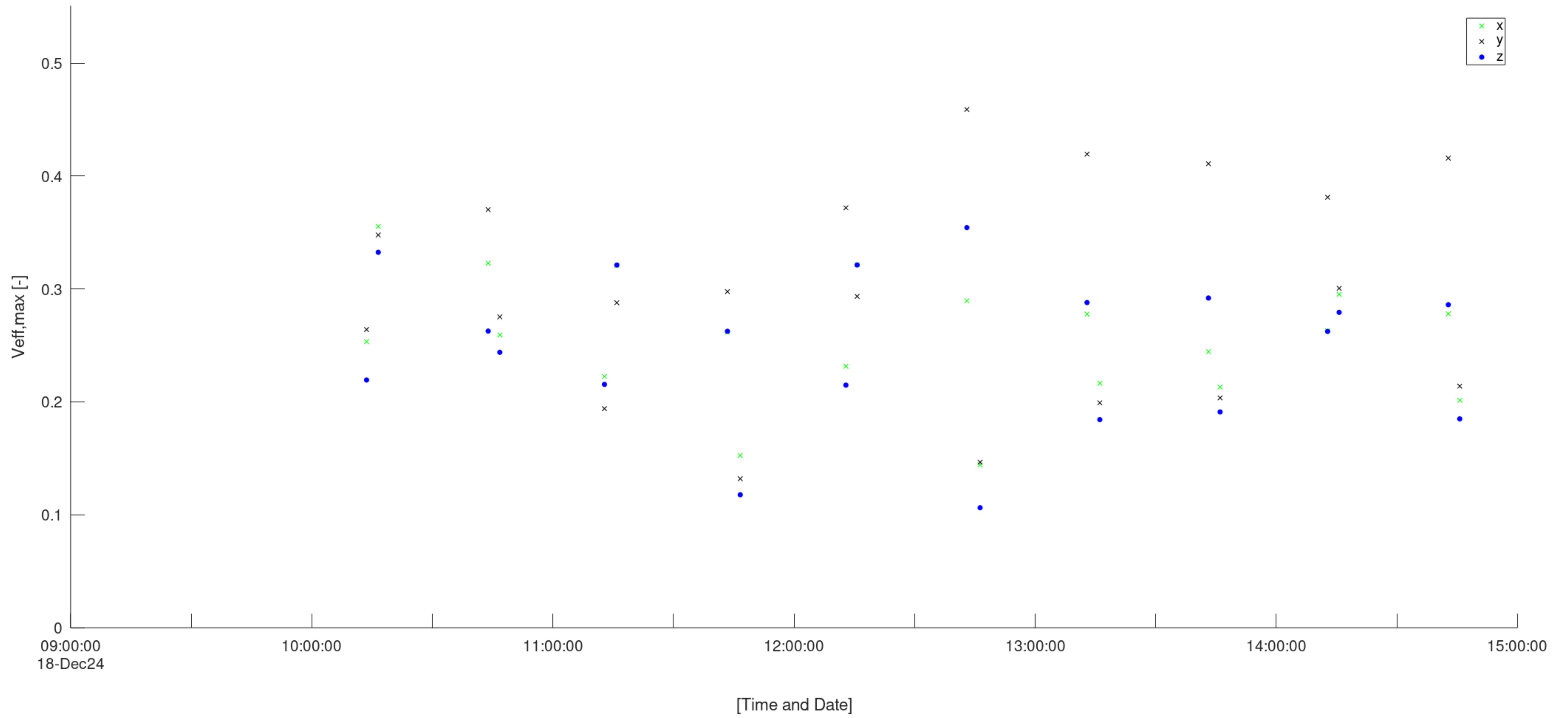
**Bijlage 1 Gemeten  
trilingniveaus**



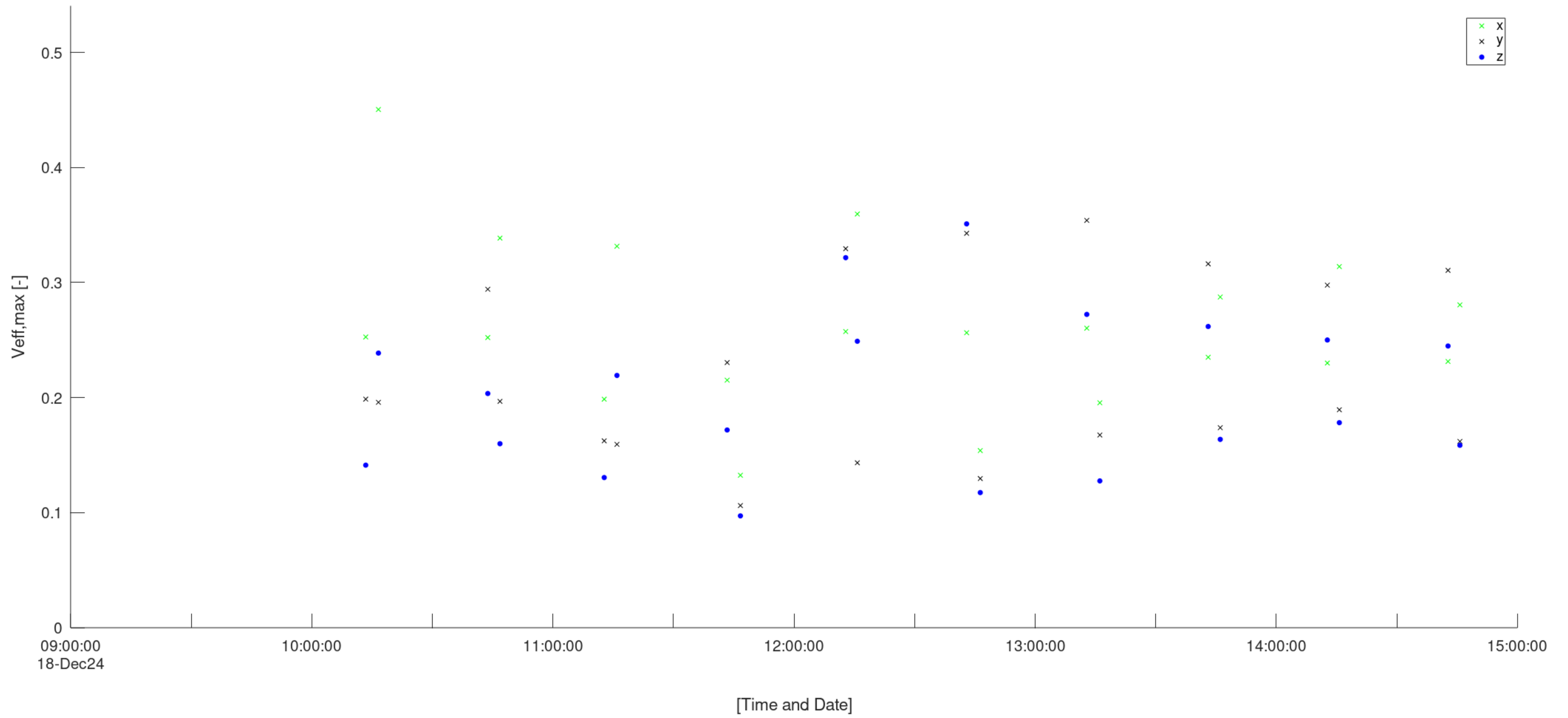
### Meetpositie I - alle treinpassages



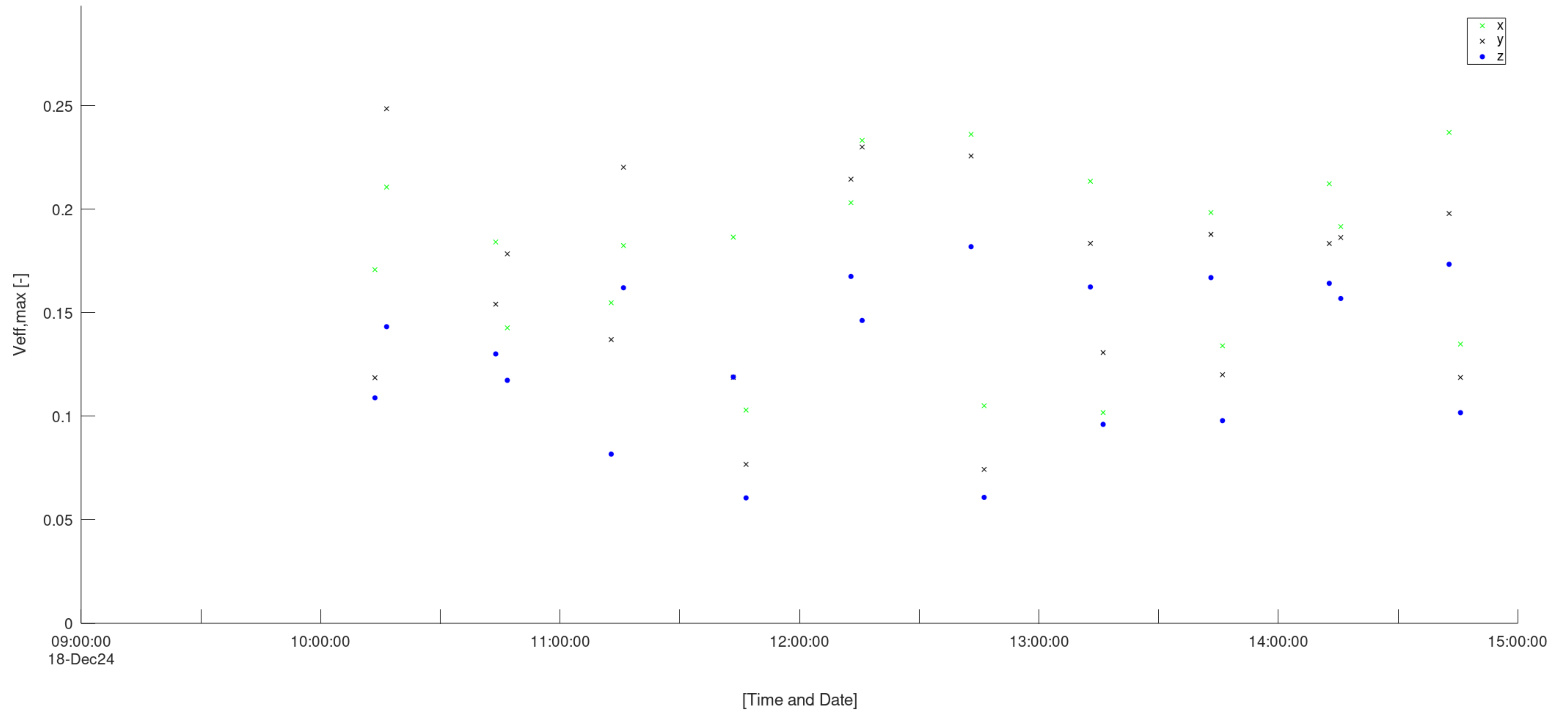
### Meetpositie III - alle treinpassages



### Meetpositie III - alle treinpassages



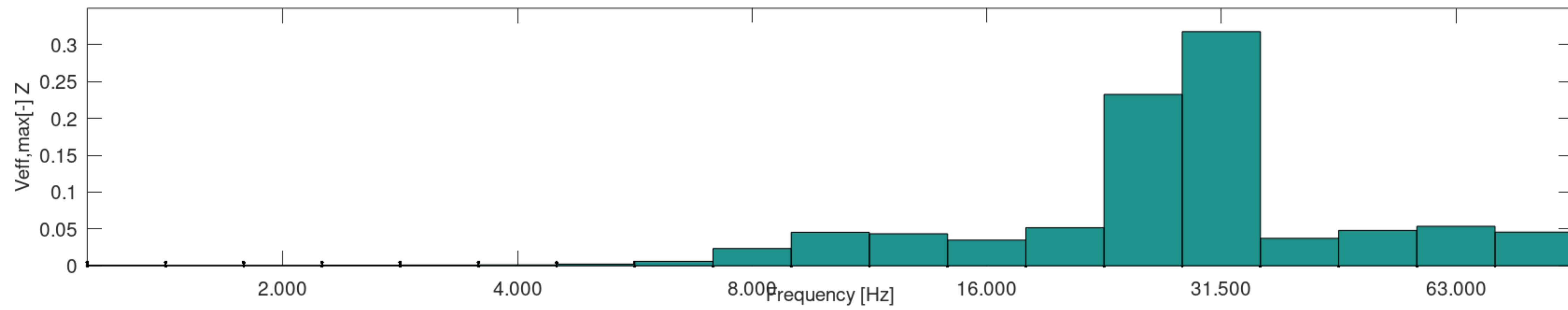
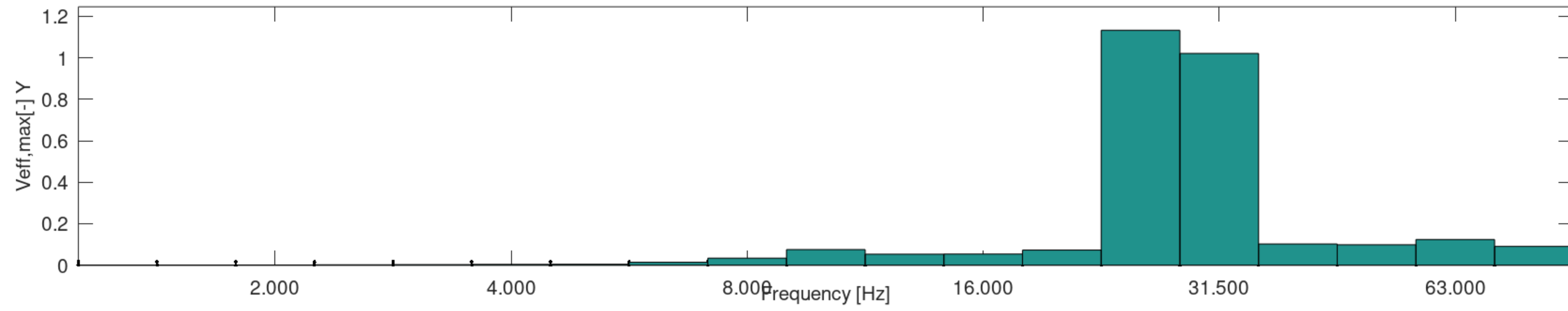
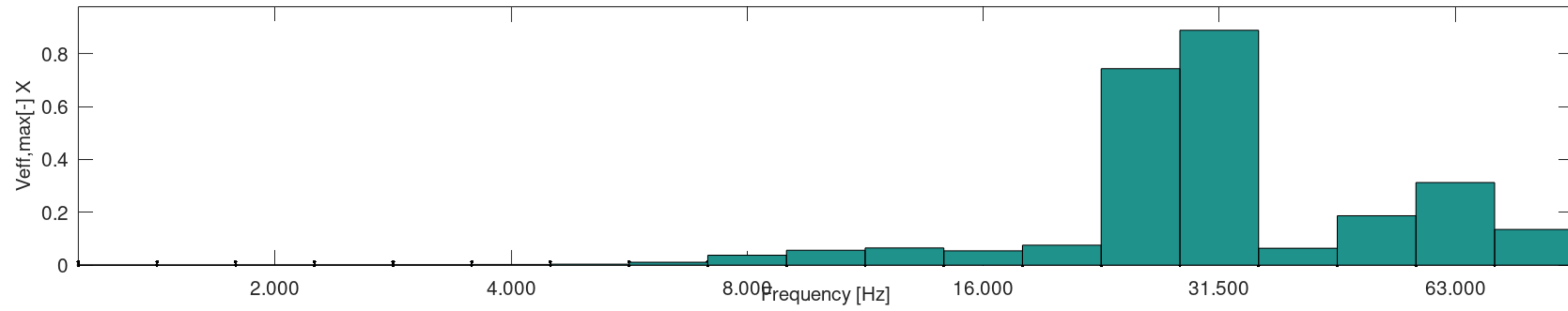
### Meetpositie IV - alle treinpassages



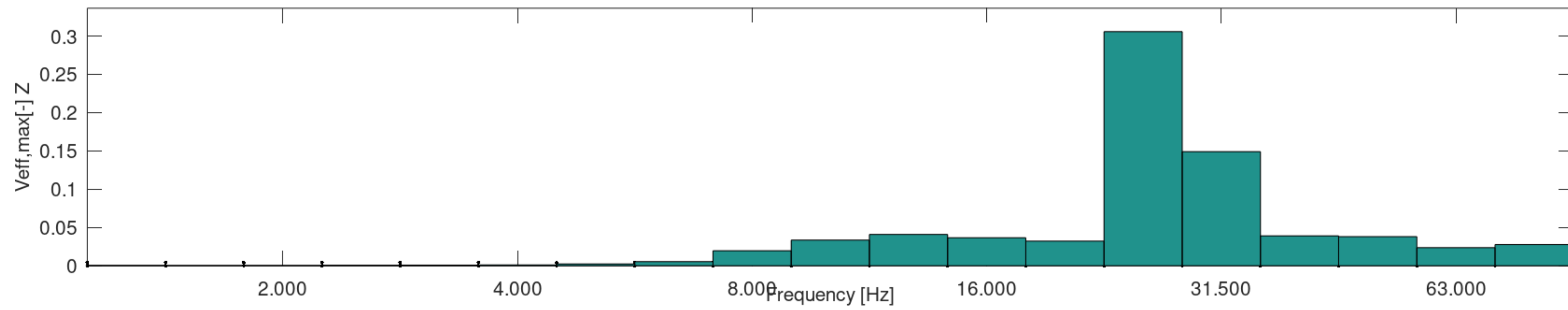
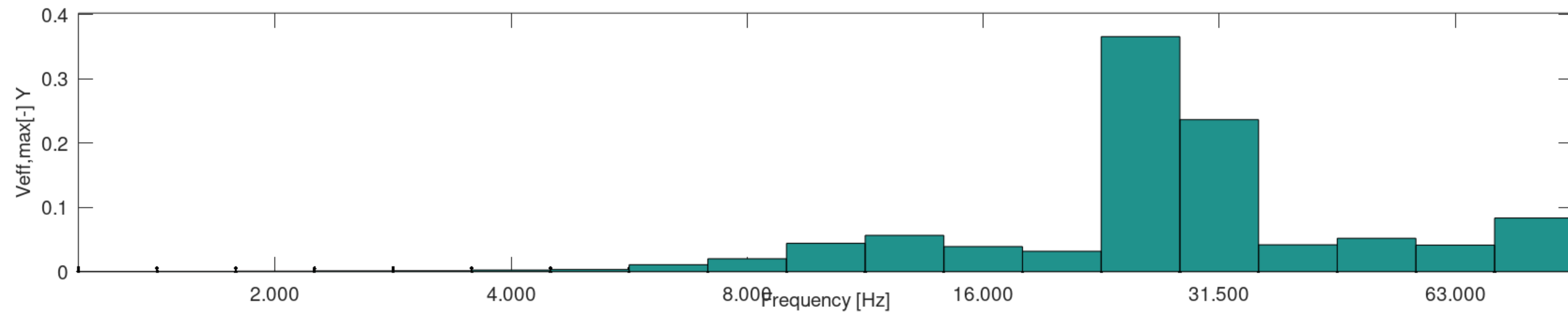
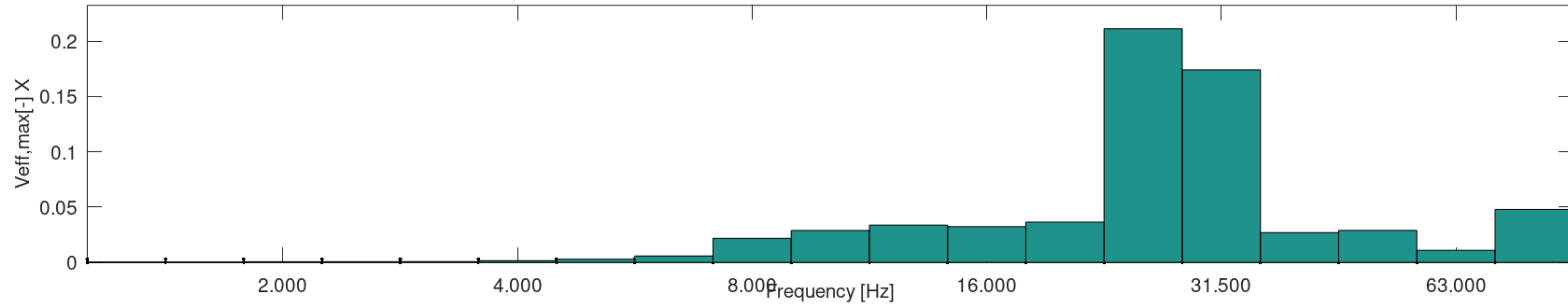
**Bijlage 2 Maatgevende  
treinpassages**

**PEUTZ**

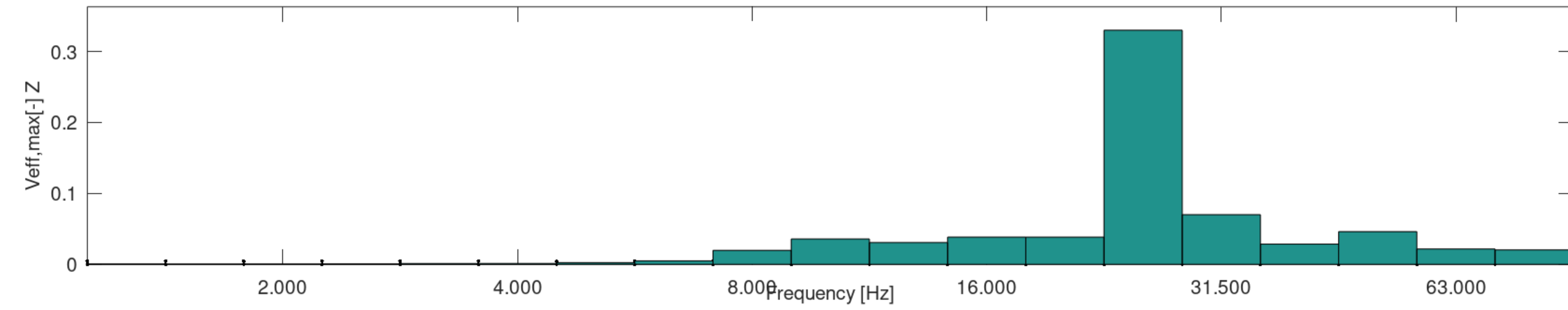
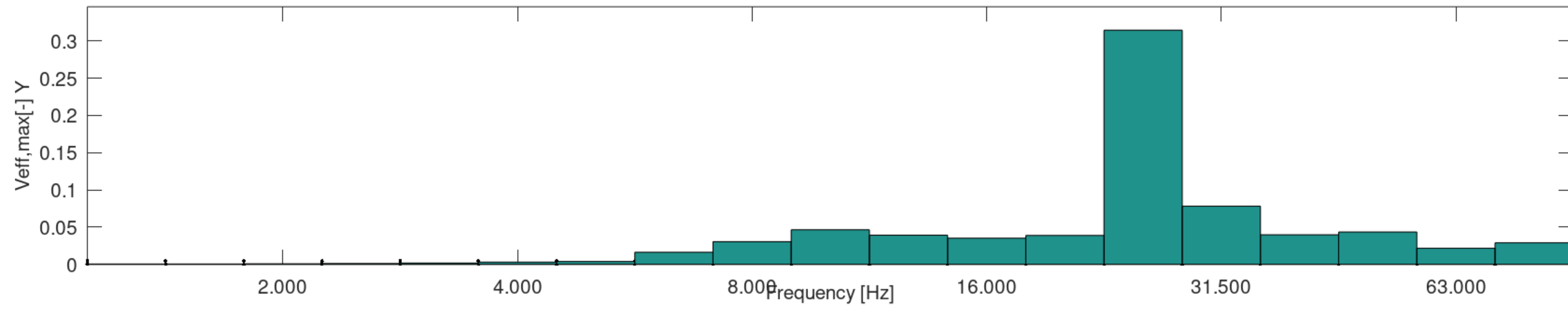
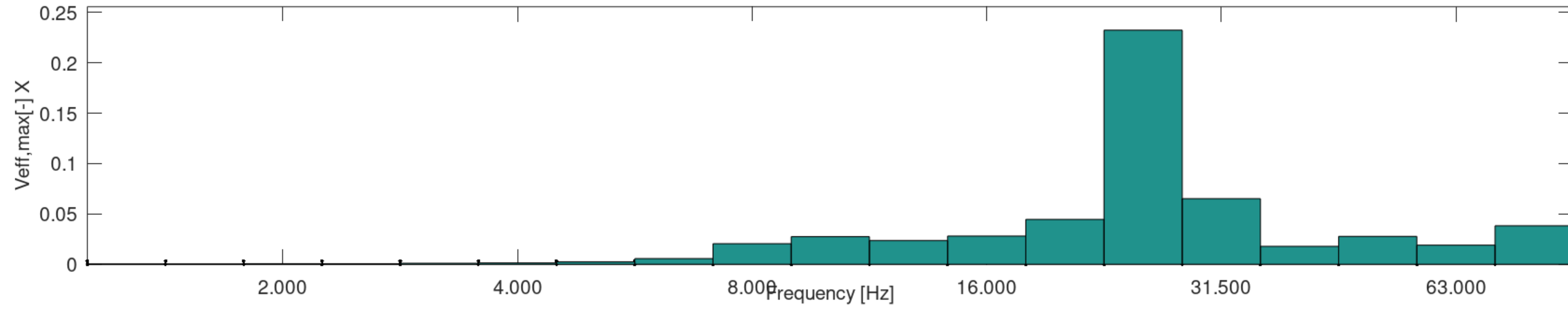
### Meetpositie I - one-third octaveband (Veff,max)



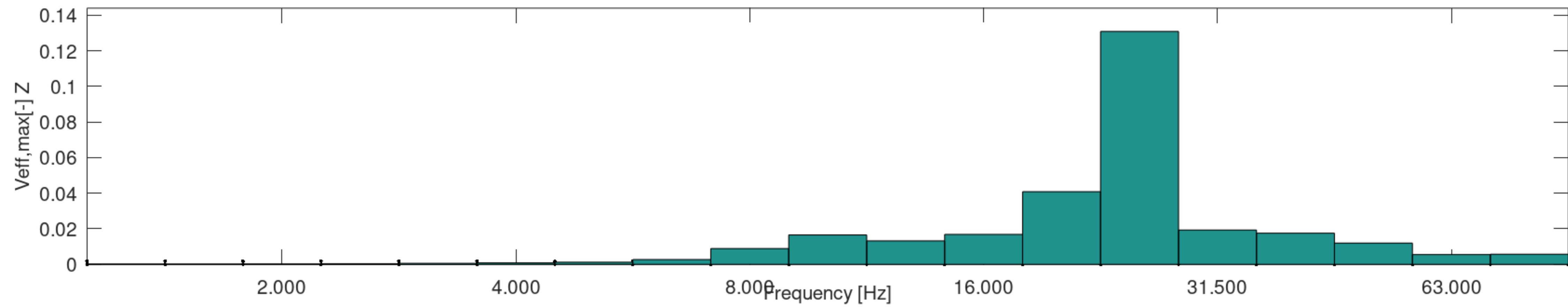
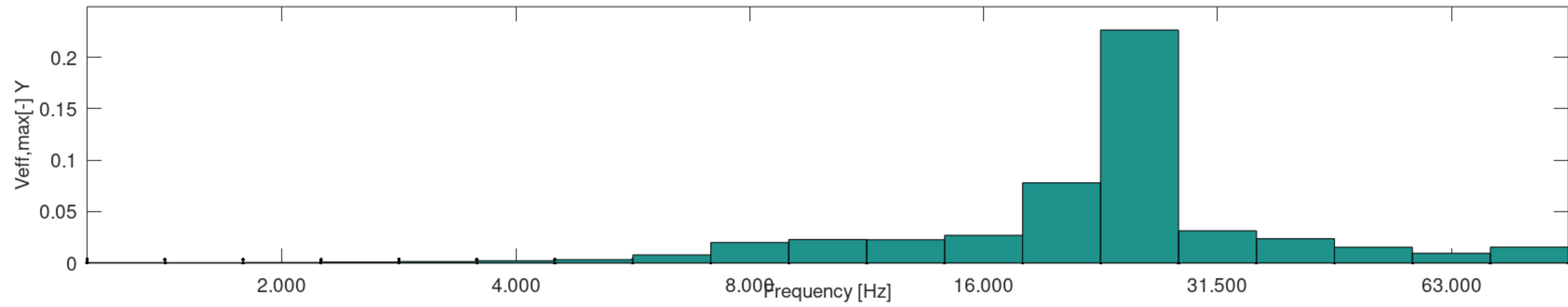
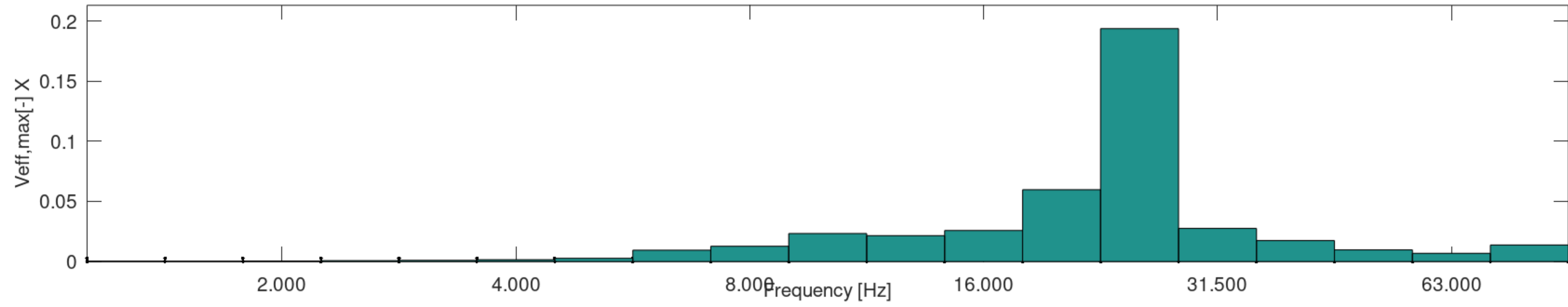
### Meetpositie II - one-third octaveband (Veff,max)



### Meetpositie III - one-third octaveband (Veff,max)



### Meetpositie IV - one-third octaveband (Veff,max)

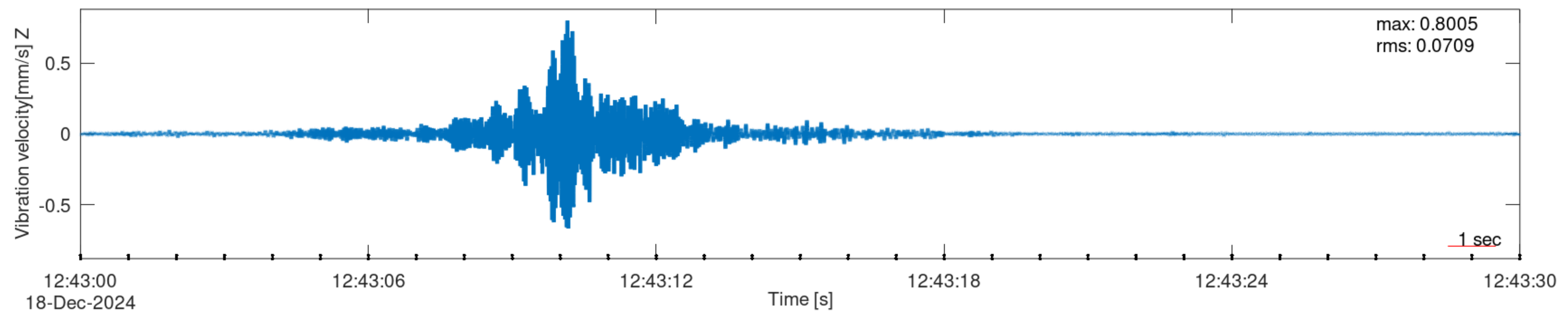
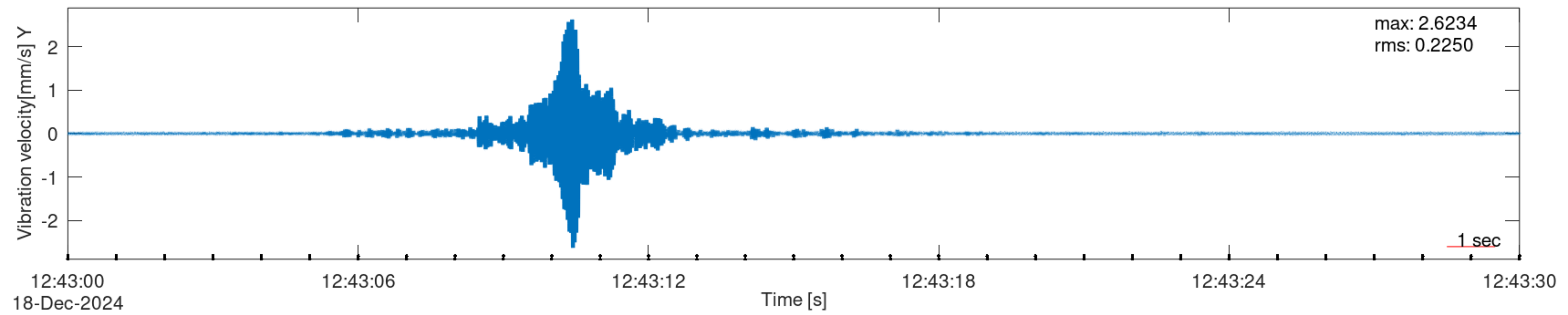
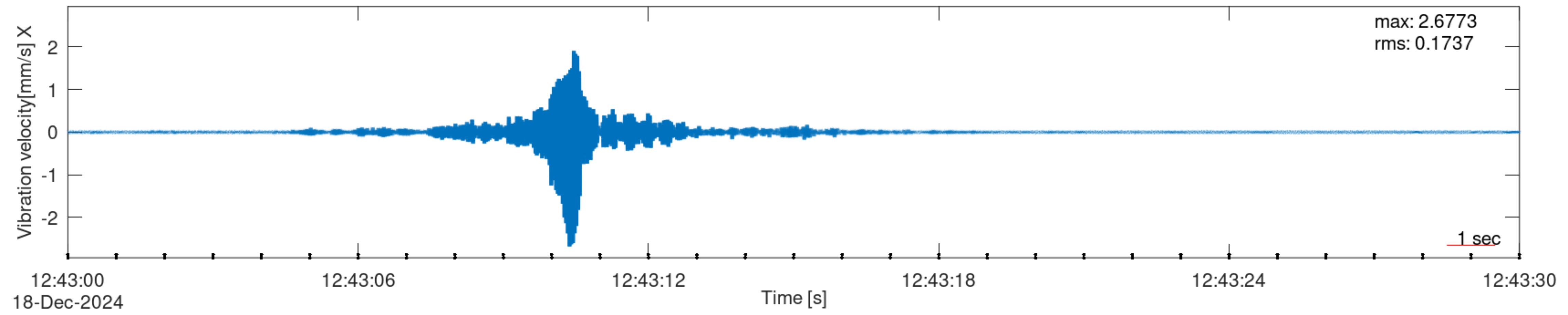


**Bijlage 3**  
**Trillingniveau in de**  
**tijd**

**PEUTZ**

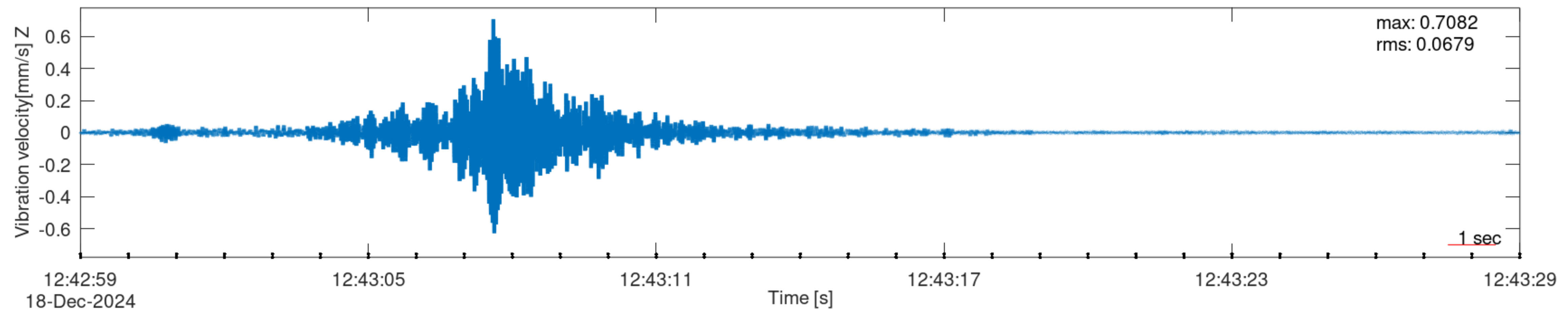
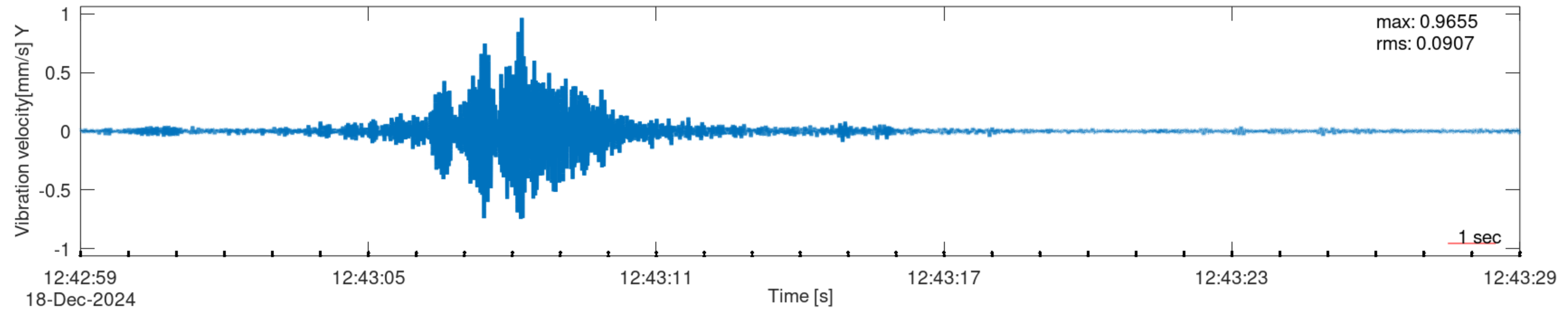
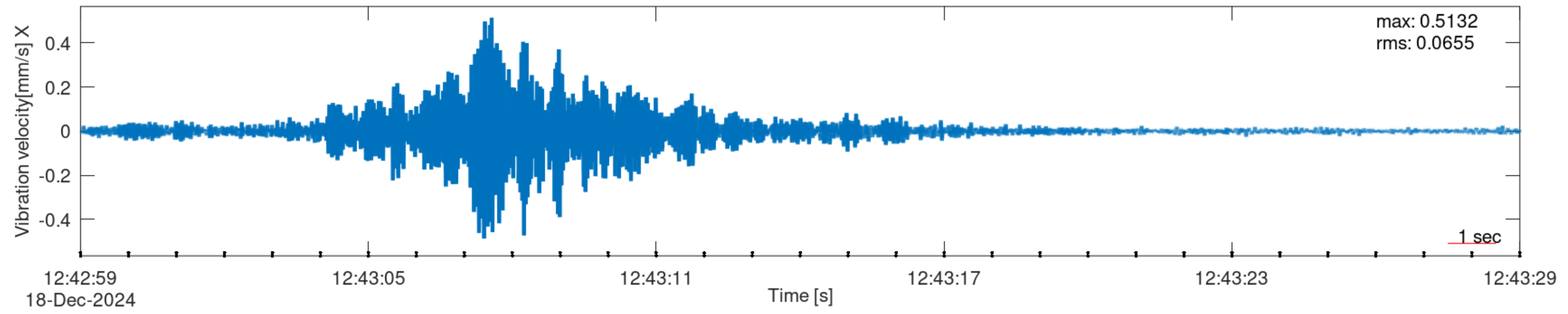
xmr24353139\_yz.png  
x

### Meetpositie I - Treinpassage - vibration velocity



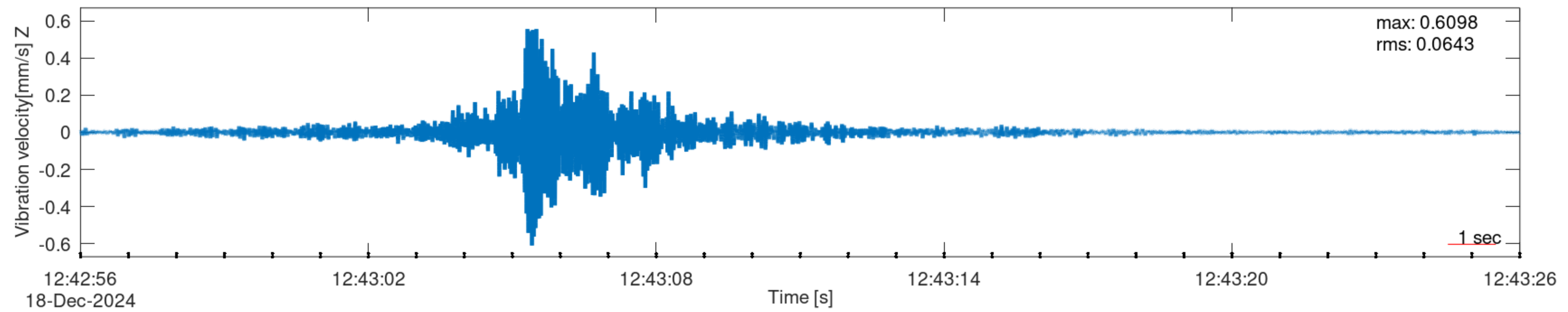
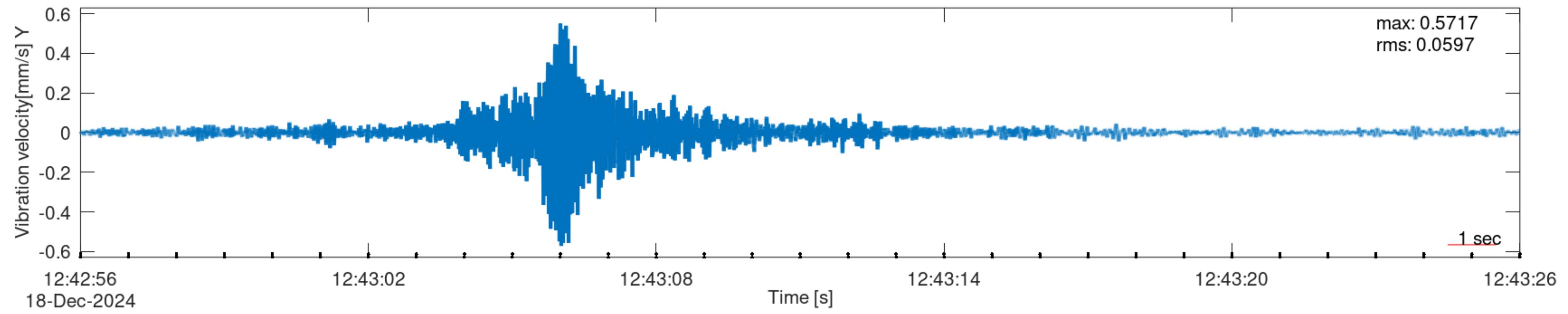
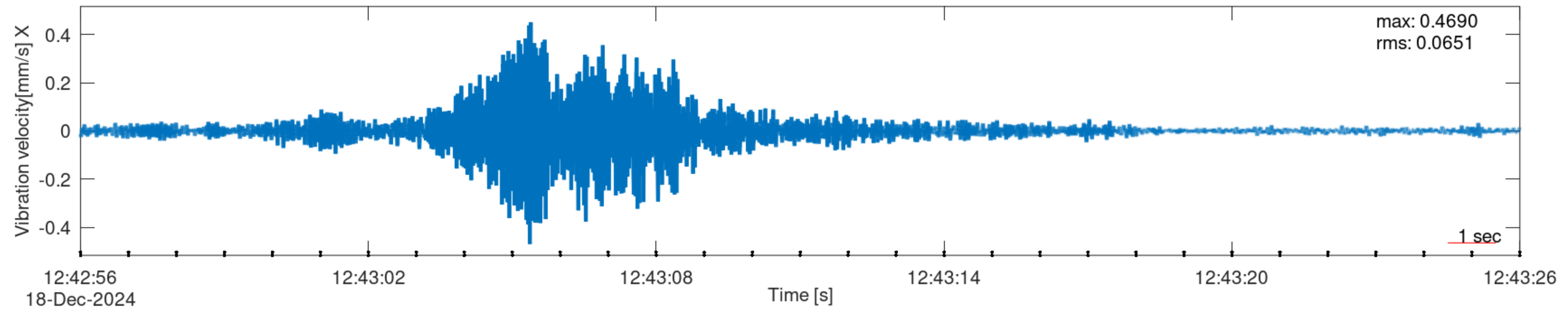
xmr24353138\_yz.png  
x

### Meetpositie II - Treinpassage - Vibration velocity



xmr24353146\_yz.png  
x

### Meetpositie III - Treinpassage - Vibration velocity



xmr24353040\_yz.png  
x

### Meetpositie IV - Treinpassage - Vibration velocity

