

Gebr. De Koning BV
T.a.v. Dhr. Ing. P. Blom
Postbus 88
3350 AB Papendrecht

IFCO Funderingsexpertise BV

Limaweg 17
2743 CB Waddinxveen
Postbus 429
2740 AK Waddinxveen

Tel: (0182) 646 646
Fax: (0182) 646 654
E-mail: mail@ifco.nl
Web: www.ifco.nl

Uw kenmerk:
Ons kenmerk: B11VM211.RN.17192.doc
Datum: 5 juli 2012

KvK: Gouda 290 32656
BTW: NL 8022.86.586.B-01
Bank: RABO 36.24.02.000

Betreft: Trillingsmetingen project: "Vervanging kademuur" te Maassluis.

Geachte heer Blom,

Hierbij ontvangt u de resultaten van de trillingsmetingen welke in de meetperiode van 31 januari t/m 22 mei 2012 t.b.v. het in hoofde genoemde project onbemand zijn uitgevoerd, tijdens het uitvoeren van diverse werkzaamheden t.b.v. bovengenoemd project, waaronder het intrillen van stalen damplanken. De metingen zijn uitgevoerd met 8 Profound VIBRA⁺-meetsystemen.

Werkwijze aanbrengen stalen damwand, door middel van "Voorgespannen trillen".

Navolgend wordt vermeld welke werkwijze bij het aanbrengen van de damwand gehanteerd is.

De funderingsmachine met makelaar wordt opgesteld op draglineschotten, op een ponton. Een HVM (Hoogfrequent Variabel Moment) trilblok wordt bevestigd aan de makelaar zodat deze tijdens het zakken van de damwandplank wordt geleid i.p.v. dat deze vrij hangt. Het HVM trilblok kan worden opgestart zonder dat er dynamische krachten op de damwandplank (en zo ook op de omgeving) worden uitgeoefend. Pas als het blok op toeren is gekomen neemt de kracht geleidelijk toe tot de uiteindelijke slagkracht is bereikt. Bij het uitschakelen gebeurt het omgekeerde. Hierdoor wordt alleen de uiteindelijke trilfrequentie in de bodem aangestoten.

Allereerst wordt een stalen heigording aangebracht waar tussen de damwandplanken worden geplaatst. De heigording zorgt ervoor dat de planken maatvast en in de juiste richting kunnen worden gesteld. Vervolgens wordt het trilblok bovenop de plank gezet en kan het intrillen beginnen. Met een extra lier van de kraan wordt een neerwaartse trekkracht (pull down) op het trilblok uitgeoefend, waardoor de effectiviteit van het trilblok wordt vergroot.

Ten gevolge van de uitvoering van de trilwerkzaamheden op dit project, waarbij er in de omgeving totaal 8 stuks trillingsmeters zijn opgehangen, zijn geen overschrijdingen van de trillingsbelastingen geconstateerd.



FUNDERINGSEXPERTISE

Op opdrachten is van toepassing RVOI 1998.
Na een 1^e verzoek wordt een kopie van
deze voorwaarden kosteloos verstrekt



Voor de meetpunten, meetperiodes en meetsystemen wordt verwezen naar onderstaande tabel I.

Tabel I / Overzicht meetpunten, meetlocaties & meetsystemen					
Meetpunten/Woningen		Meetlocaties	Cat. (*)	Meetperiode	Meetsystemen
1a	Noorddijk 21	Achtergevel	2	van 31 jan. t/m 21 feb. 2012	VB416
1b				van 22 feb. t/m 22 mei 2012	VB407
2	Noorddijk 25	Achtergevel	3	van 31 jan. t/m 16 mei 2012	VB424
3	Noorddijk 2	Voorgevel	2	van 31 jan. t/m 22 mei 2012	VB425
4	Marnixkade 1	Rechtergevel	3	van 31 jan. t/m 22 mei 2012	VB513
5a	Hoogstraat 17	Rechtergevel	3	van 6 feb. t/m 27 mrt. 2012	VB415
5b				van 28 mrt. t/m 22 mei 2012	VB095
6	Veerstraat 3	Voorgevel	3	van 6 feb. t/m 22 mei 2012	VB511
7	Veerstraat 3	Achtergevel, bij kluis	3	van 9 feb. t/m 22 mei 2012	VB034
8	Kruisstraat 7	Voorgevel	3	van 10 feb. t/m 22 mei 2012	VB464

(*): Deze bouwcategorie uit SBR-richtlijn A heeft IFCO aan het gebouw toegekend.

De VIBRA⁺ maakt gebruik van een 3D-gefoon, die de snelheden en frequenties van de trillingen ter plaatse van het meetpunt continu en volautomatisch registreert, in drie loodrecht op elkaar staande richtingen (X, Y en Z). De trillingswaarden worden tijdens de meting getoond op de display van de VIBRA⁺ en opgeslagen in het geheugen, tenzij deze lager zijn dan het "Data Save Level", welke was ingesteld op 0,20 mm/s. De meetsystemen hebben gemeten met een intervaltijd van 10 seconden.

De gemeten trillingen worden getoetst aan SBR-richtlijn A, uitgaande van de uitvoering van een indicatieve trillingsmeting (1 meetpunt) en een bouwwerk in categorie 2 of 3. Tijdens de metingen werden diverse werkzaamheden uitgevoerd, zoals sloopwerk, graafwerk, rioleringswerkzaamheden, rijden van rups- en bandenkranen, bouwverkeer, intrillen van damwanden (vanaf een ponton op het water), in- en uittrillen van meerpalen, bestratingswerkzaamheden, etc. Door het merendeel van de uitgevoerde werkzaamheden kunnen derhalve zogenaamde herhaald kortdurende trillingen dan wel kortdurende trillingen ter plaatse van belendende gebouwen zijn ontstaan. Bij het intrillen van de damwanden of in- dan wel uittrillen van meerpalen kunnen zogenaamde continue trillingen zijn ontstaan.

De resultaten van de trillingsmetingen worden als bijlage aan dit briefrapport toegevoegd. Per trillingsmeetsysteem worden de volgende grafieken gepresenteerd:

1. De trillingssterkte $v_{top,i}$ [mm/s] op de verticale as tegen de *tijd* op de horizontale as.
2. De trillingssterkte $v_{top,i}$ [mm/s] op de verticale as tegen de *frequentie* [Hz] van de trillingswaarden op de horizontale as. In deze grafiek zijn de toelaatbare trillingswaarden (grenswaarden) uit SBR-richtlijn A voor bouwwerken in categorie 2 en 3 (meetpunt afhankelijk) als lijn weergegeven, uitgaande van herhaalde kortdurende trillingen en een indicatieve trillingsmeting. Tevens is het (frequentie-onafhankelijke) alarmniveau gepresenteerd dat tijdens de meting was ingesteld.

Opmerkingen:

- Het meetsysteem was voorzien van een modem zodat bij overschrijding van het ingestelde alarmniveau direct via e-mail, een melding werd verstuurd.
- Het alarmniveau was in eerste instantie conform het bestek frequentie-onafhankelijk ingesteld op 3,20 mm/s Na 9 februari 2012 dan wel 18 april 2012 is ter plaatse van de meetpunten 2 t/m 4 en 6 t/m 8 een alarmniveau ingesteld van 1,53 mm/s.
- De 3D-gefoon registreert alle trillingen, dus ook trillingen die niet door de werkzaamheden ten behoeve van de kade zijn veroorzaakt. Hierbij kan gedacht worden aan (bouw)verkeer, het dichtklappen van deuren of het aanstoten van de 3D-gefoon door iets of iemand, etc..
- Trillingen veroorzaakt door werkzaamheden, zoals sloopwerk, graafwerk, rijden van rups- en bandenkranen, bouwverkeer, etc. zijn herhaald kortdurende of kortdurende trillingen. Deze trillingen bezitten in het algemeen een frequentie tussen ca. 2 en 20 Hz.
- Trillingen veroorzaakt door het intrillen van stalen damplanken of het uit- dan wel intrillen van meerpalen zijn continue trillingen. Deze trillingen bezitten in het algemeen een frequentie tussen ca. 35 en 40 Hz. In het geval sprake is van continue trillingen zijn volgens SBR-richtlijn A bij dezelfde frequentie 40 % lagere trillingen toelaatbaar ten opzichte van de toelaatbare herhaald kortdurende trillingen. Doordat bij het intrillen van de damwanden en uit- dan wel intrillen van de meerpalen trillingen vrijkomen met een hogere frequentie zijn bij de laatstgenoemde werkzaamheden toch hogere trillingen toelaatbaar.
- Wanneer wordt voldaan aan SBR-richtlijn A, is de kans op trillingschade erg klein. Bij lichte overschrijding van de richtlijn blijft de kans op schade nog steeds klein.
- Uit ervaring is gebleken dat trillingen met zeer lage frequenties (< ca. 1 à 3 Hz) en trillingen met hoge frequenties (> ca. 60 Hz) in het algemeen worden veroorzaakt door het aanstoten van de 3D-gefoon door iets, iemand, huisdier of door ander lokale trillingsbronnen (geen bouwwerkzaamheden).

- De voelbaarheid van trillingen kan per persoon verschillen. Trillingen < 0,3 mm/s zijn in het algemeen niet of nauwelijks voelbaar voor personen, trillingen > 0,8 mm/s zijn veelal voelbaar voor personen.

In onderstaande tabel II wordt per meetsysteem de maximum gemeten trillingswaarde vermeld. Trillingen met een frequentie van 1 à 3 Hz worden niet vermeld, omdat ze niet veroorzaakt kunnen zijn door de werkzaamheden en slechts incidenteel zijn voorgekomen.

Tabel II / Maximum trillingen						
VIBRA ⁺		Locatie	Maximum trilling			
			Datum [d.d]	Tijd [uur]	Grootte [mm/s]	Frequentie [Hz]
1a	VB416	Noorddijk 21	01-02-2012	11:14	4,5	5
1b	VB407		22-05-2012	08;50	3,1	13
2	VB424	Noorddijk 25	01-02-2012	11:08	5,3	4,5
			08-02-2012	08:56	8,5	35
3	VB425	Noorddijk 2	11-04-2012	07.45	6,5	10
4	VB513	Marnixkade 1	10-04-2012	08;24	9,9	18
5a	VB415	Hoogstraat 17	21-02-2012	14:15	4,2	13
5b	VB095		10-04-2012	08;30	6,7	22
6	VB511	Veerstraat 3	07-03-2012	10;42	4,7	10
7	VB034	Veerstraat 3	04-04-2012	08;57	1,1	4
8	VB464	Kruisstraat 7	20-03-2012	14:09	3,9	6

- De gemeten trillingen (kunnen) worden getoetst aan SBR-richtlijn A “Schade aan gebouwen”. De meeste panden in Nederland vallen in categorie 2 van deze richtlijn. Alleen monumentale panden en panden in een (zeer) slechte staat vallen in categorie 3. In tabel I is weergegeven aan welke categorie van deze richtlijn getoetst gaat worden.
- Wanneer wordt voldaan aan SBR-richtlijn A, is de kans op trillingsschade erg klein. Bij lichte overschrijding van de richtlijn is de kans op schade nog steeds klein.
- Het feit dat een gebouw wordt ingedeeld in categorie 3 van SBR-richtlijn A, betekent niet automatisch dat de kans op trillingsschade in zo’n pand groter is dan bij een gebouw in categorie 2. Het betekent in ieder geval dat voor een gebouw in categorie 3 een extra veiligheid wordt gehanteerd om trillingsschade zoveel mogelijk te voorkomen.

Conclusies per pand.

Onderstaand worden per pand de meetresultaten getoetst aan SBR-richtlijn A en aan de besteksgrens. Trillingen met een frequentie ≤ 3 Hz zijn daarbij buiten beschouwing gelaten, omdat dergelijke trillingen naar verwachting niet zijn veroorzaakt door het werk.

Noorddijk 21 (meetpunten 1A en 1B ; cat. 2).

- Van 1 t/m 4 februari 2012 zijn ter plaatse van dit meetpunt trillingen gemeten met een frequentie van ca. 5 Hz, welke niet altijd voldeden aan SBR-richtlijn A en ook niet altijd aan de besteksgrens. Vanaf 5 februari 2012 hebben de trillingen nagenoeg altijd voldaan aan SBR-richtlijn A en aan de besteksgrens.

Noorddijk 25 (meetpunt 2; cat. 3).

- Op 7 en 8 februari 2012 zijn hier een enkele trillingen gemeten met een frequentie tussen ca. 35 en 40 Hz, welke groter zijn dan SBR-richtlijn A toelaatbaar acht, terwijl ze ook niet voldeden aan de besteksgrens. Gelet op de frequentie zijn deze trillingen naar verwachting veroorzaakt door het intrillen van de damwand of van meerpalen.
- Gedurende de meetperiode, in het bijzonder van 31 januari t/m 18 april 2012, zijn tevens regelmatig trillingen met een frequentie tussen ca. 4 en 8 Hz gemeten die niet voldeden aan SBR-richtlijn A, terwijl ze niet altijd voldeden aan de besteksgrens. Van 18 april t/m 16 mei 2012 voldeden de trillingen nagenoeg altijd aan SBR-richtlijn A en aan de besteksgrens. In die periode kwamen slechts een paar incidentele overschrijdingen hiervan voor (1 overschrijding van SBR-A en 4 overschrijdingen van de besteksgrens).

Noorddijk 2 (meetpunt 3; cat. 2).

- Ter plaatse van dit meetpunt zijn gedurende de meetperiode een gering aantal trillingen (maximaal 10 à 30 meetwaarden) gemeten dat niet voldeed aan SBR-richtlijn A. Voor een gebouw in categorie 2 zijn dit ca. 10 stuks geweest, voor een gebouw in categorie 3 ca. 30 stuks. Het overgrote deel van de trillingen voldeed aan SBR-richtlijn A. De besteksgrens werd slechts incidenteel overschreden (in totaal ca. 7 keer).

Marnixkade 1 (meetpunt 4; cat. 3).

- Ter plaatse van dit meetpunt zijn gedurende de meetperiode een aantal malen trillingen gemeten met een frequentie van ongeveer 20 Hz, die niet voldeden aan SBR-richtlijn A. De besteksgrens werd diverse keren overschreden.

Hoogstraat 17 (meetpunt 5A en 5B; cat 3).

- Ter plaatse van dit meetpunt zijn gedurende de meetperiode, op een paar incidentele uitschieters na, alleen trillingen gemeten die voldeden aan SBR-richtlijn A. De besteksgrens is slechts 4 keer overschreden.

Veerstraat 3, voorgevel (meetpunt 6; cat. 3).

- Ter plaatse van dit meetpunt zijn van 6 februari t/m 18 april 2012, op een paar incidentele uitschieters na (ca. 5 meetwaarden), alleen trillingen gemeten die voldeden aan SBR-richtlijn A. Van 18 april t/m 22 mei 2012 hebben alle gemeten trillingen voldaan aan SBR-richtlijn A. De besteksgrens is slechts 7 keer overschreden.

Veerstraat 3, achtergevel (meetpunt 7; cat. 3).

- Ter plaatse van dit meetpunt zijn geen trillingen (met een frequentie > 3 Hz) gemeten die niet voldeden aan SBR-richtlijn A. Alle in dit meetpunt gemeten trillingen voldeden aan de besteksgrens.

Kruisstraat 7 (meetpunt 8 ; cat. 3).

- Ter plaatse van dit meetpunt zijn van 10 februari t/m 18 april 2012, op een paar incidentele uitschieters na, alleen trillingen gemeten die voldeden aan SBR-richtlijn A. Van 18 april t/m 22 mei 2012 hebben alle gemeten trillingen voldaan aan SBR-richtlijn A. Alle in dit meetpunt gemeten trillingen voldeden aan de besteksgrens.

Wij vertrouwen erop u hiermee van dienst te zijn.

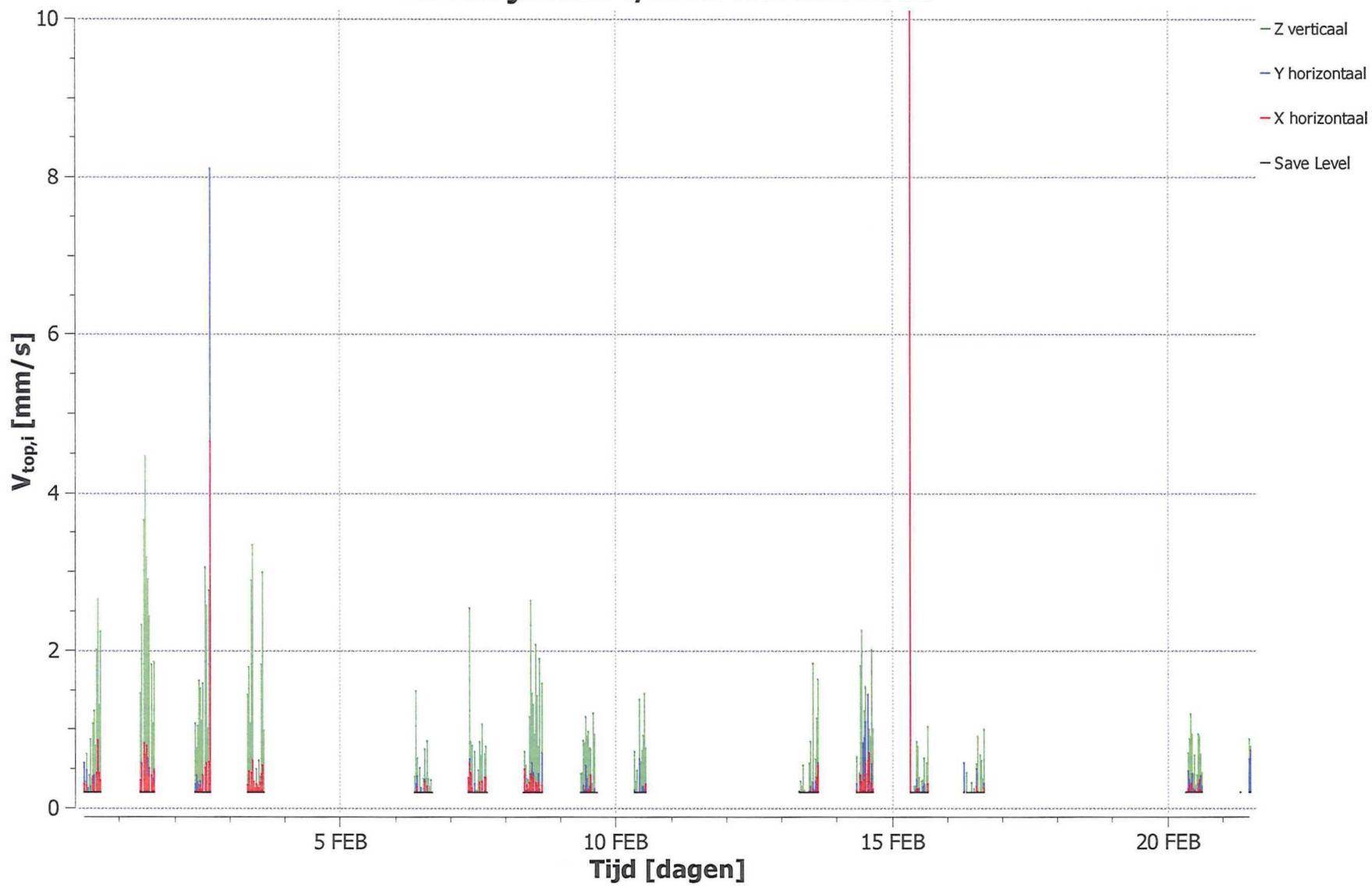
Met vriendelijke groet,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T.K. Muller', written in a cursive style.

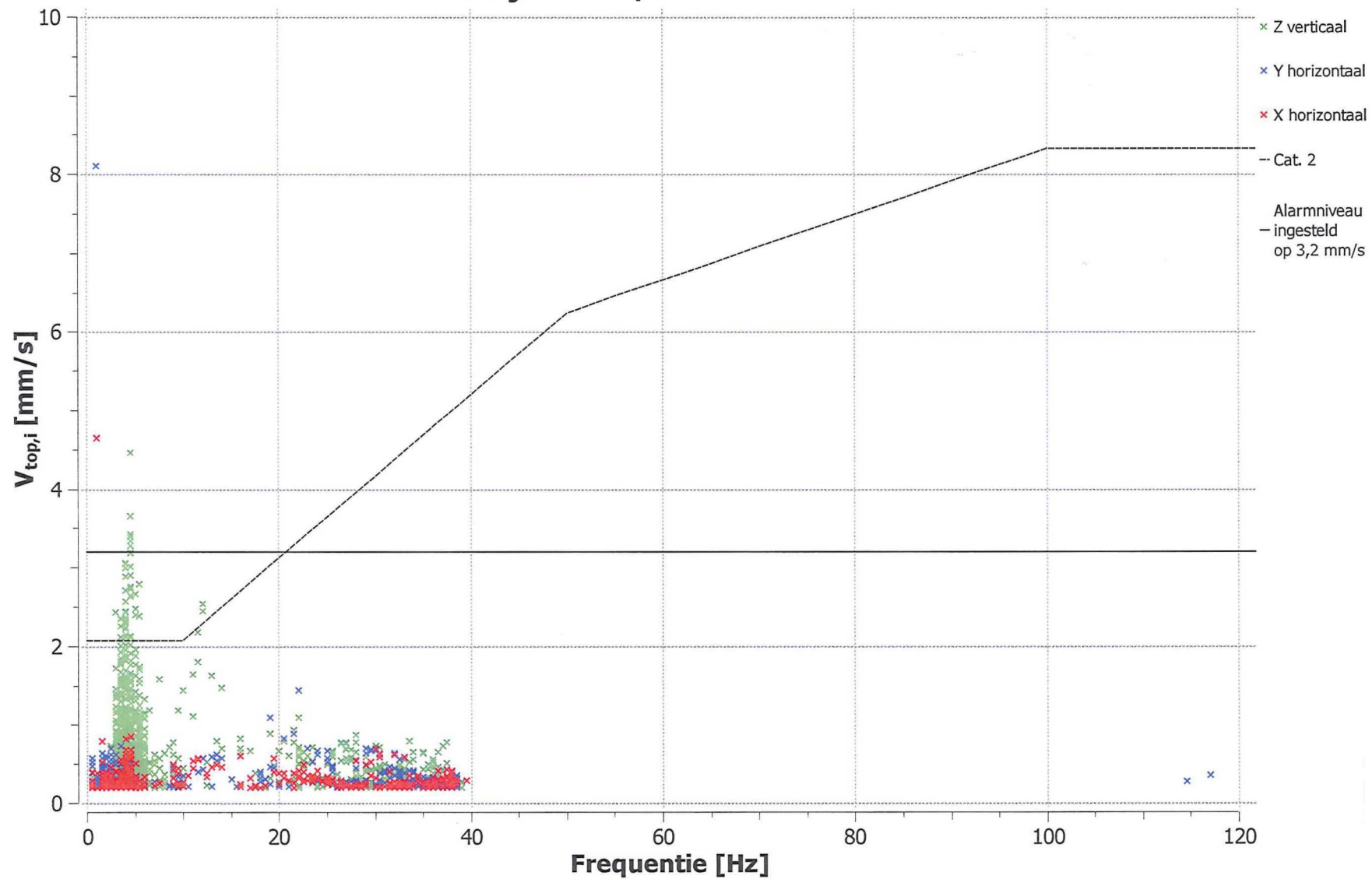
Ir. T.K. Muller
IFCO Funderingsexpertise BV

Bijlagen: Grafische uitwerking meetresultaten

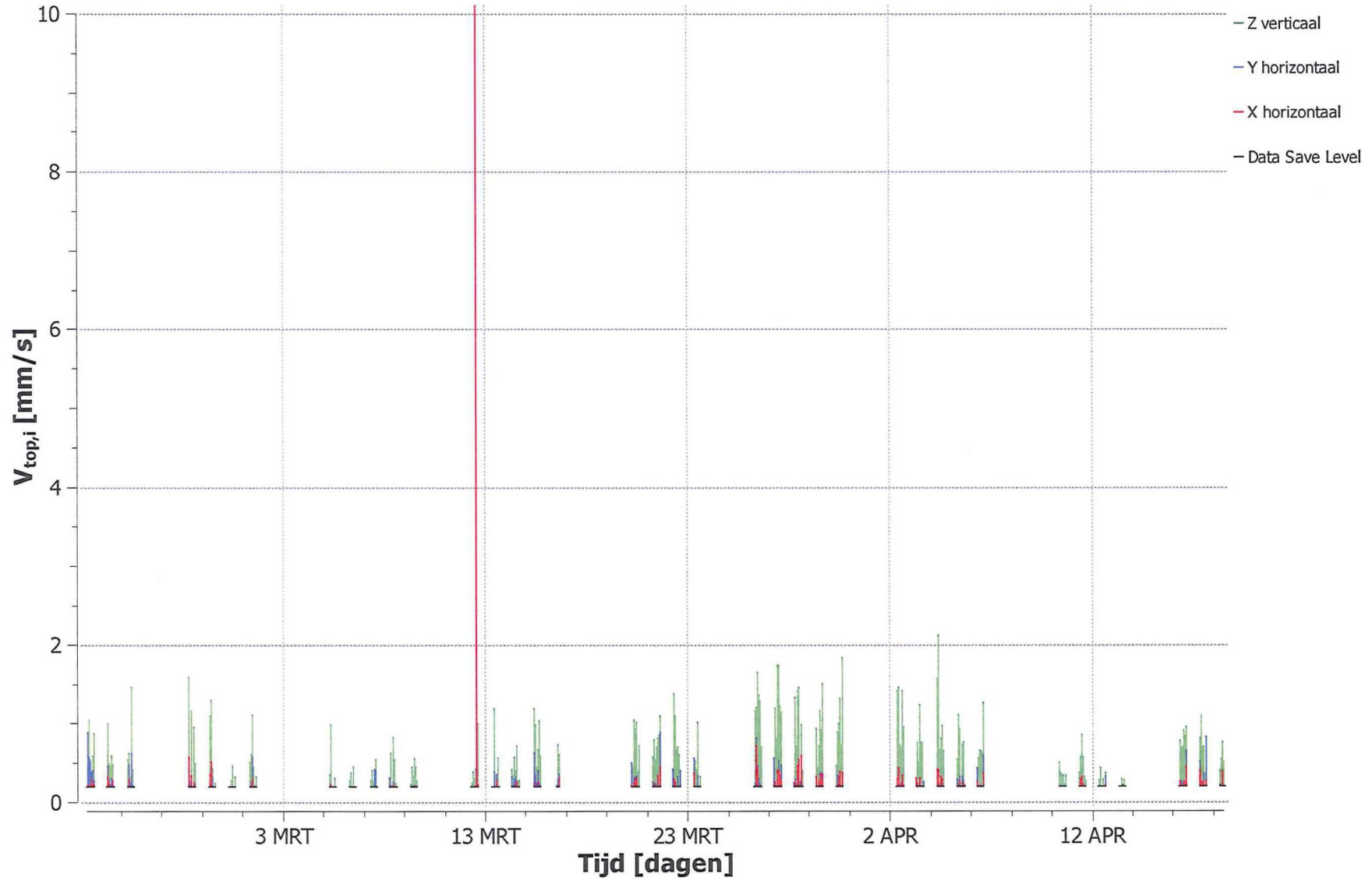
Meetpunt 1a: Woning Noorddijk 21 a/d achtergevel (VB16)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 31 januari t/m 21 februari 2012



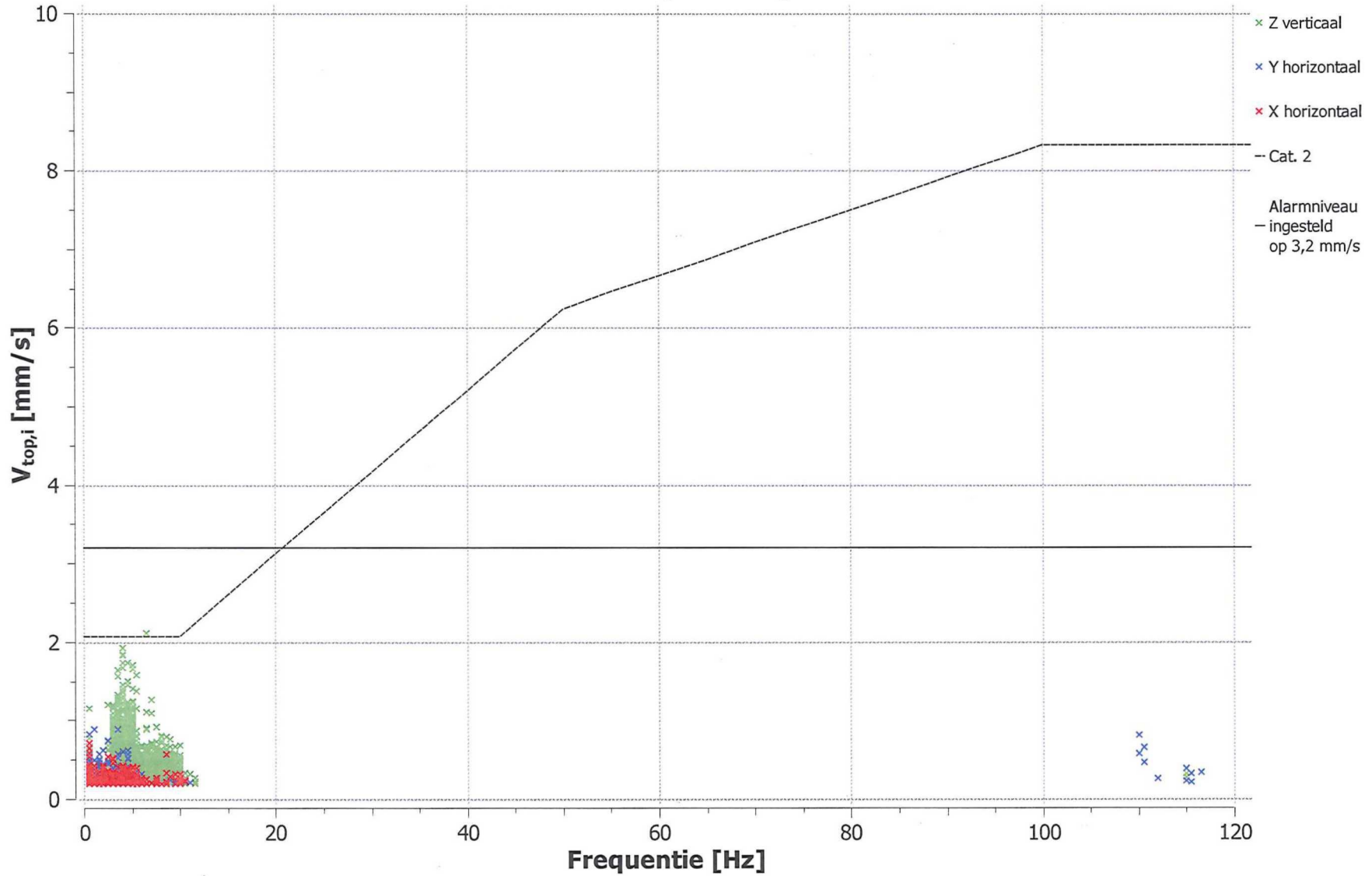
Meetpunt 1a: Woning Noorddijk 21 a/d achtergevel (VB16)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 31 januari t/m 21 februari 2012



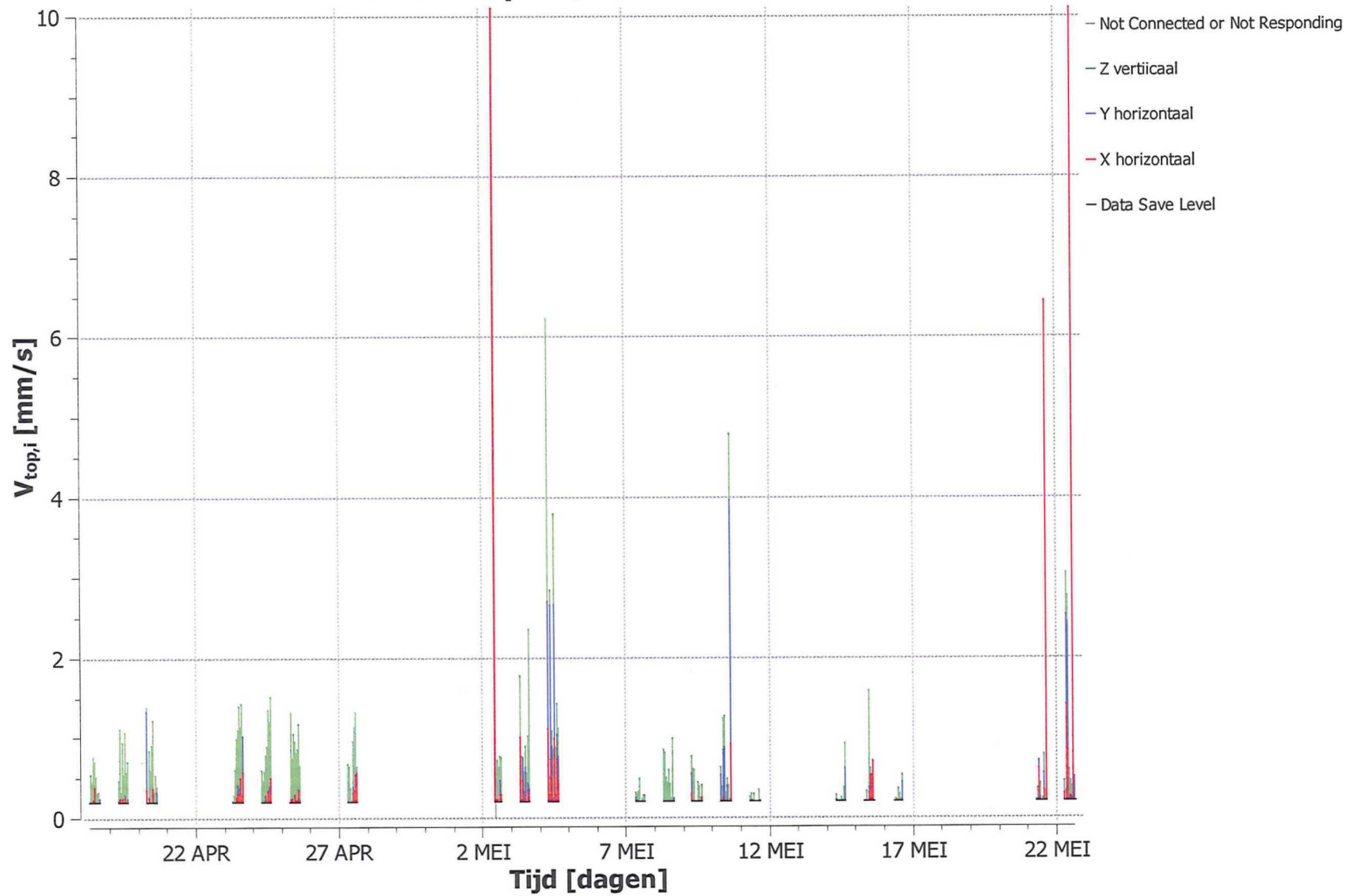
Meetpunt 1b: Woning Noorddijk 21 a/d achtergevel (VB407)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 22 februari t/m 18 april 2012



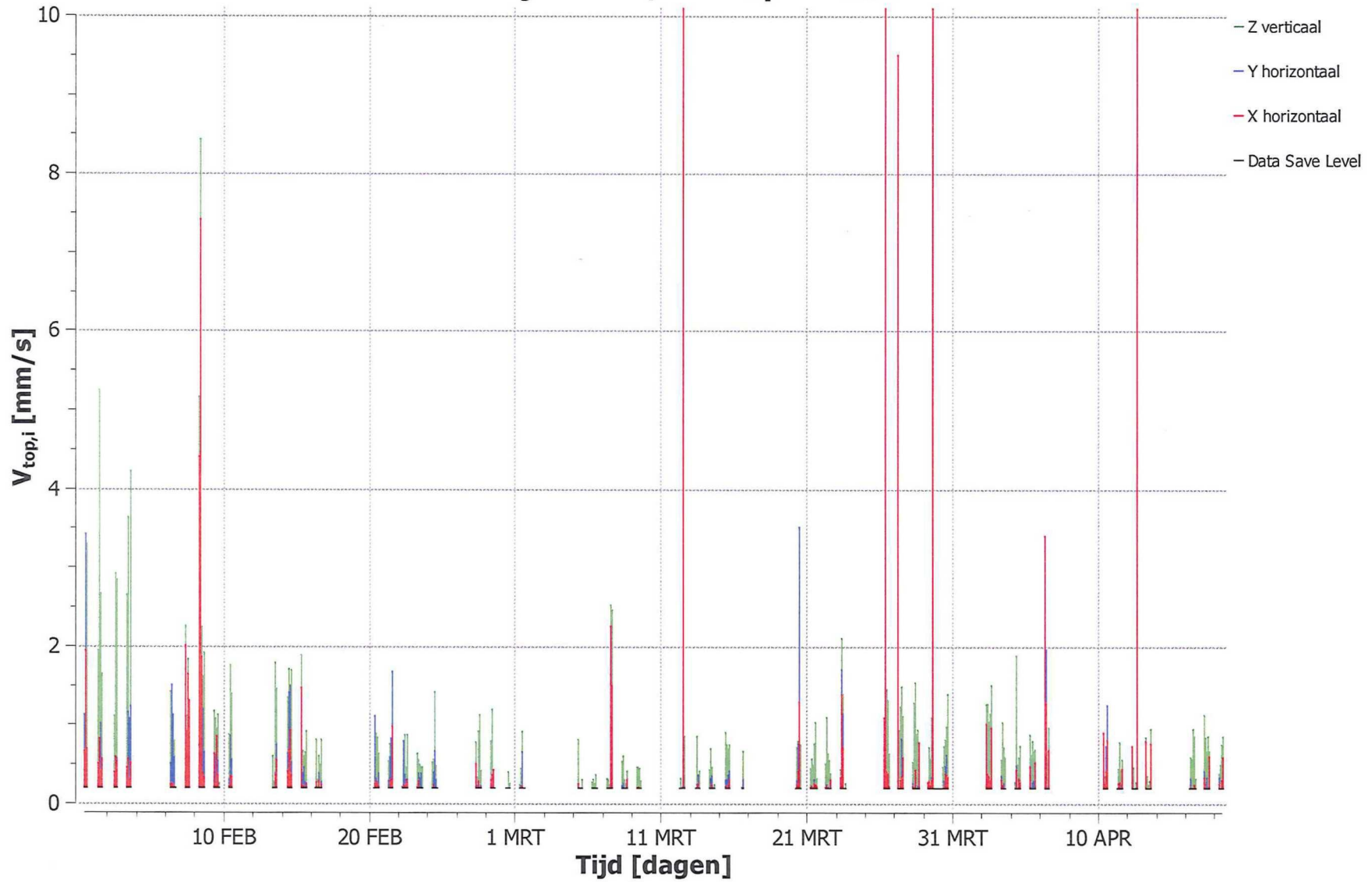
Meetpunt 1b: Woning Noorddijk 21 a/d achtergevel (VB407)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 22 februari t/m 18 april 2012



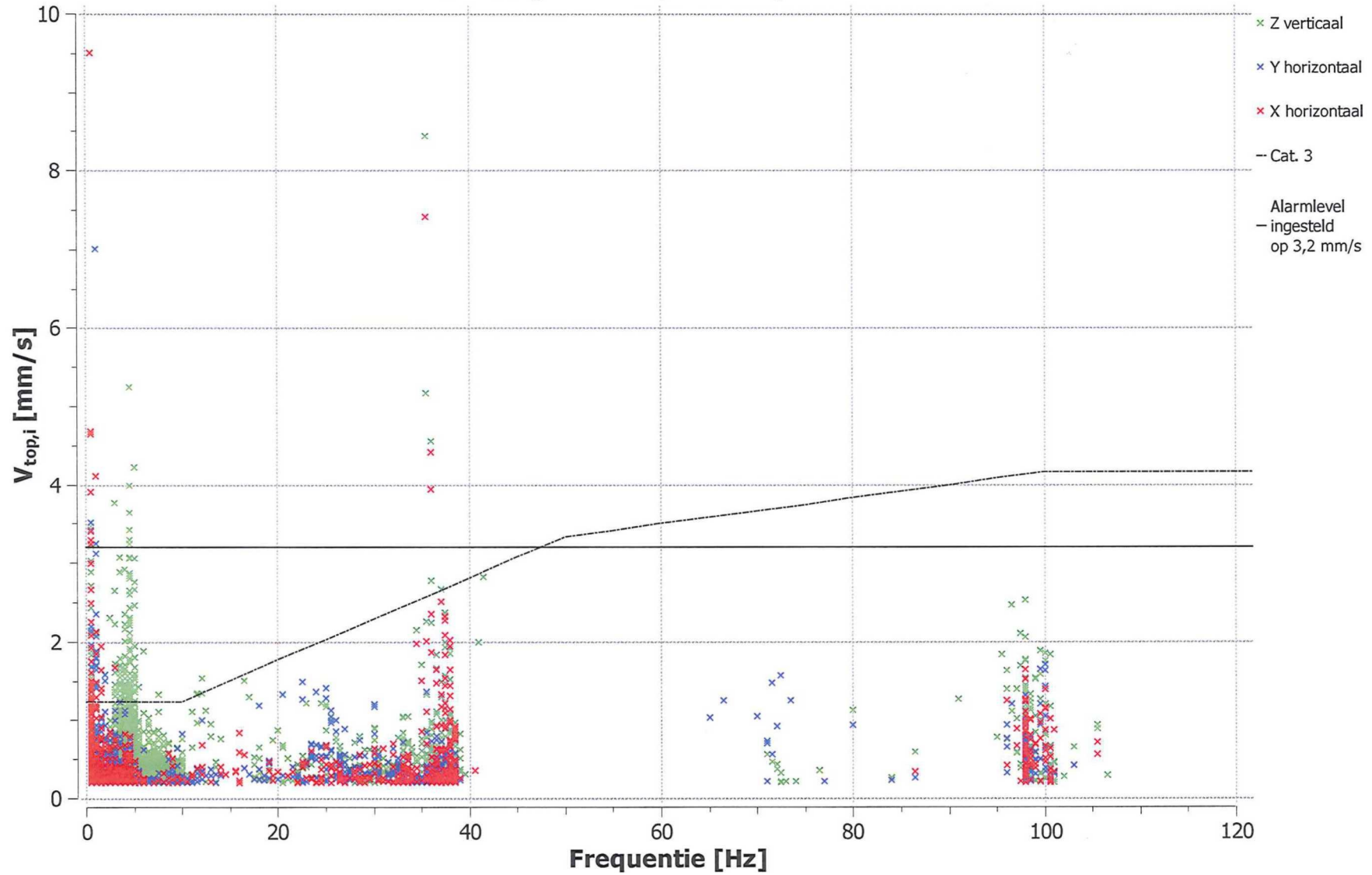
Meetpunt 1b: Woning Noorddijk 21 a/d achtergevel (VB407)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012



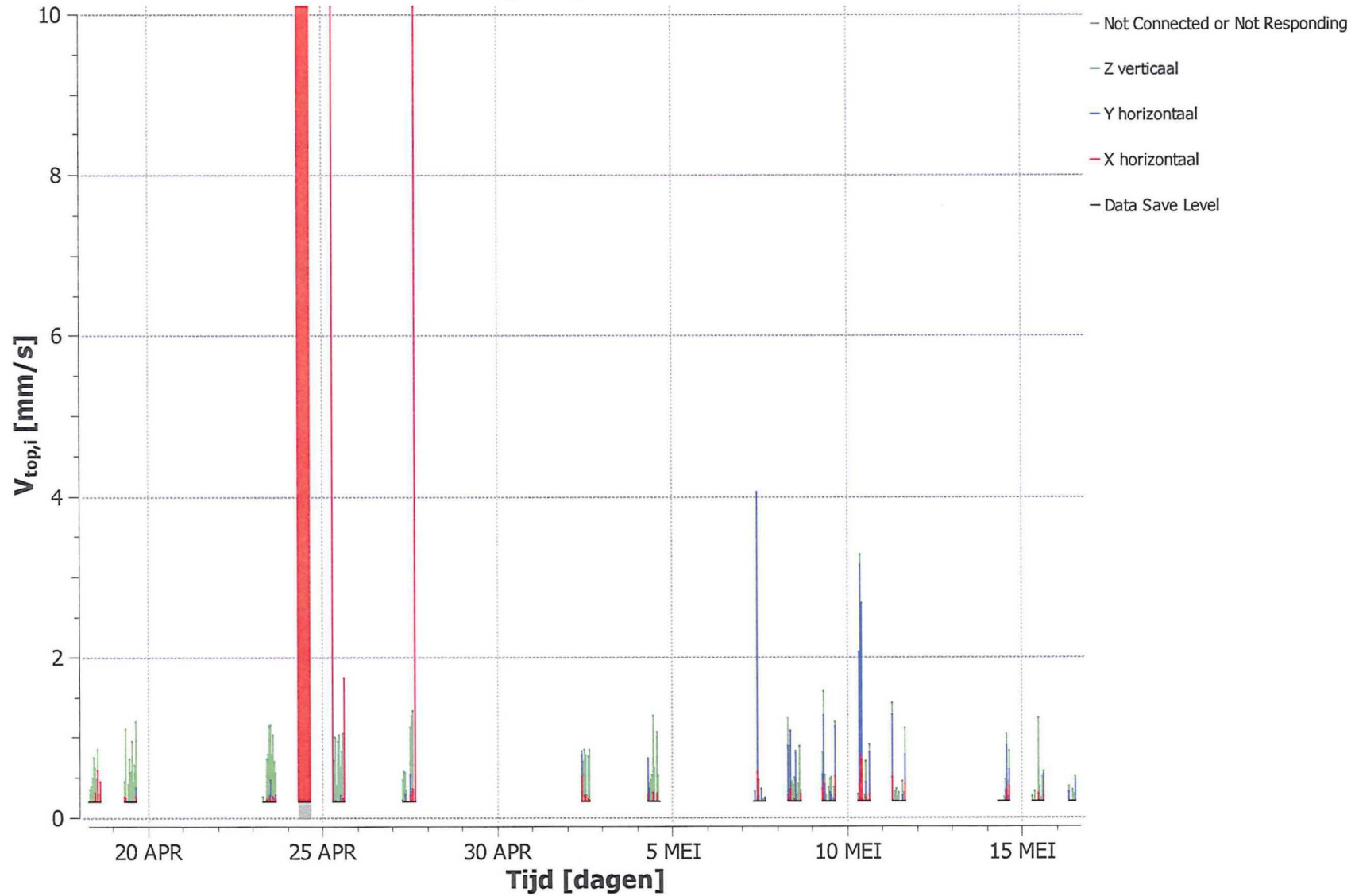
Meetpunt 2: Woning Noorddijk 25 a/d achtergevel (VB424)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 31 januari t/m 18 april 2012



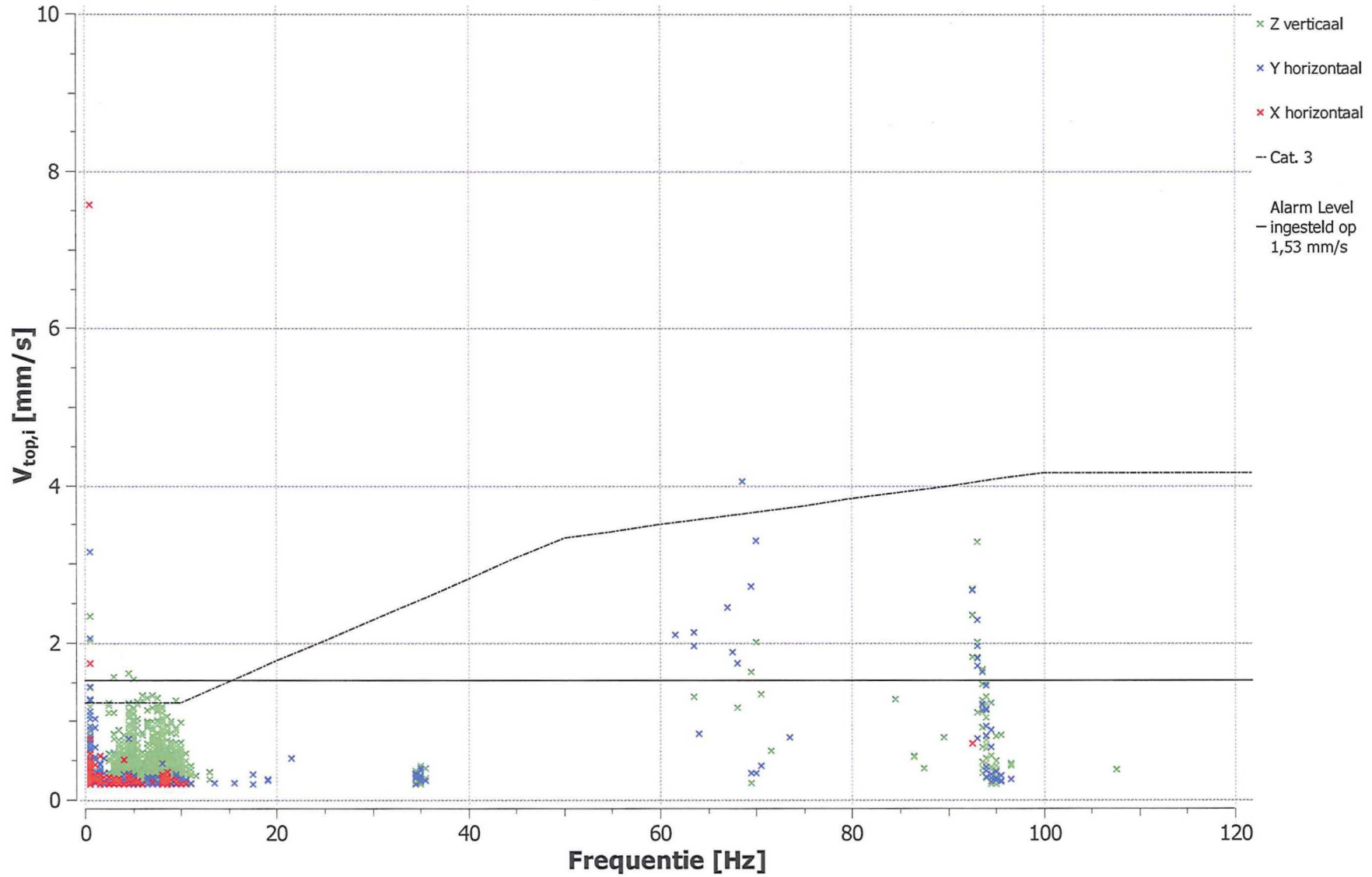
Meetpunt 2: Woning Noorddijk 25 a/d achtergevel (VB424)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 31 januari t/m 18 april 2012



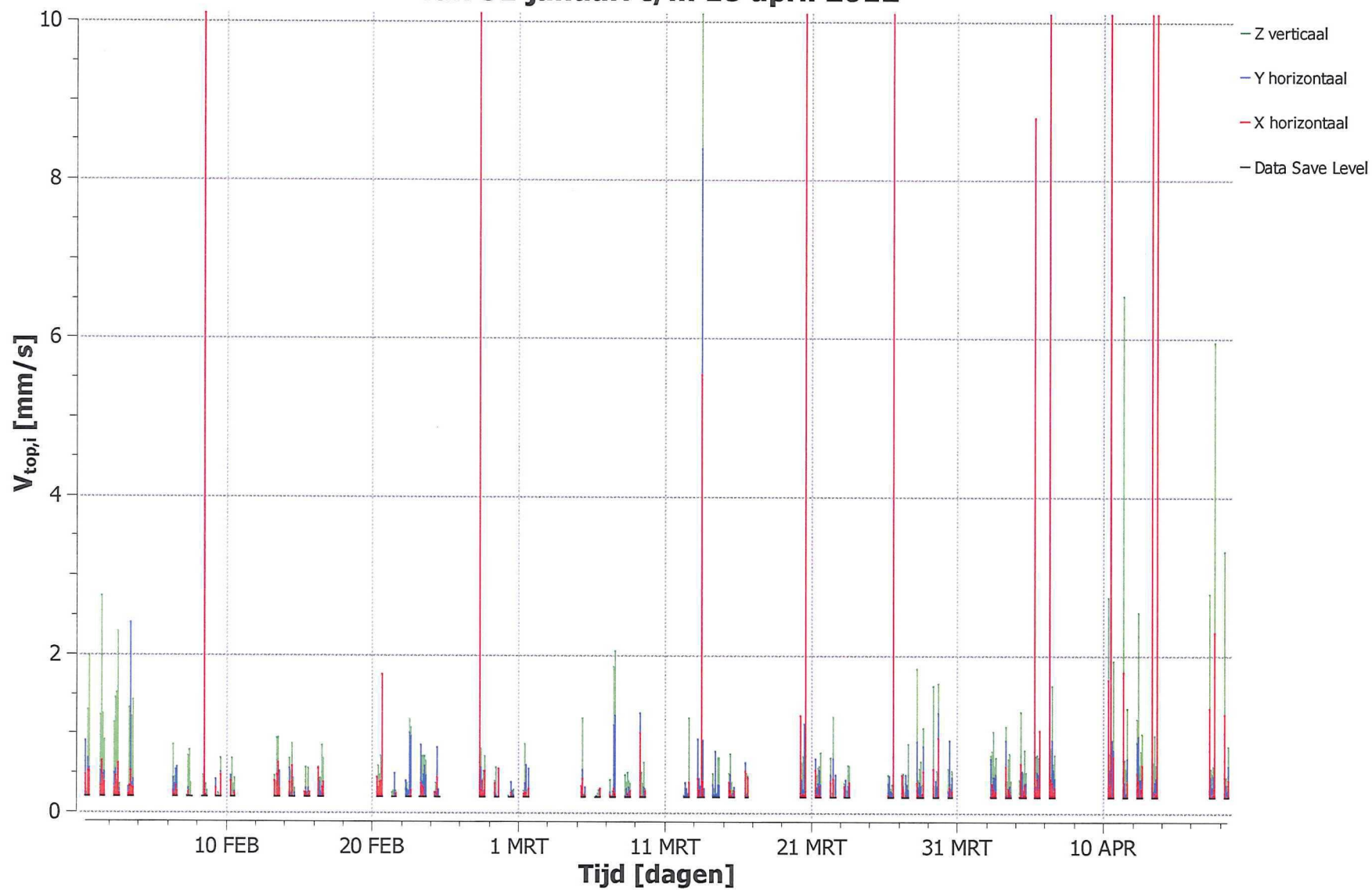
Meetpunt 2: Woning Noorddijk 25 a/d achtergevel (VB424)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 16 mei 2012



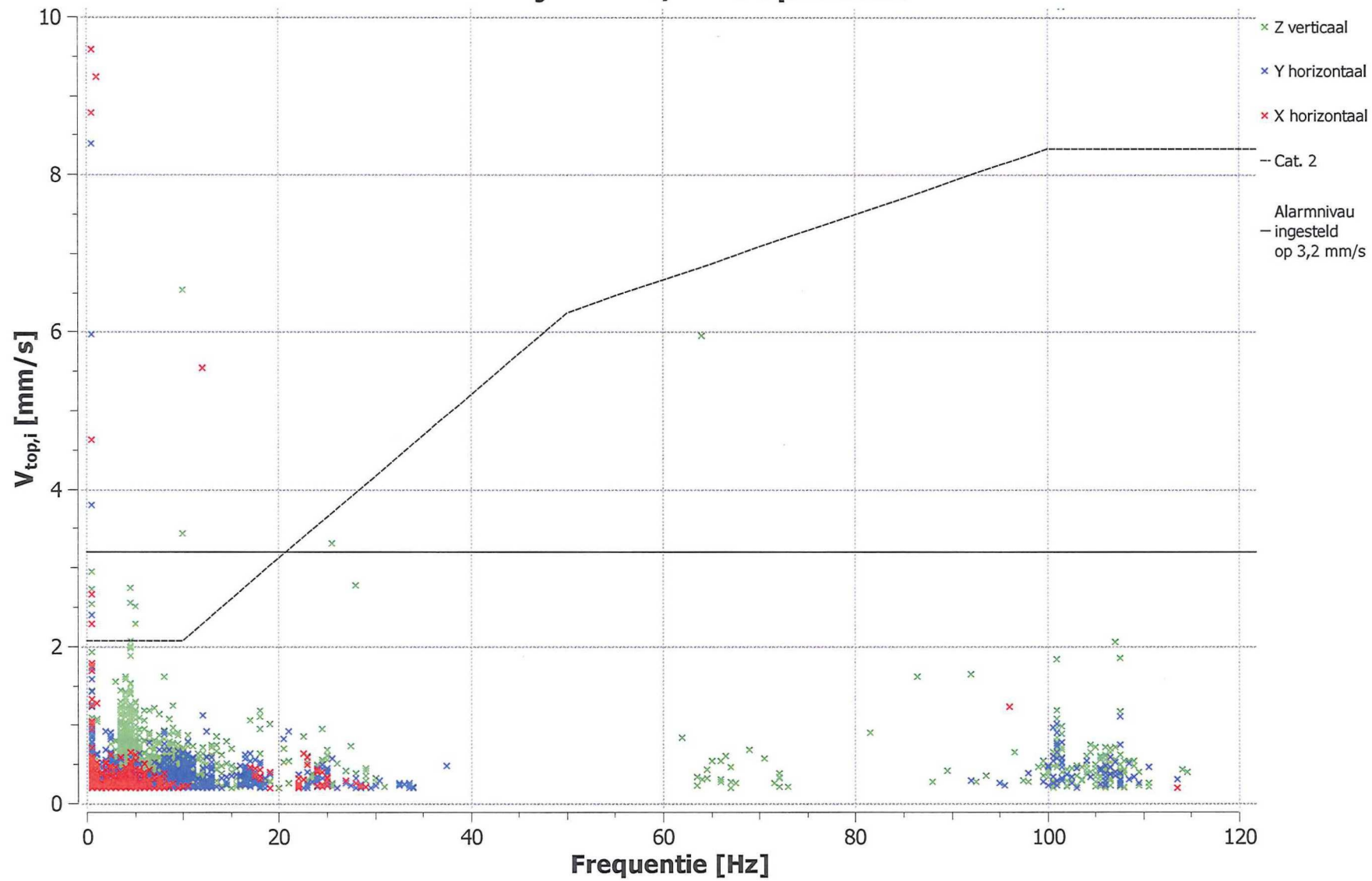
Meetpunt 2: Woning Noorddijk 25 a/d achtergevel (VB424)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 16 mei 2012



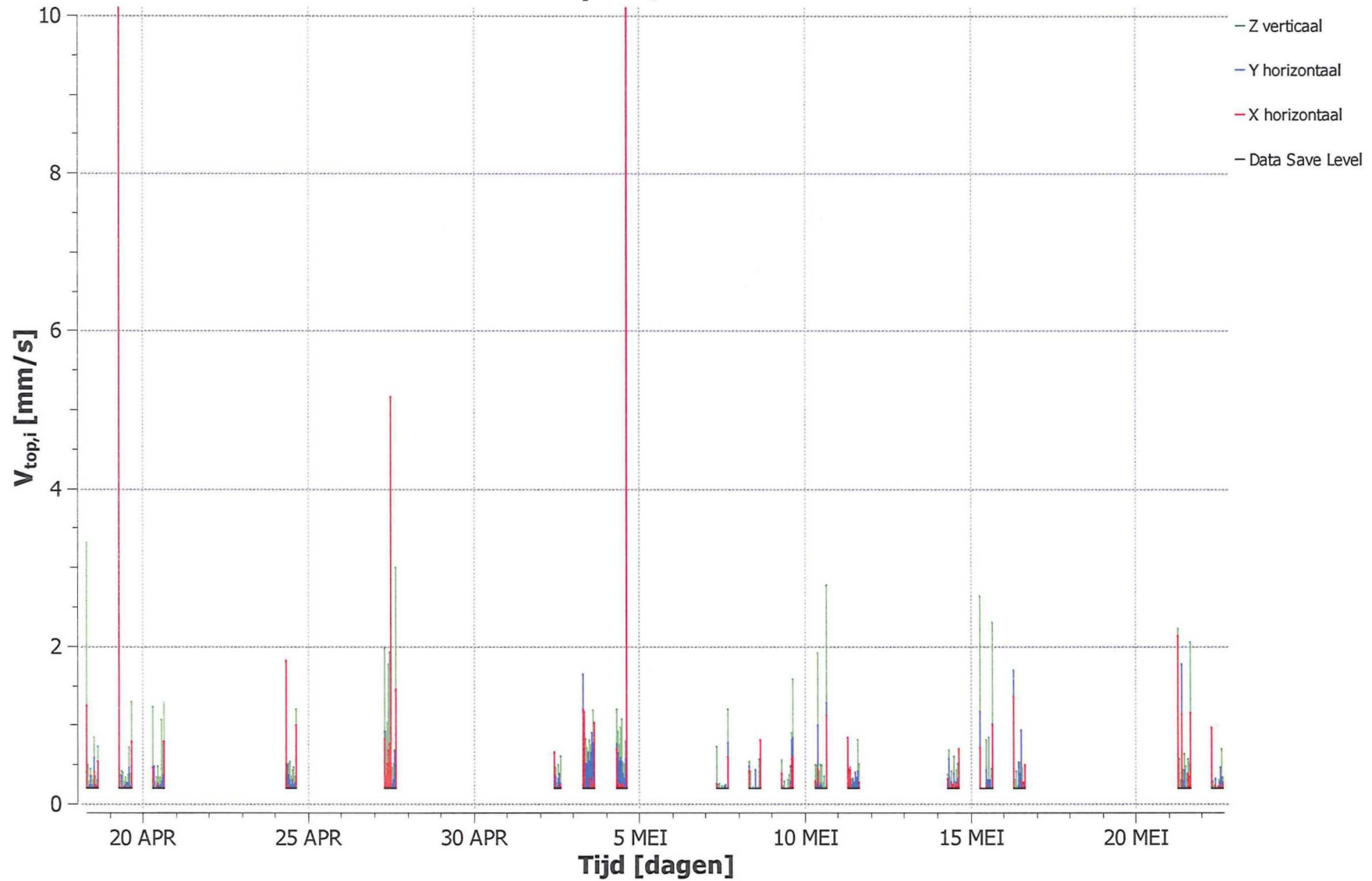
Meetpunt 3: Woning Noorddijk 2 a/d voorgevel (VB425)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 31 januari t/m 18 april 2012



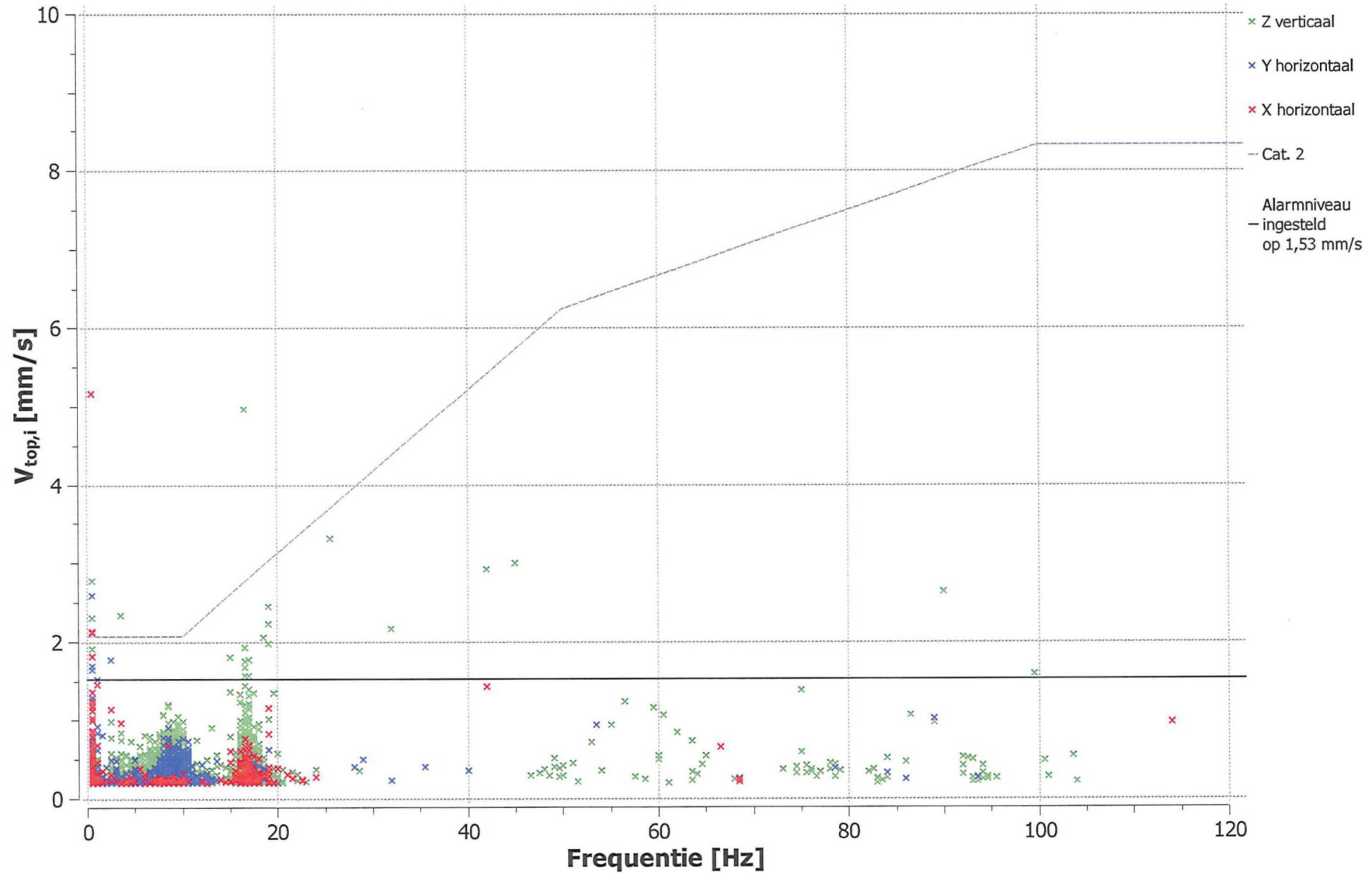
Meetpunt 3: Woning Noorddijk 2 a/d voorgevel (VB425)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 31 januari t/m 18 april 2012



Meetpunt 3: Woning Noorddijk 2 a/d voorgevel (VB425)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012

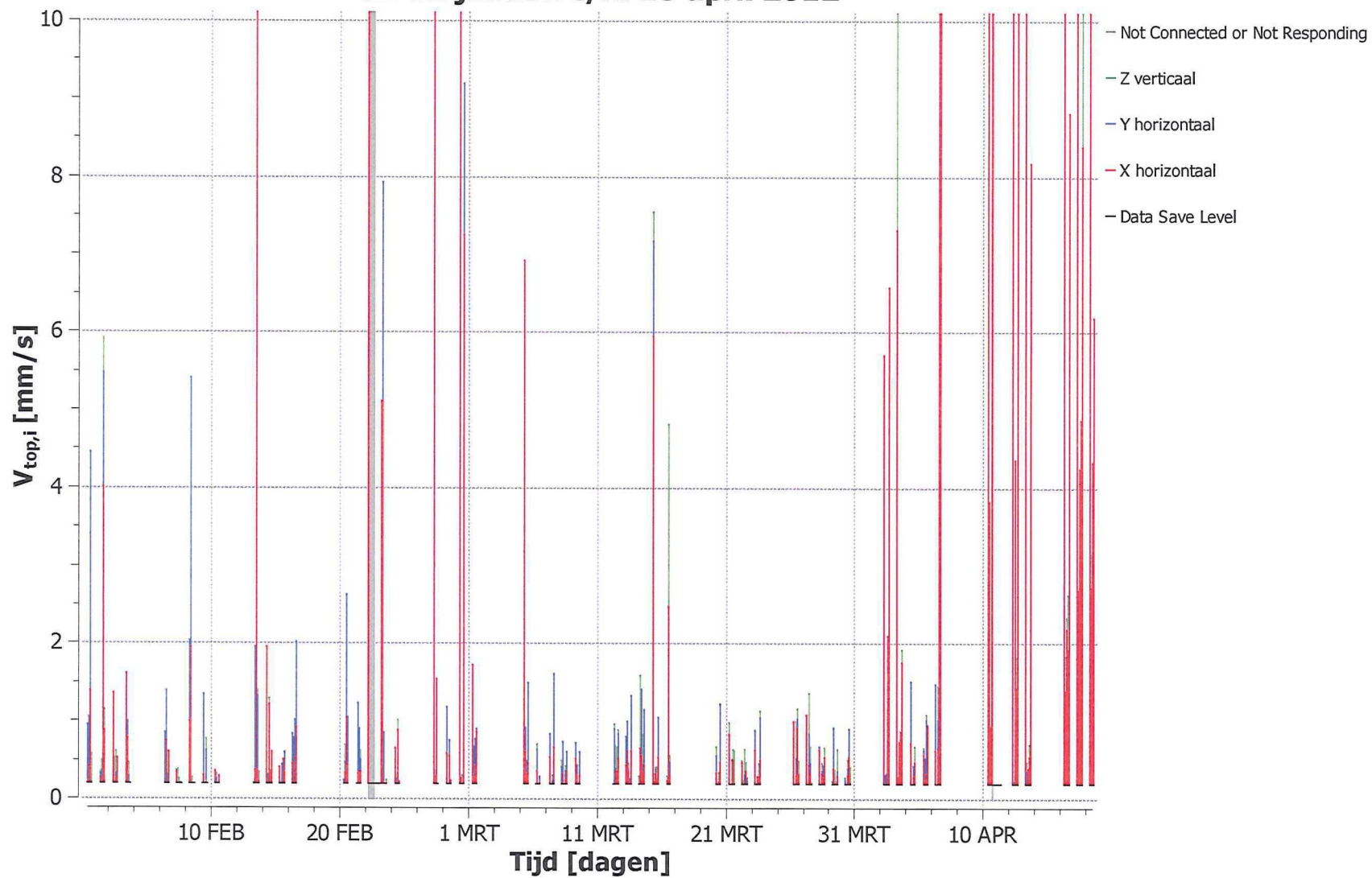


Meetpunt 3: Woning Noorddijk 2 a/d voorgevel (VB425)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012

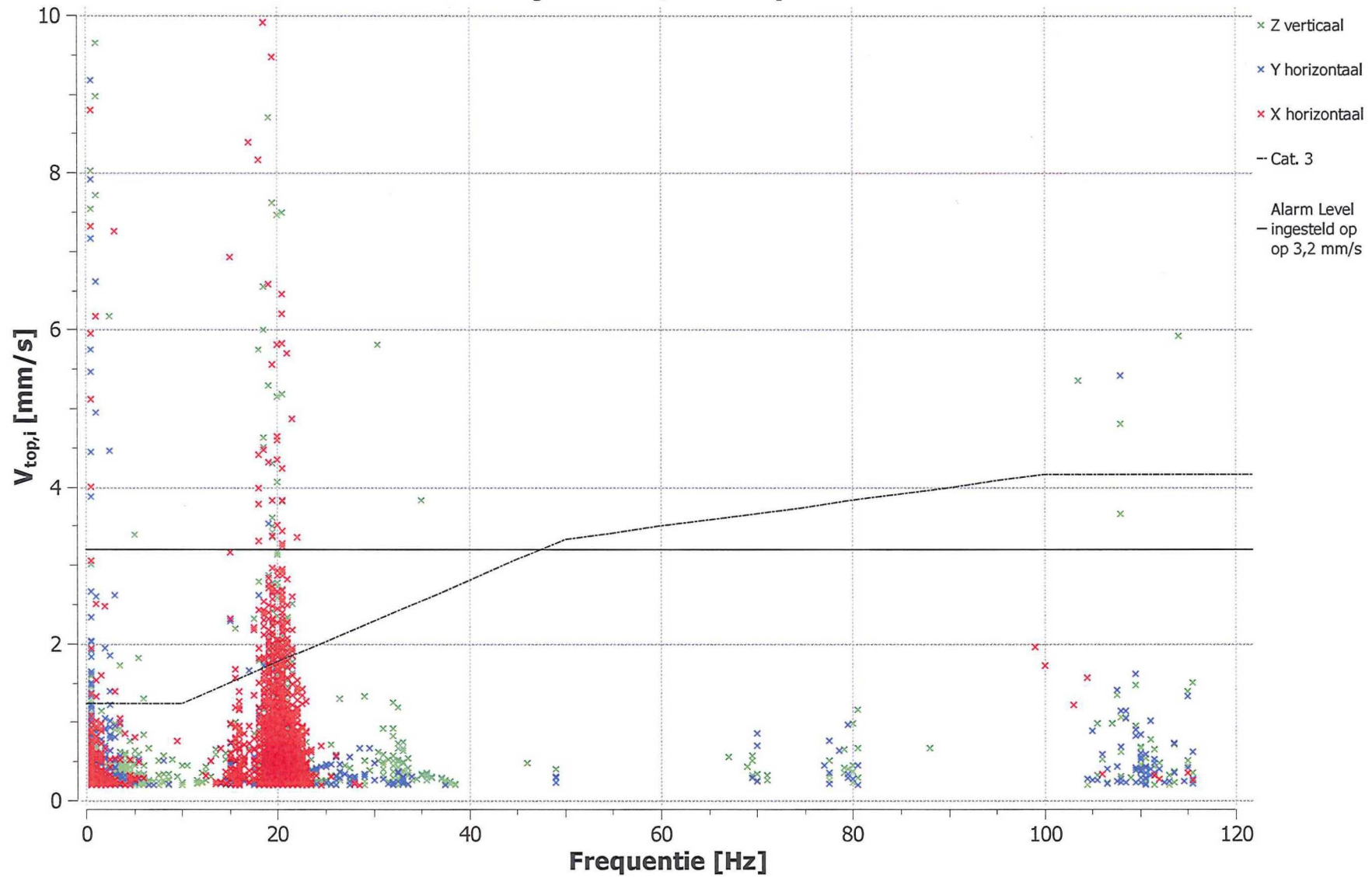


Meetpunt 4: Woning Marnixkade 1, rechter zijgevel bij voorgevel (VB513)

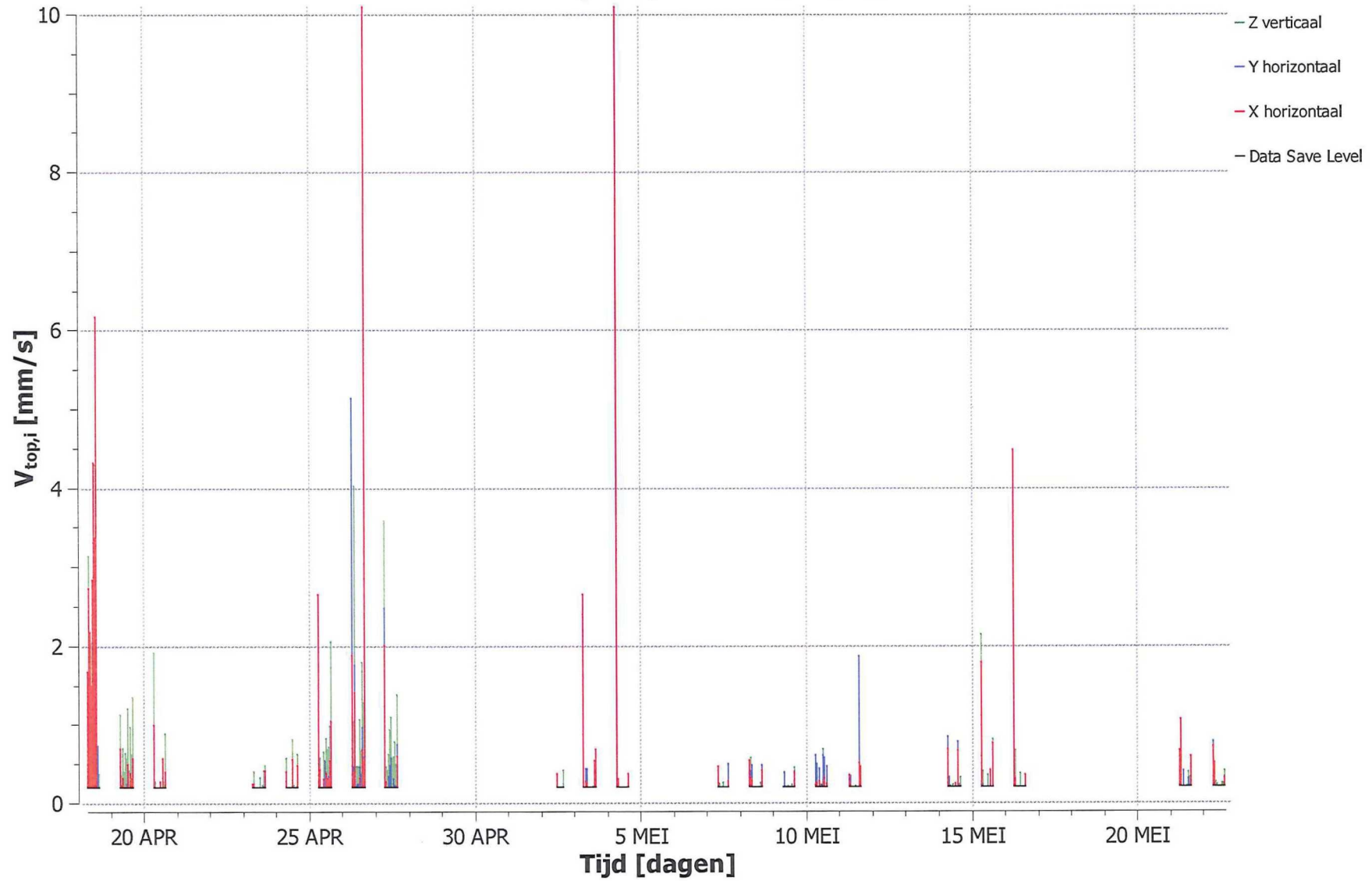
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 31 januari t/m 18 april 2012



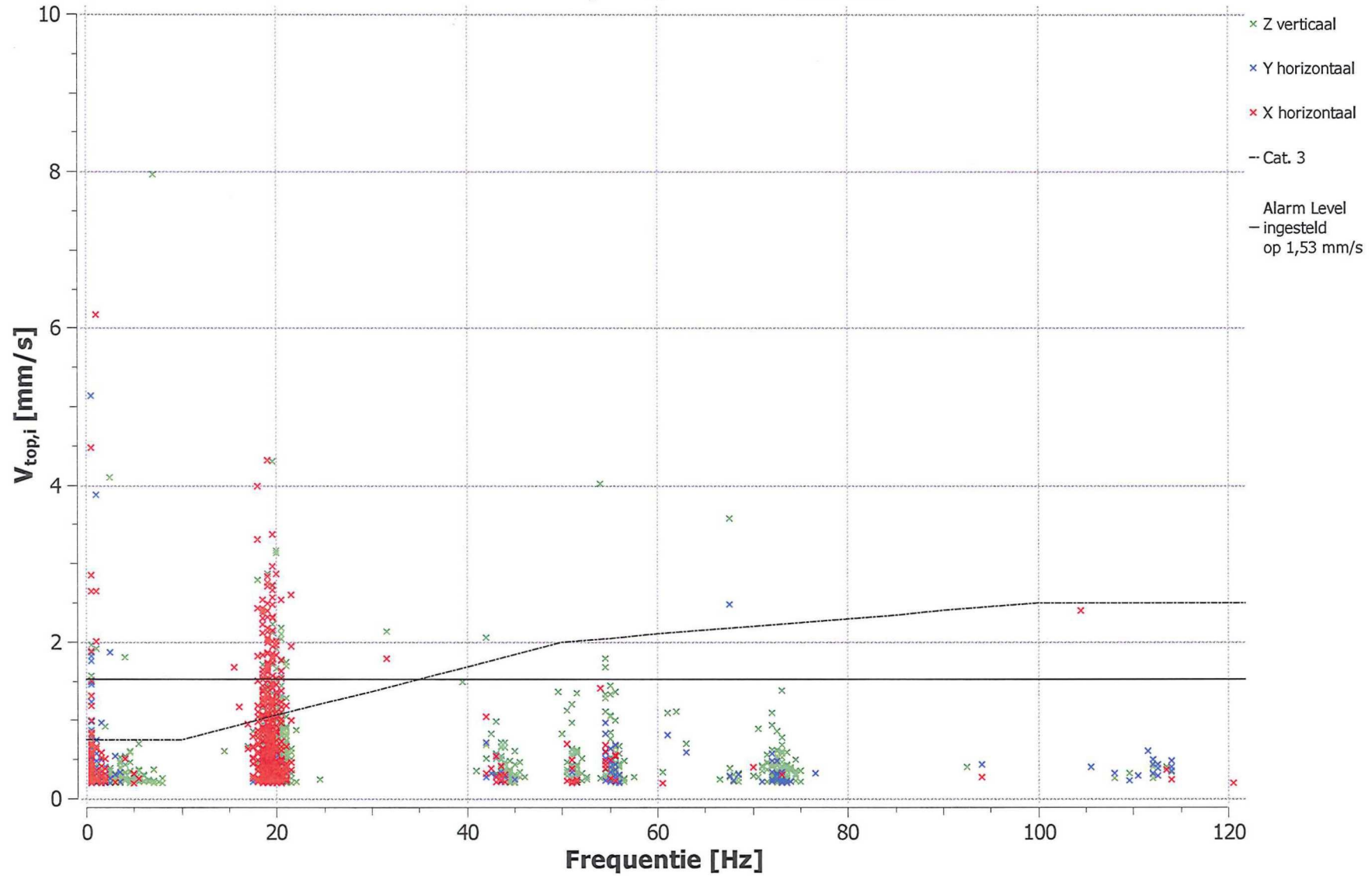
Meetpunt 4: Woning Marnixkade 1, rechter zijgevel bij voorgevel (VB513)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 31 januari t/m 18 april 2012



Meetpunt 4: Woning Marnixkade 1, rechterzijgevel bij voorgevel (VB513)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012

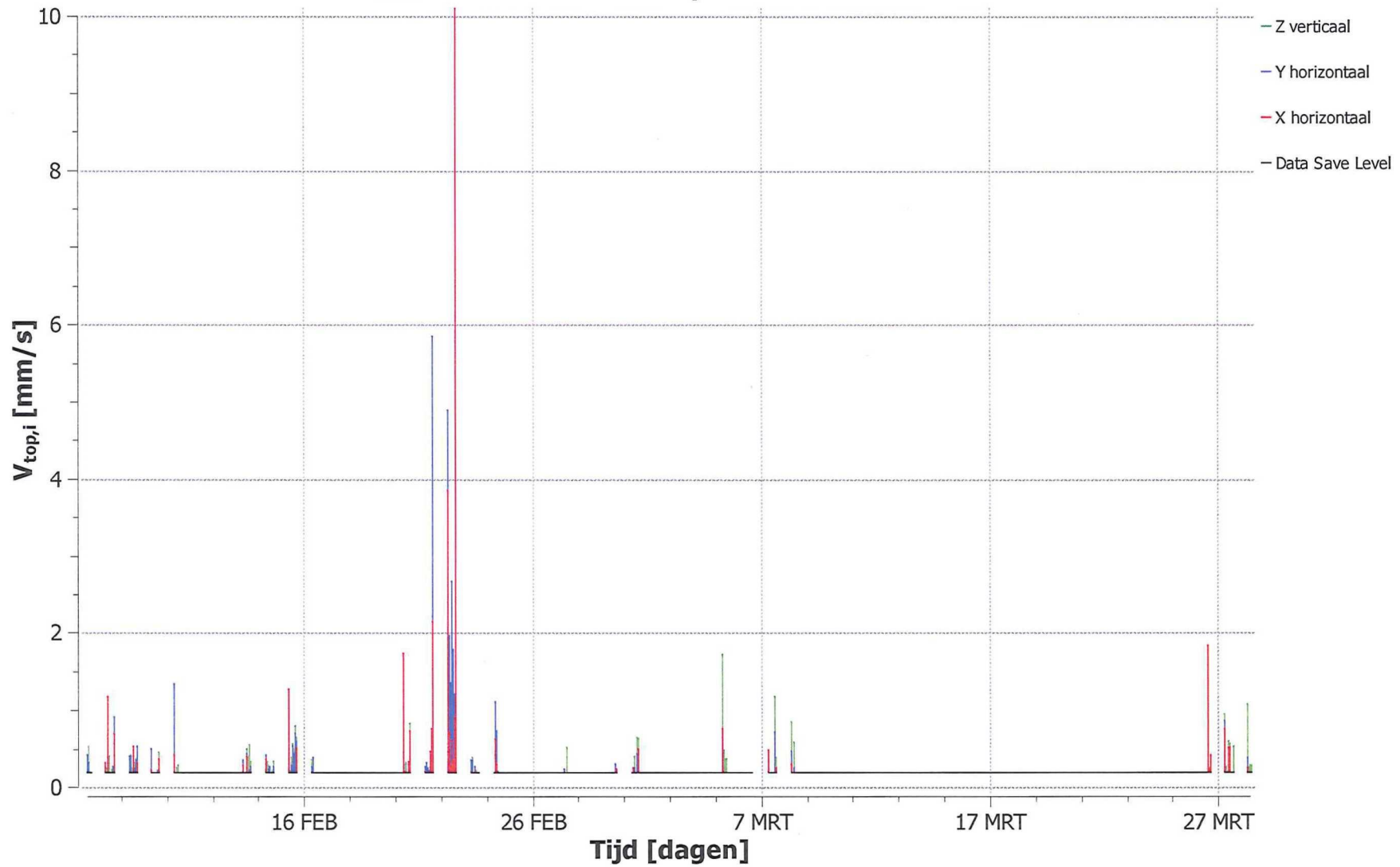


Meetpunt 4: Woning Marnixkade 1, rechterzijgevel bij voorgevel (VB513)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012

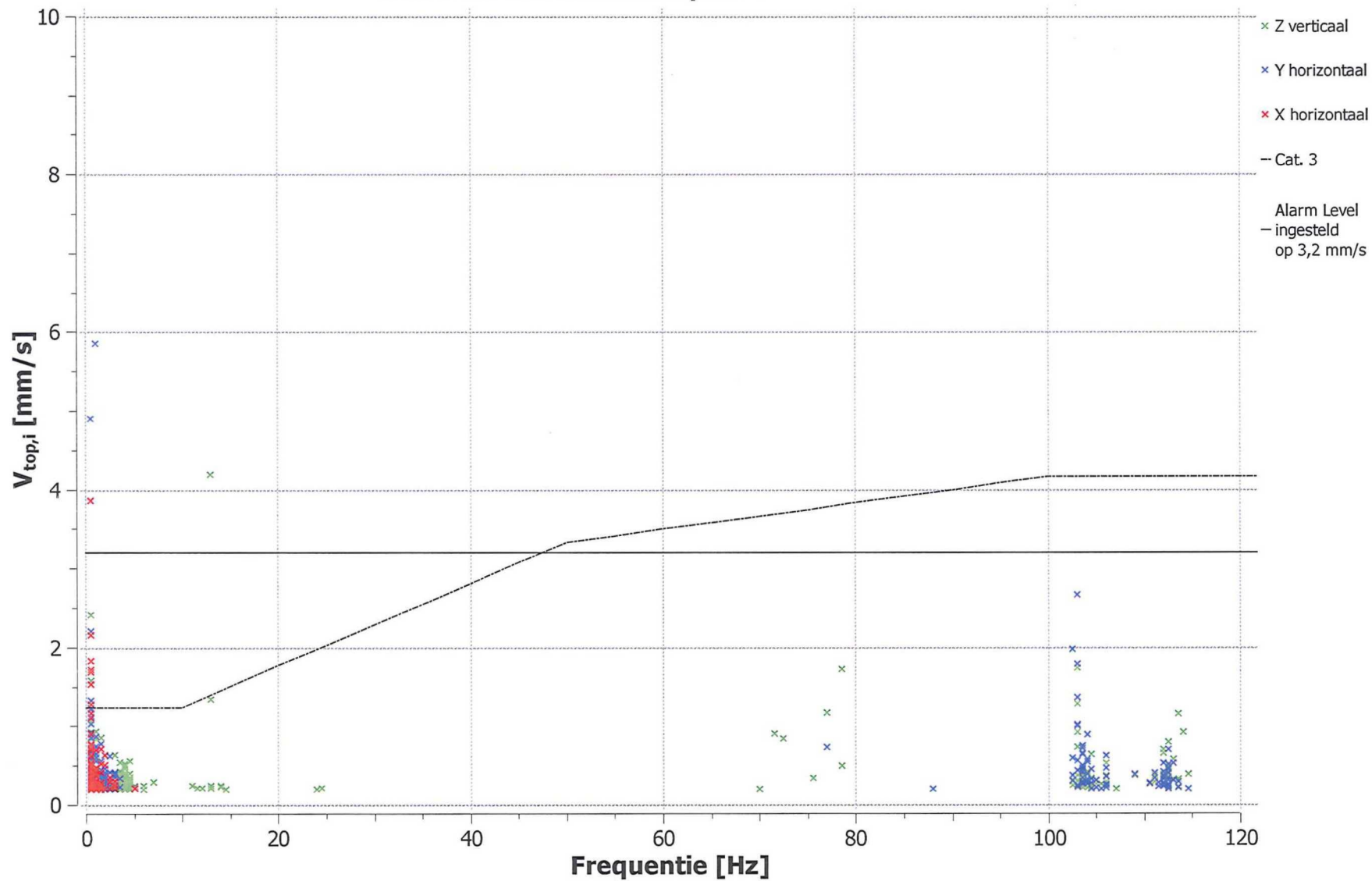


**Meetpunt 5a: Woning Hoogstraat 17 a/d rechtergevel, nabij voorgevel
(VB415)**

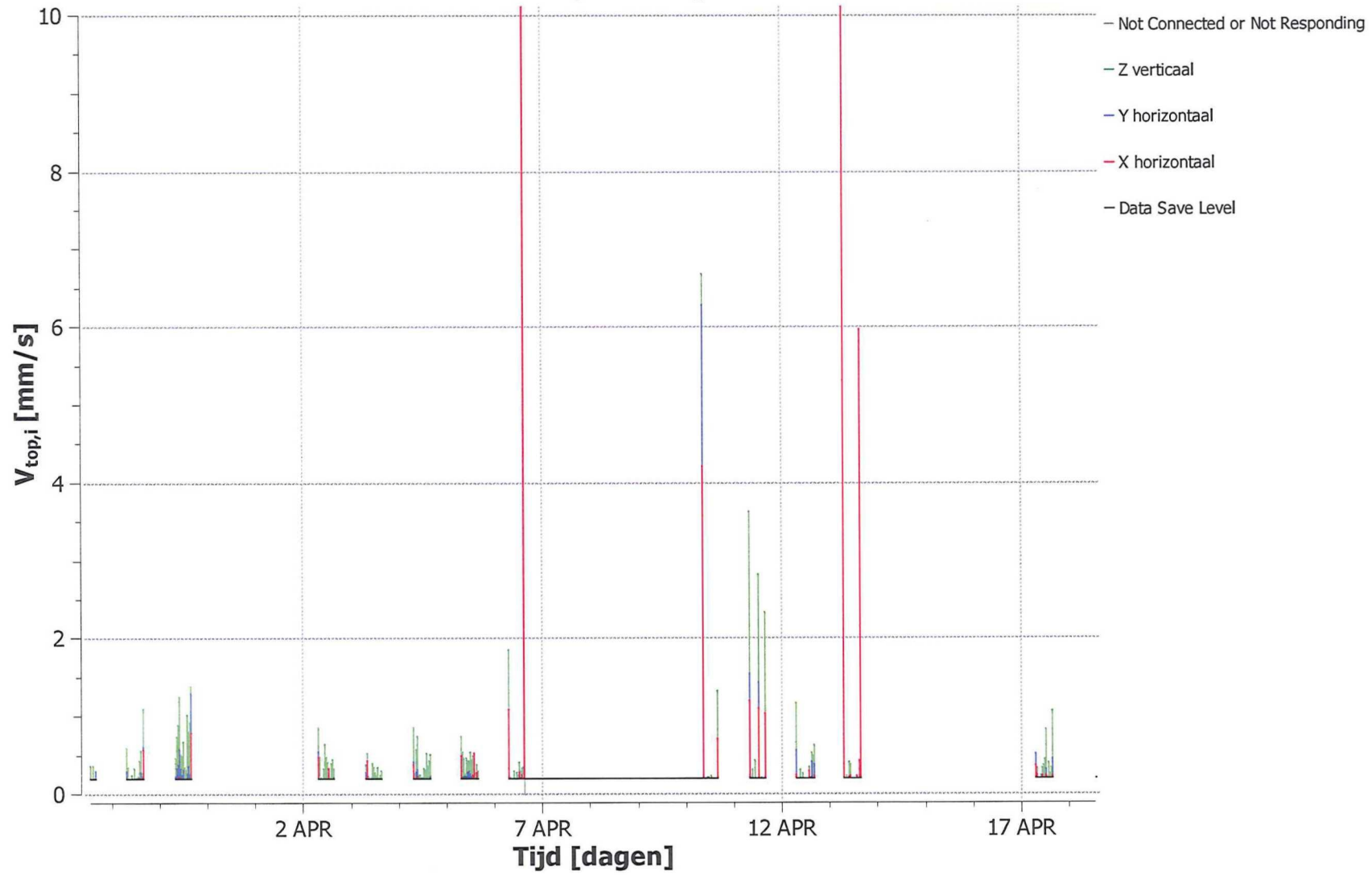
**Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 6 februari 2012 t/m 27 maart 2012**



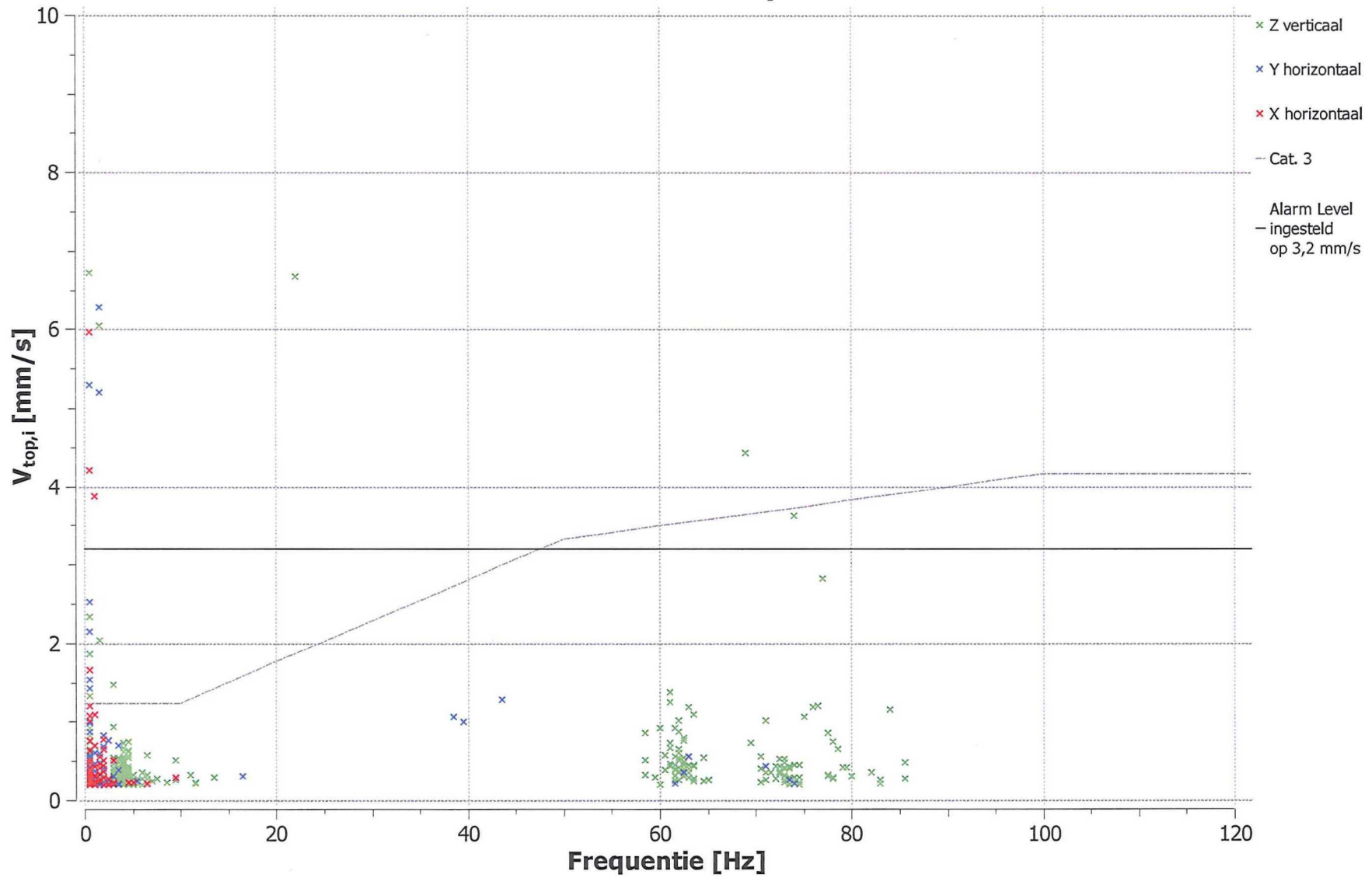
Meetpunt 5a: Woning Hoogstraat 17 a/d rechtergevel, nabij voorgevel (VB415)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 6 februari 2012 t/m 27 maart 2012



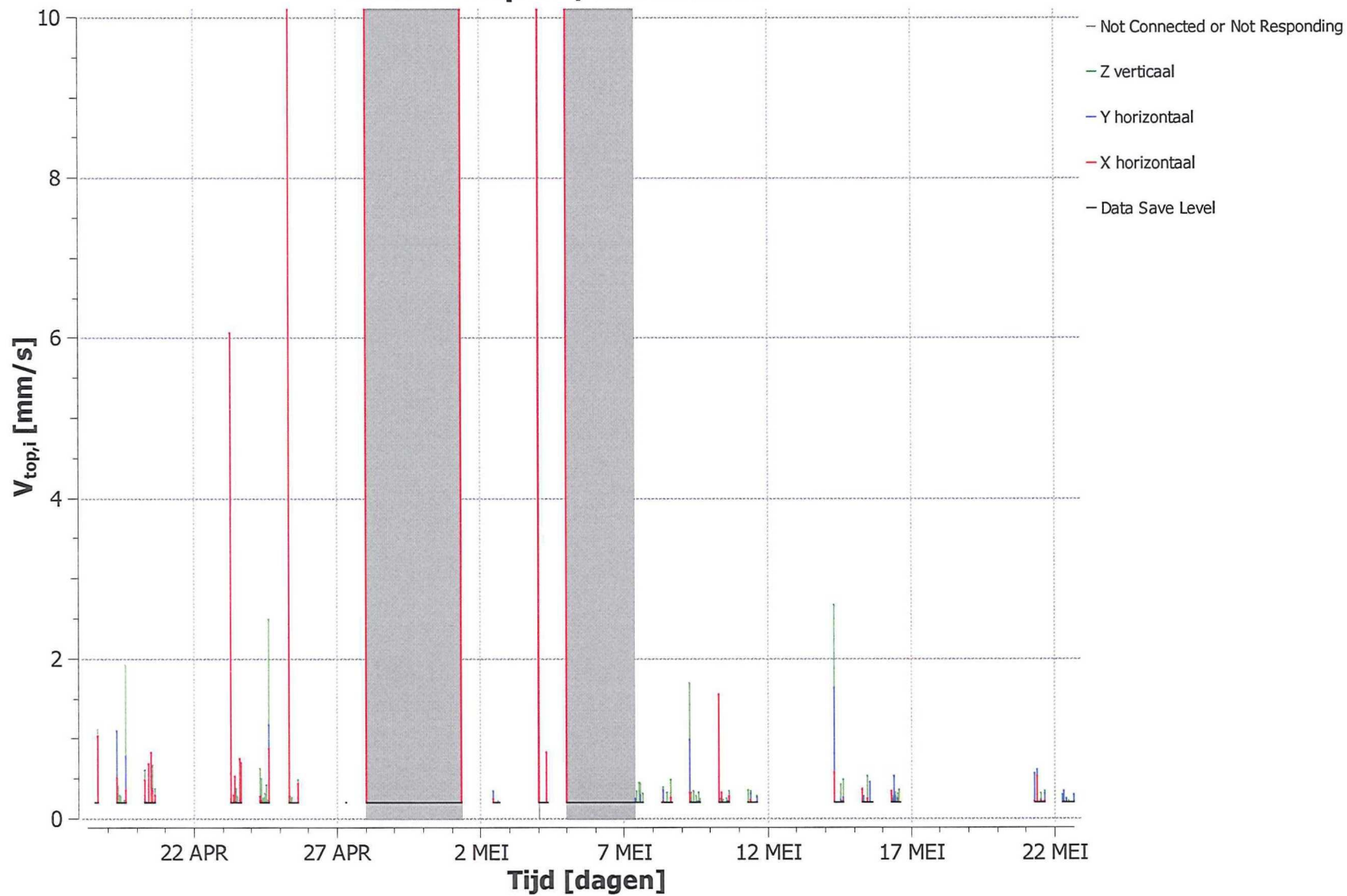
**Meetpunt 5b: Woning Hoogstraat 17 a/d rechtergevel, nabij
voorgevel (VB095)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 28 maart t/m 18 april 2012**



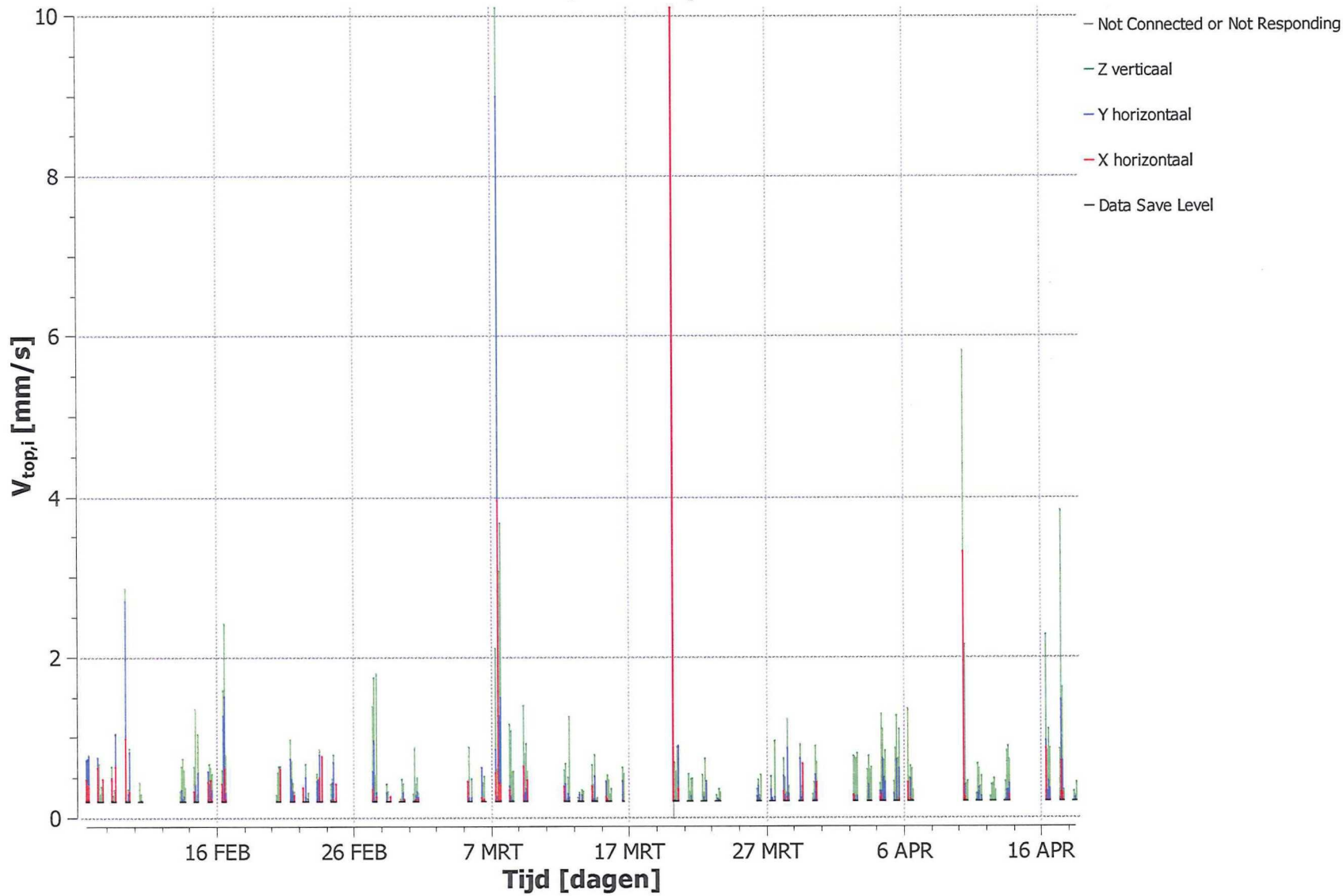
Meetpunt 5b: Woning Hoogstraat 17 a/d rechtergevel, nabij voorgevel (VB095)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 28 maart t/m 18 april 2012



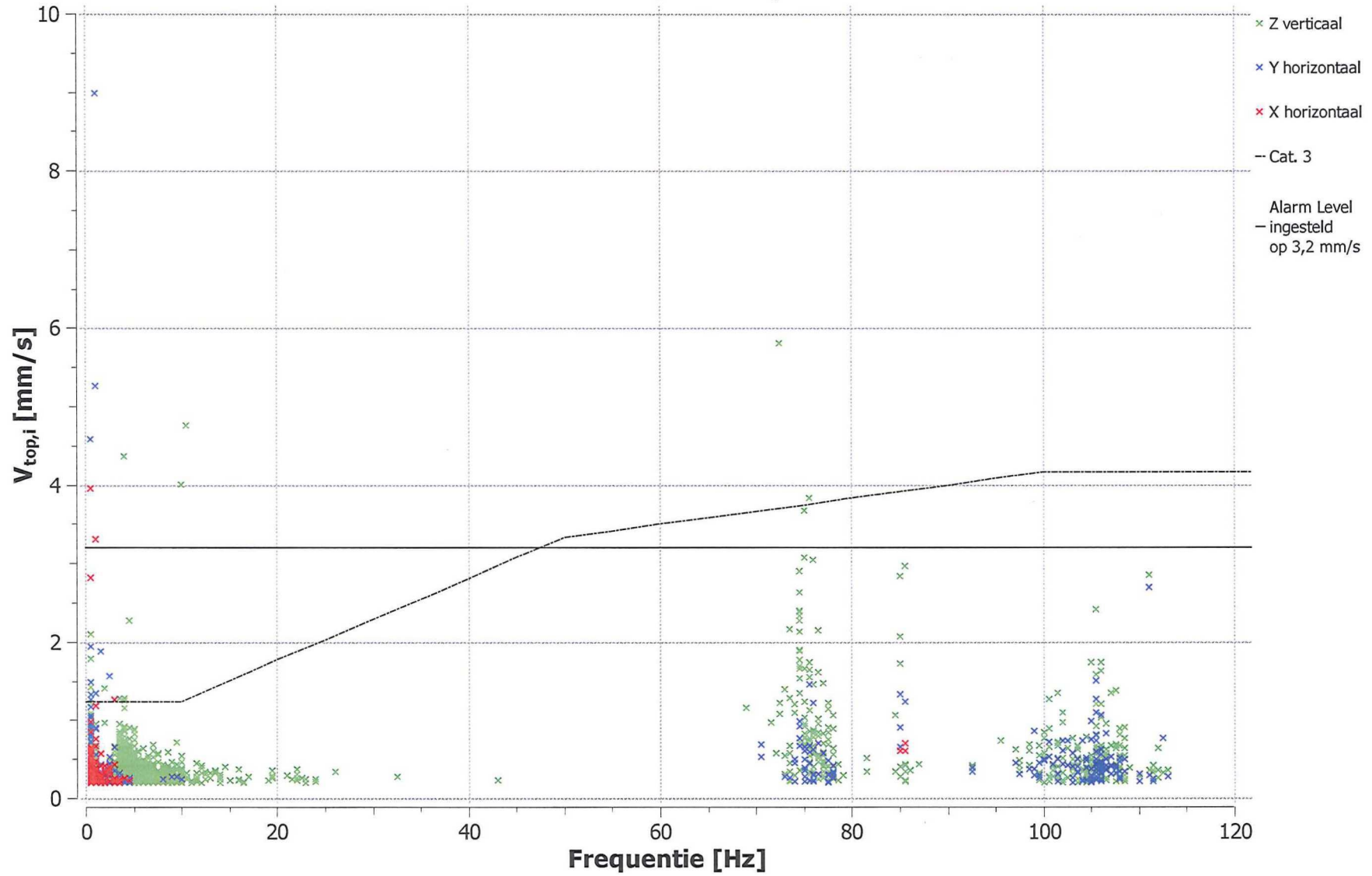
Meetpunt 5b: Woning Hoogstraat 17 a/d rechtergevel (VB095)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012



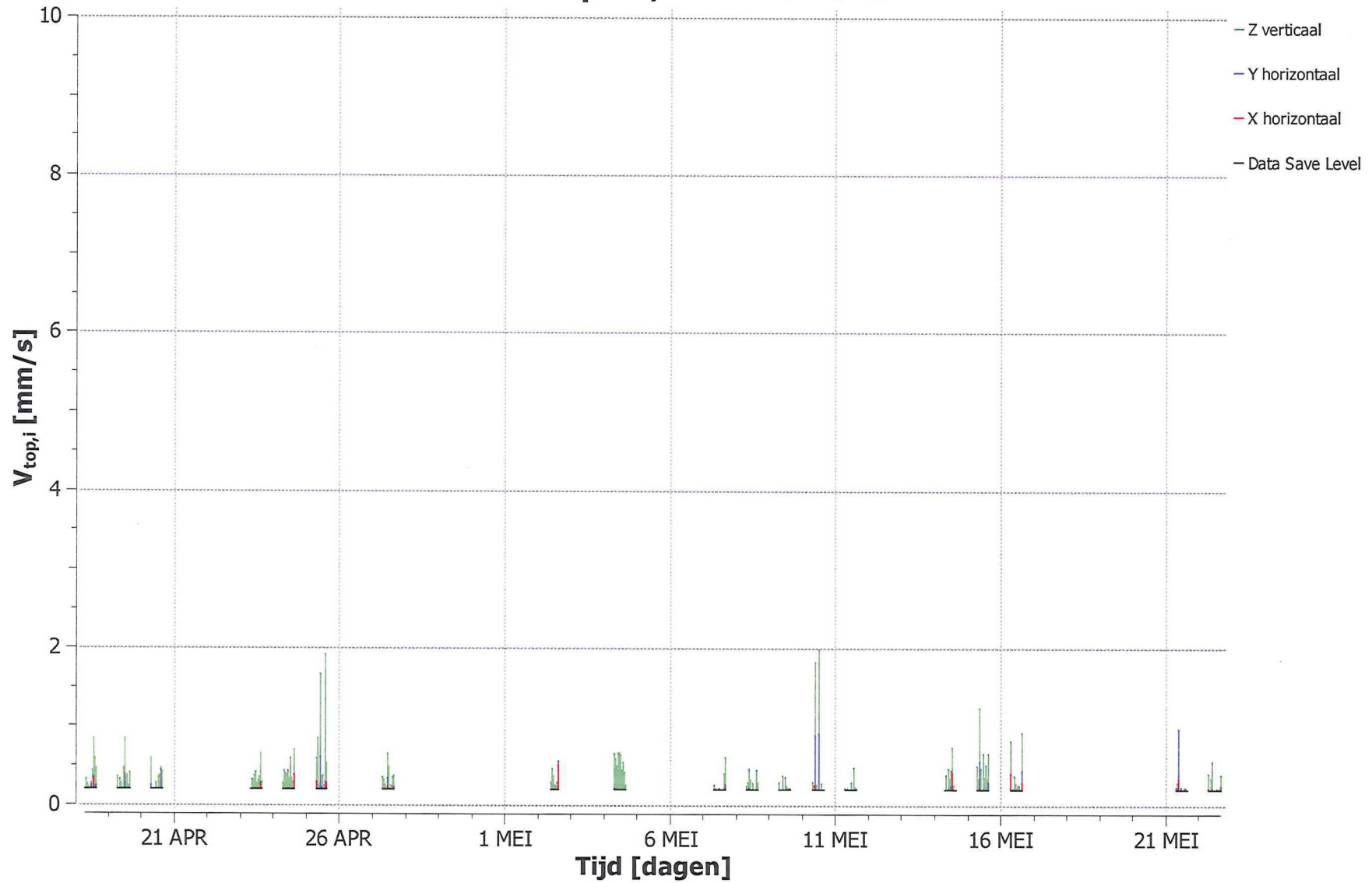
Meetpunt 6: Woning Veerstraat 3 a/d voorgevel (VB511)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 6 februari t/m 18 april 2012



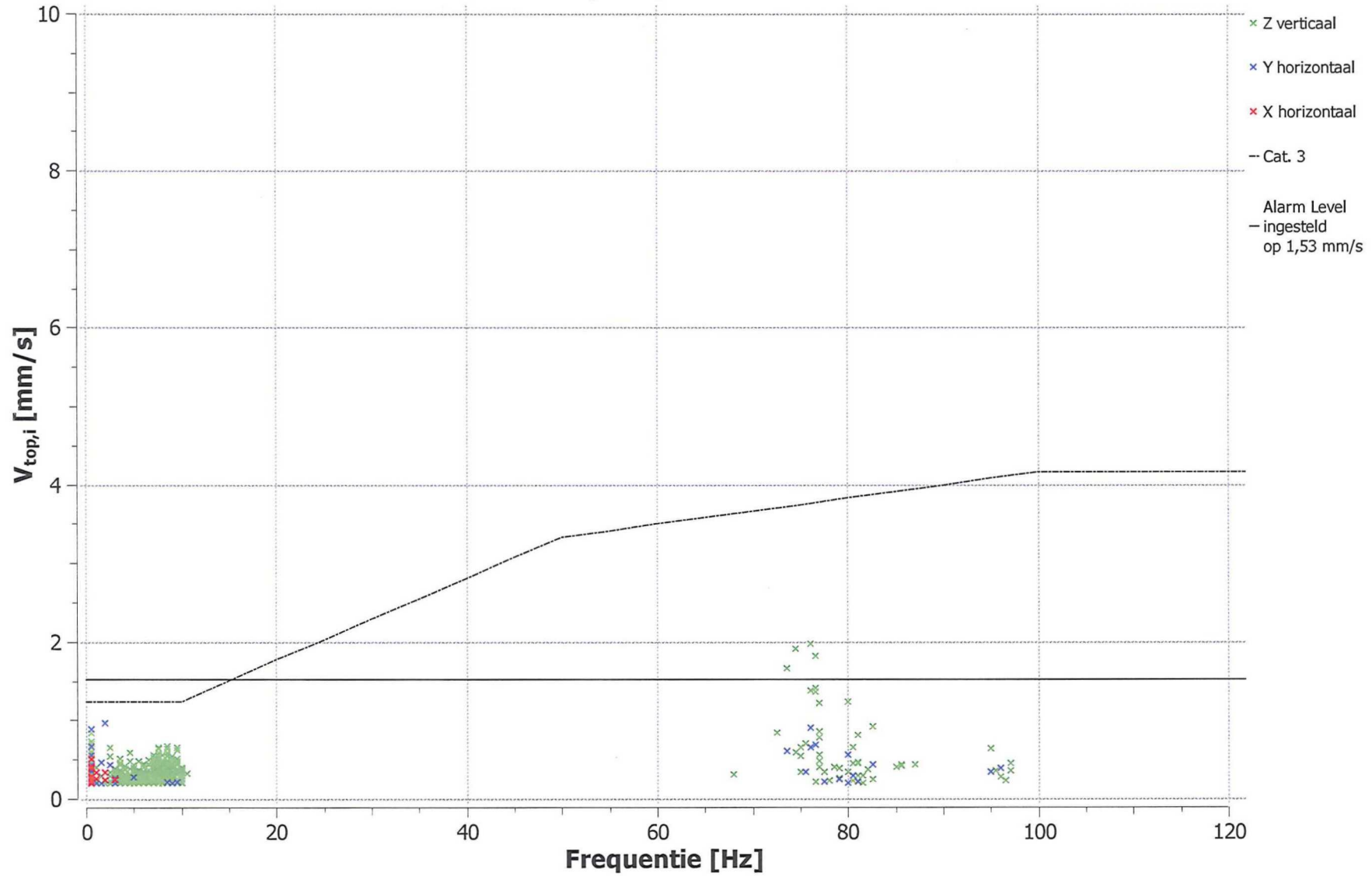
Meetpunt 6: Woning Veerstraat 3 a/d voorgevel (VB511)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 6 februari t/m 18 april 2012



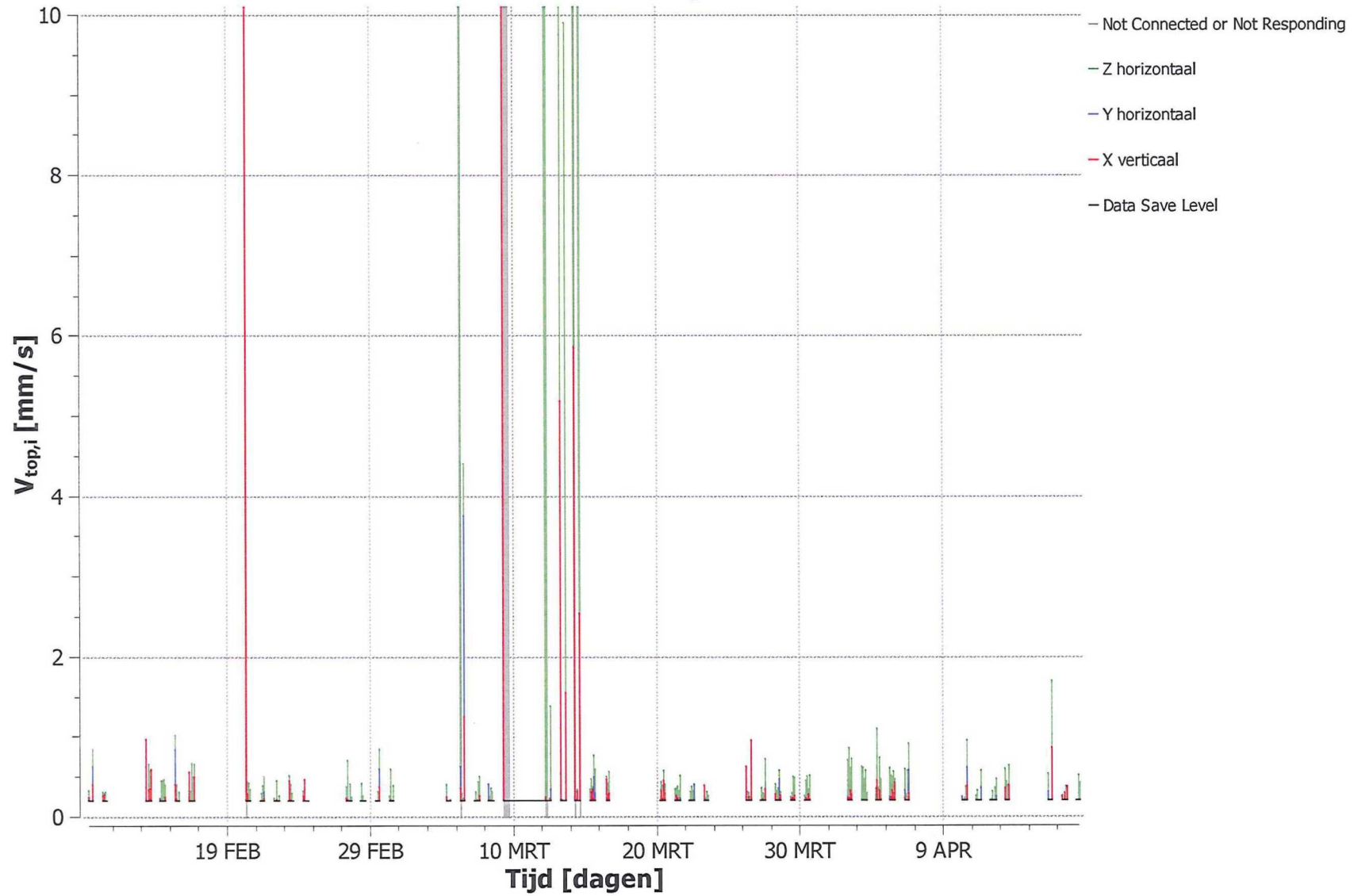
Meetpunt 6: Woning Veerstraat 3 a/d voorgevel (VB511)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012



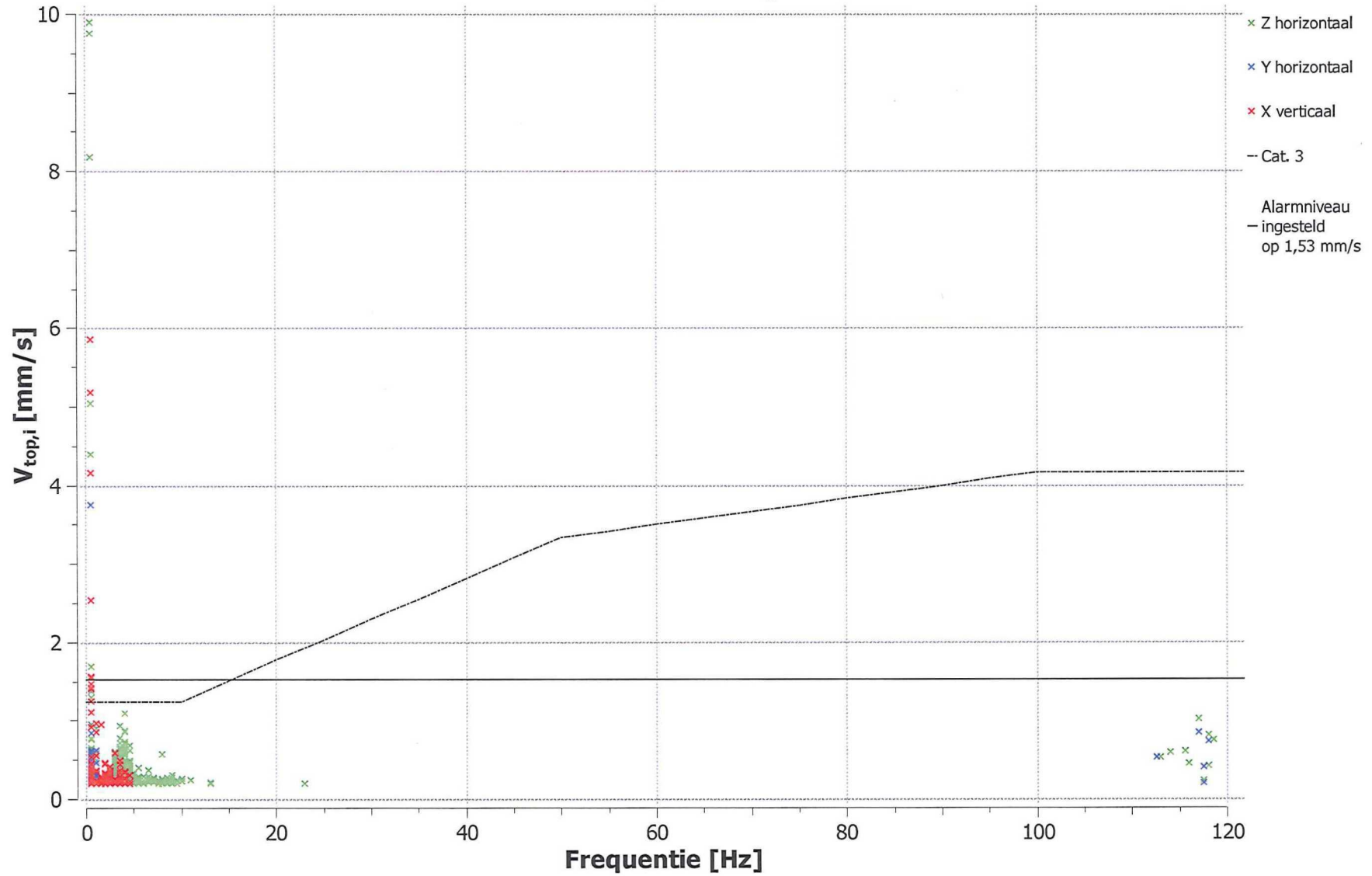
Meetpunt 6: Woning Veerstraat 3 a/d voorgevel (VB511)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012



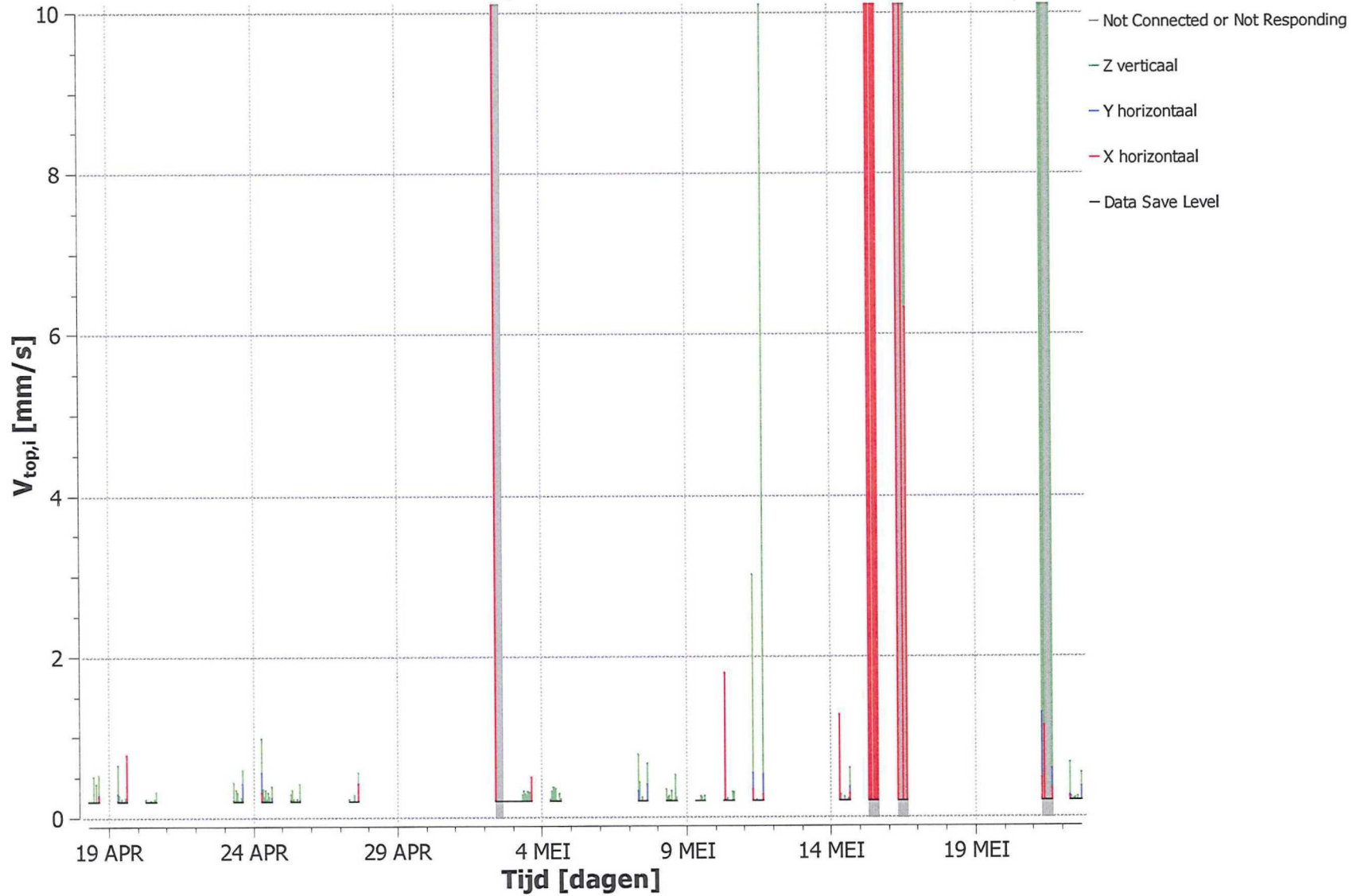
Meetpunt 7: Woning Veerstraat 3, achtergevel, bij de kluis (VB034)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 9 februari t/m 18 april 2012



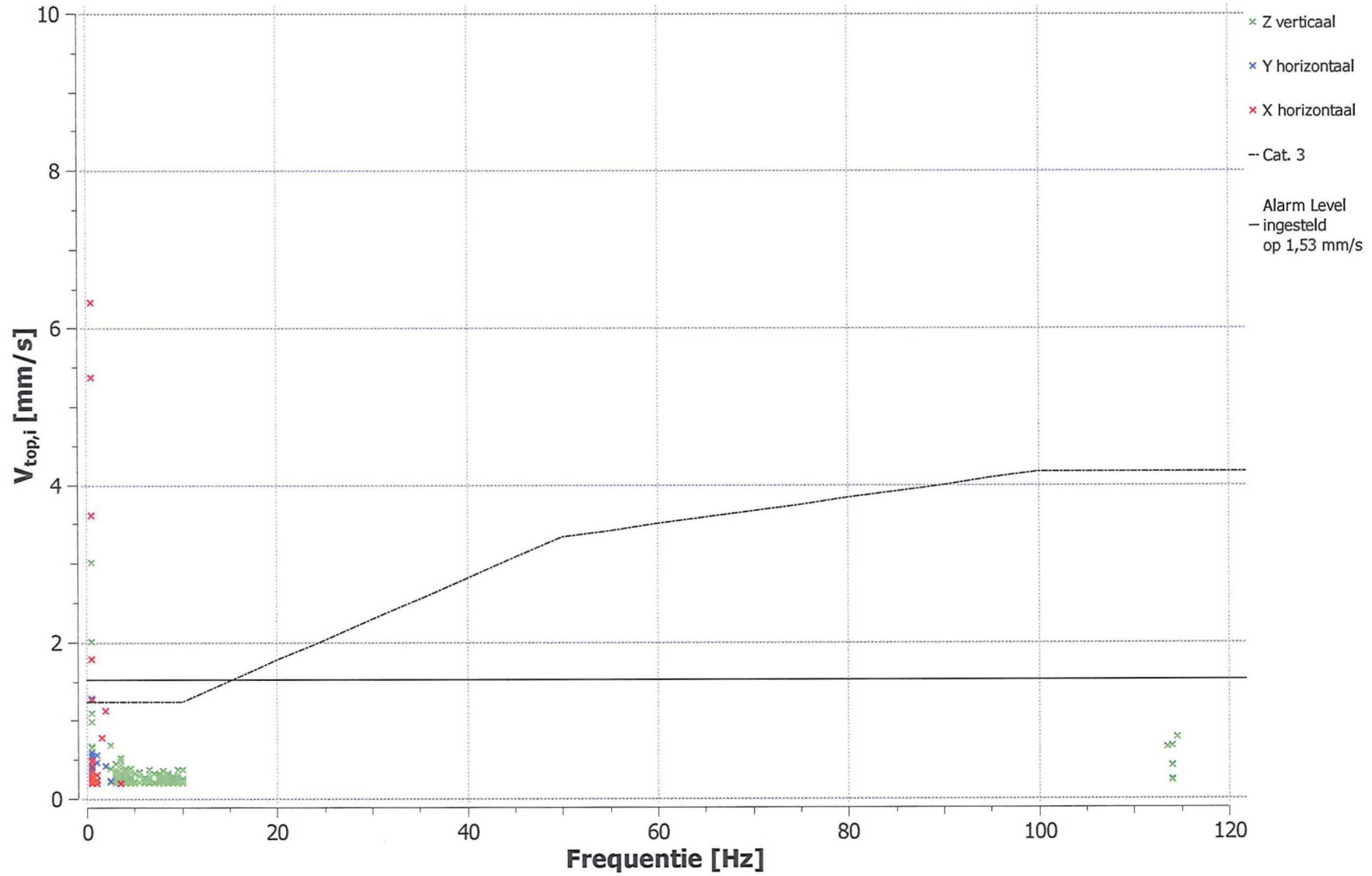
Meetpunt 7: Woning Veerstraat 3, achtergevel, bij de kluis (VB034)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 9 februari t/m 18 april 2012



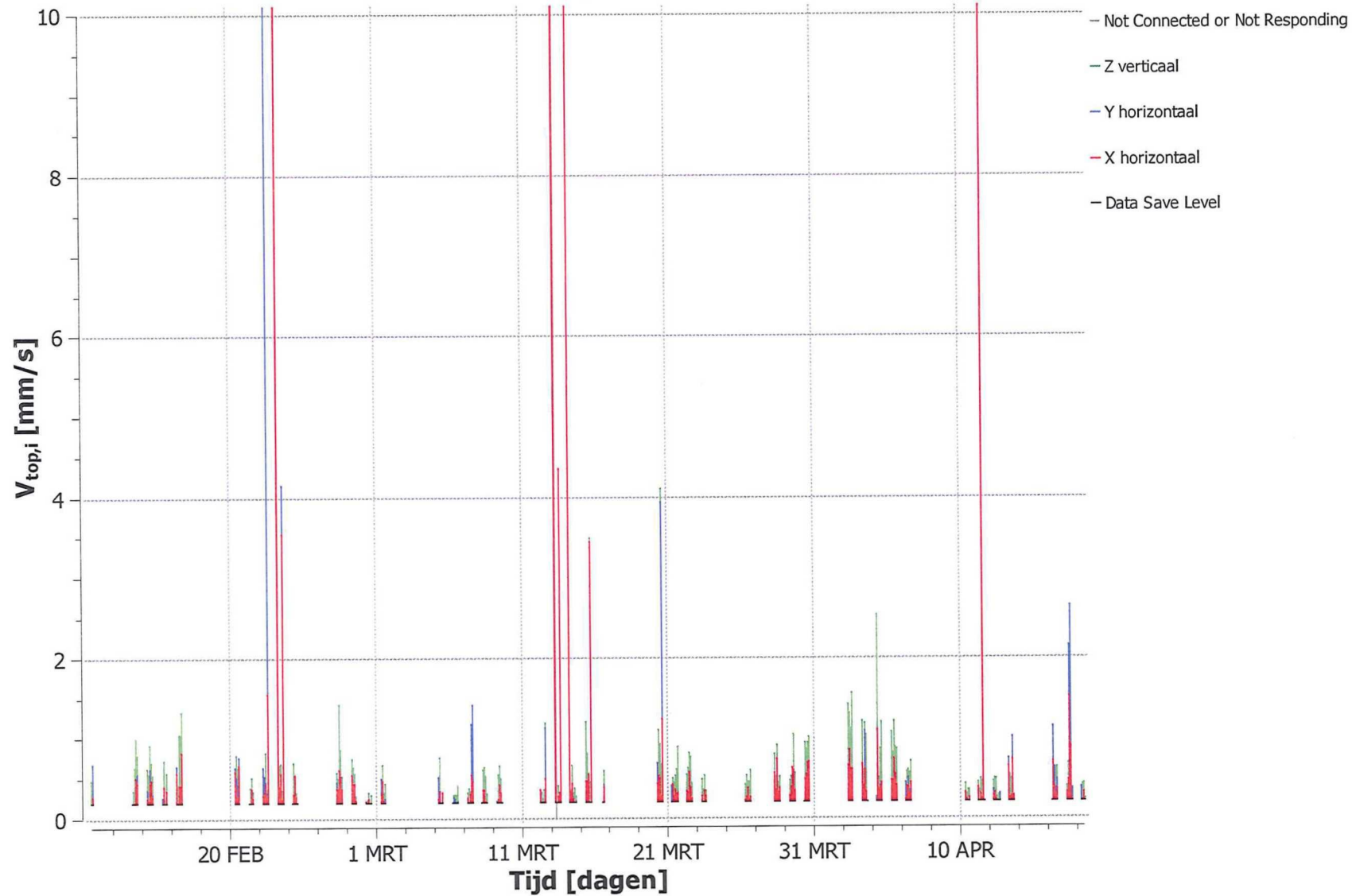
Meetpunt 7: Woning Veerstraat 3, achtergevel, bij de kluis (VB034)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012



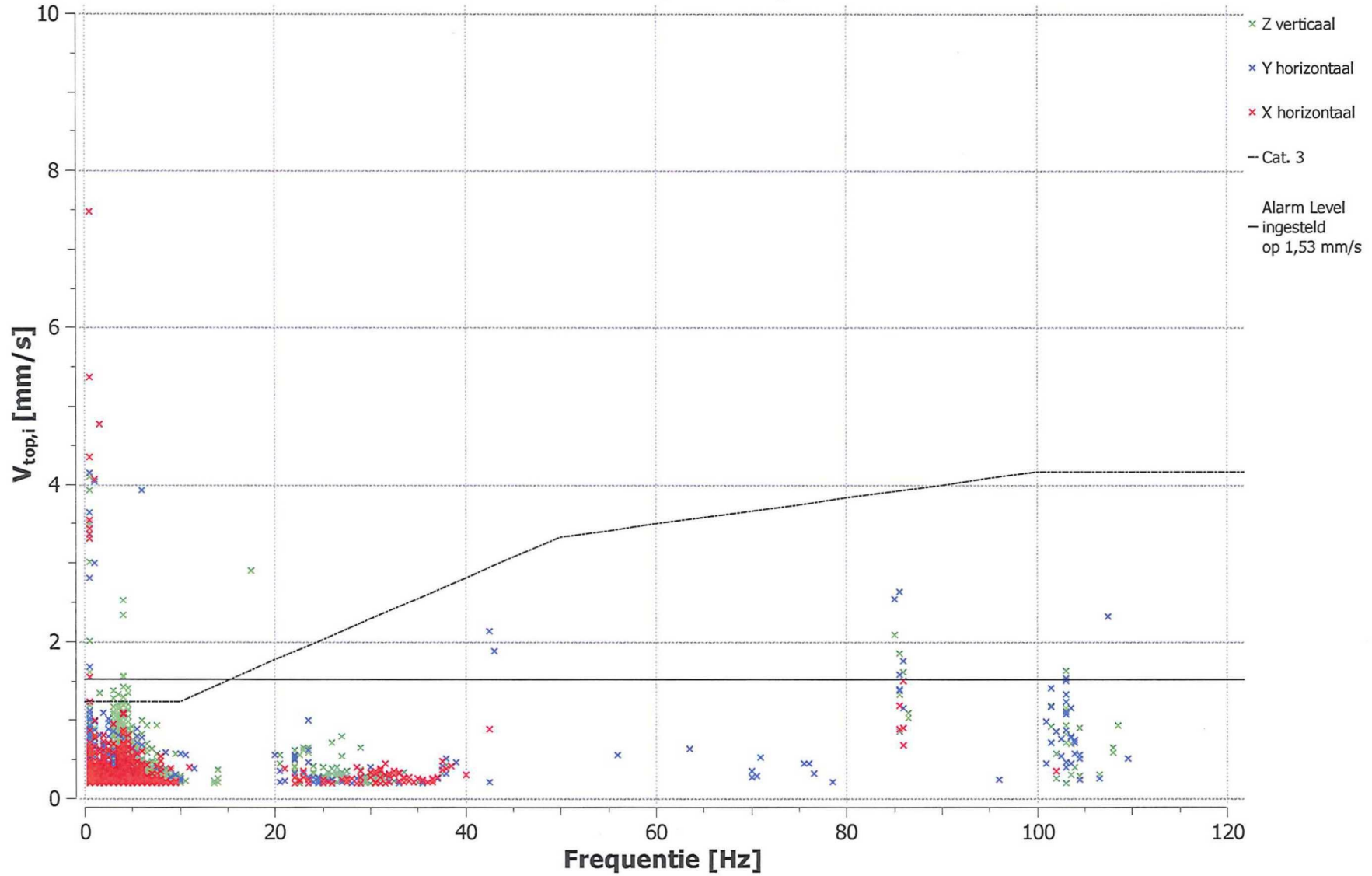
Meetpunt 7: Woning Veerstraat 3, achtergevel, bij de kluis (VB034)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012



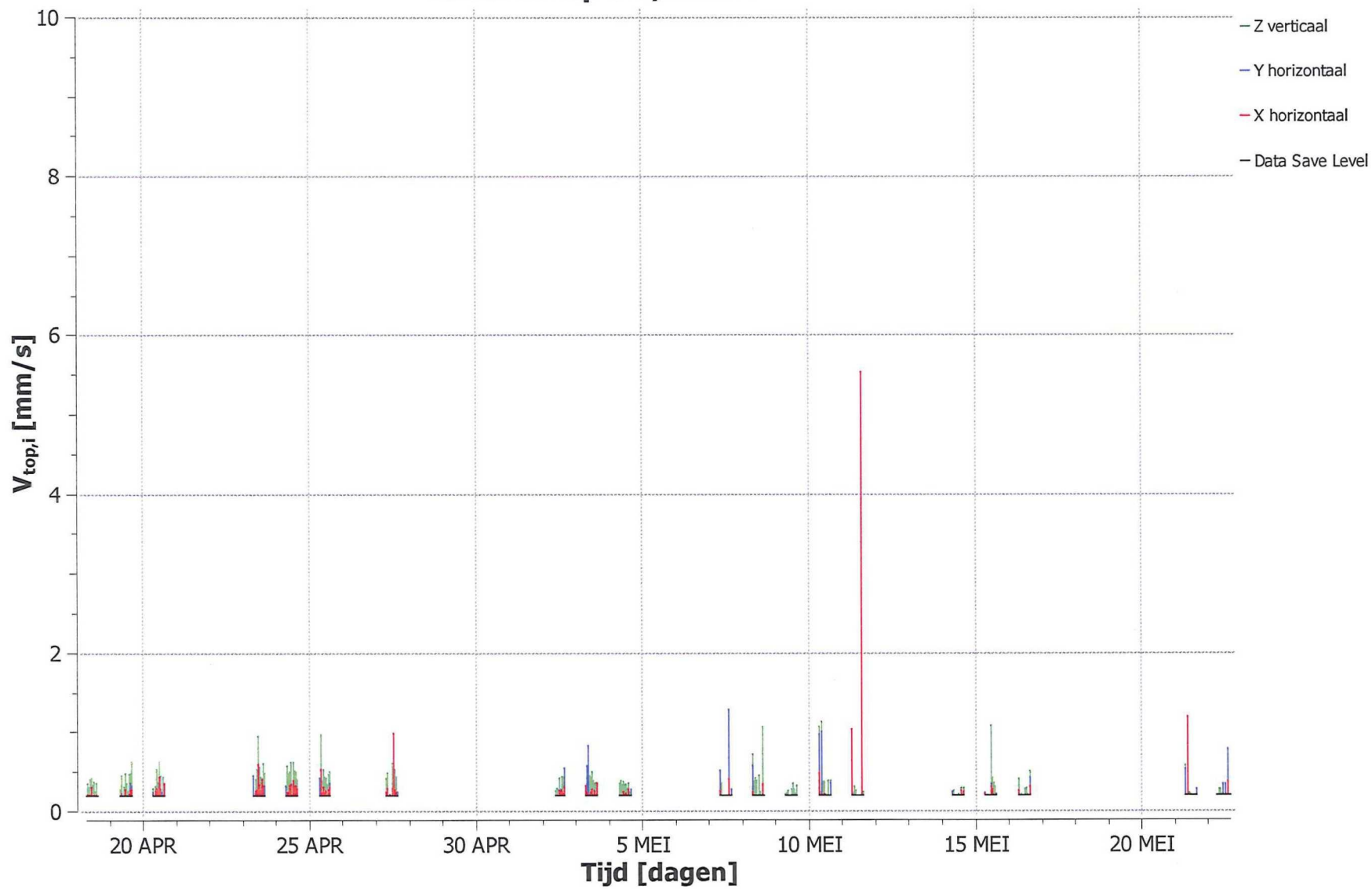
Meetpunt 8: Woning Kruisstraat 7 a/d voorgevel (VB464)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 10 februari t/m 18 april 2012



Meetpunt 8: Woning Kruisstraat 7 a/d voorgevel (VB464)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
van 10 februari t/m 18 april 2012



Meetpunt 8: Woning Kruisstraat 7 a/d voorgevel (VB464)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012



Meetpunt 8: Woning Kruisstraat 7 a/d voorgevel (VB464)
Project: "Vervanging kademuur" te Maassluis
vanaf 18 april t/m 22 mei 2012

