



**Monitoringplan  
t.b.v. project  
'Boosterpompstation Tijnmuiden'**

**Opgesteld door:**

Fides Expertise BV  
Blik 14  
4941 SG Raamsdonksveer

Dossiernummer: 20244502  
Behandeld door: Fred Pannekoek  
Telefoon: 0162 – 744 048

**Opgesteld in opdracht van:**

Vobi Infra  
Communicatieweg 3  
3641 SG Mijdrecht

Contactpersoon: de heer R. van der Tak

**Versie 1.2**

**Raamsdonksveer, 26 juni 2024**

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>Kwaliteit</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Situatie omgeving</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Uitgangspunten voor dit plan</b> .....	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Hoofddoel van het monitoren</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Communicatie en alarmeringen</b> .....	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Samenvatting benodigde monitoring</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Trillingsmetingen</b> .....	<b>9</b>
	Overweging inzake het monitoren van trillingen .....	9
<b>8</b>	<b>Toelichting op de trillingsmonitoring</b> .....	<b>10</b>
	Trillingsmetingen onder Certificaat (BRL 5023).....	10
	Grenswaarde.....	12
8.1.1	Type trillingsmeting.....	12
8.1.1	Type trillingsbron .....	12
8.1.2	Constructiewijze en de staat van het bouwwerk.....	13
	De uitgangspunten berekening van de grenswaarden:.....	14
	Actie bij overschrijding grenswaarde en status berichten .....	16
<b>9</b>	<b>Zetting en deformatiemetingen</b> .....	<b>17</b>
	Zettingmonitoring alleen (Z) .....	17
<b>10</b>	<b>Meetfrequentie en grenswaarden</b> .....	<b>17</b>
<b>11</b>	<b>Vooropnames</b> .....	<b>19</b>
<b>11.1</b>	<b>Omvang van de vooropname / tussenopname / eindopname</b> .....	<b>20</b>

## 1 Kwaliteit

Fides Expertise is in het bezit van onderstaande kwaliteit/proces-certificaten.

- **KOMO beoordelingsrichtlijn BRL 5023 Meten van trillingen van gebouwen.** Fides Expertise heeft tevens meegewerkt aan het stand komen van de certificering voor bureaus die trillingsmetingen uitvoeren. Sinds februari 2013 zijn wij gecertificeerd conform de KOMO beoordelingsrichtlijn.
- **KOMO beoordelingsrichtlijn BRL 5024 bouwkundige (voor) opnames.** Fides Expertise is vanuit kwaliteitsoogpunt mede opdrachtgever voor het tot stand komen van de certificering voor bureaus die bouwkundige vooropnames uitvoeren. In februari 2014 hebben wij het certificaat behaald.

Fides Expertise is vanuit kwaliteitsoverwegingen voor het monitoren van bouwlocaties deelnemer of deelnemer geweest in de volgende commissies:

- **Herziening SBR-A.** In samenwerking met SBR-Curnet deelname aan technische commissie en deelname aan uitvoering trilling onderzoeken met tot doel de 2002 richtlijn te toetsen en waar nodig bij te stellen.
- **Uitbreiding BRL 5023 monitoring omgevingsinvloeden van bouwlocaties.** Onze deelname in de technische commissie voor het uitwerken van de richtlijn.
- **BRL 5025 Funderingsherstel en funderingsonderzoek**
- Onze deelname in de technische commissie voor het uitwerken van de richtlijn. **Handboek Funderingsherstel op palen en op staal van CURNET / SBR.** Onze deelname in de technische commissie voor het uitwerken van het handboek.

Fides Expertise maakt deel uit van het bestuur van de **Branchevereniging Monitoring Bouw & Infra.**

De branchevereniging heeft als doelstellingen de kwaliteit te bevorderen van bouwkundige opnamen, metingen aan gebouwen en infrastructuur en het uitdragen van monitoring en bouwkundige opnamen als professioneel vakgebied. Het gaat daarbij met name om het meten van de effecten van bouw- en sloopactiviteiten op de omgeving, zoals trillings-, deformatie-, geluids- en grondwaterstandmetingen en bouwkundige opnamen van zowel gebouwen als infrastructurele bouwwerken, zoals viaducten, tunnels en wegen.

## 2 Inleiding

Vobi BV heeft opdracht verkregen voor de realisatie van het bouwen van een boosterpompstation in het westelijk havengebied te Amsterdam . Hiervoor dient een bouwkuip te worden gerealiseerd waarvan de planken middels statisch drukken worden aangebracht. de fundering bestaat uit boorpalen en de bouwkuip zal worden voorzien van een onderwaterbetonvloer.

In het kader van het beheersen van het bouwproces met betrekking tot het aanwezige bebouwing aan Fides Expertise opdracht verstrekt voor de uitwerking van een monitoringplan.

## 3 Situatie omgeving

Het boostergemaal is gesitueerd op circa 2,9 m afstand van een recent gebouwd bedrijfsverzamelgebouw. Vanwege het kadastrale bouwjaar 2004 gaan wij ervan uit dat dit gebouw op palen is gefundeerd.

### 3.1 Uitgangspunten voor dit plan

Om monitoringsplan samen te stellen hebben wij onder meer gebruik gemaakt van de volgende informatie:

Tekening "231210\_TEK\_DO-101\_v4.0".

Tekening "231210\_TEK\_DO-103\_v5.0".



**Bovenaanzicht bouwlocatie**

## **4 Hoofddoel van het monitoren**

Het hoofddoel van het monitoren is het verkrijgen van meetdata tijdens de verschillende stadia van de uitvoering van de werkzaamheden met betrekking tot de ontwikkeling van deformaties, vervormingen, trillingen en grondwaterstromingen. De gemeten waarden worden tijdens de uitvoering met de in dit monitoringsplan opgestelde alarm- en grenswaarden vergeleken.

Indien tijdens de uitvoering signaleringswaarden en of interventiewaarden worden benaderd, zal na analyse van de metingen te worden besloten of mogelijk aanvullende maatregelen in de uitvoering nodig zijn, om de mogelijk schadelijke invloed van veranderende bijvoorbeeld grondwaterstroming (standen), trillingen of vervormingen tot een minimum te beperken.

Bij de interpretatie van de metingen op en het achterhalen van mogelijke oorzaken is het van essentieel belang om goede nulmetingen uit te voeren. Dit plan voorziet in dergelijke metingen.

Door middel van het monitoren wordt de invloed van de werkzaamheden voortdurend bewaakt waarmee het werkproces wordt gecontroleerd en mogelijke schadelijke gevolgen voorkomen kunnen worden.

Gelijktijdig kan het plan worden gebruikt voor het aantonen dat de werkzaamheden worden beheerst en uitgevoerd conform de huidige regelgeving.

Wij merken op dat het monitoren van deze items zeer belangrijk is. In geval van aanpassingen van de werkmethode is het noodzakelijk om te beoordelen of het te monitoren gebied en/of de frequentie van monitoren dient te worden bijgesteld.

## **5 Communicatie en alarmeringen**

Indien de alarm cq. grenswaarden van de in de navolgende hoofdstukken beschreven metingen worden overschreden, zullen de bouwwerkzaamheden onmiddellijk worden stopgezet. Na een analyse van de meetresultaten zal een oordeel worden gegeven over het risico ten aanzien van vervormingen van de omgevingsbebouwing. Deze analyse wordt door Fides Expertise, en Vobi BV uitgevoerd. Indien nodig wordt dit ondersteund door externe expertise. Op deze manier kunnen (indien dat noodzakelijk blijkt) effectieve maatregelen worden getroffen om de kans op schade in de omgeving, die mogelijk als gevolg van het bouwproces kan optreden, te minimaliseren.

Door de uitvoerend aannemer zal voorafgaand aan het werk een contactpersoon voor de aansturing /toezicht van de monitoring te worden aangewezen. De contactpersoon bij de aannemer zal de voortgang en planning van de bouwwerkzaamheden regelmatig terug koppelen met de contactpersoon voor de monitoring bij Fides Expertise, zodat deze op tijd kan worden aangestuurd om op de relevante tijdstippen van de bouwwerkzaamheden de vereiste metingen te kunnen uitvoeren.

De bij de monitoringswerkzaamheden verkregen meetgegevens worden uiterlijk binnen een dag na de monitoring digitaal aan de contactpersoon bij de aannemer verstrekt. De contactpersoon bij de aannemer is indien nodig verantwoordelijk voor verdere verspreiding van de informatie naar bouwdirectie, bevoegd gezag en andere belanghebbenden.

### **Trillingsmetingen**

Aanvullend op de verstrekking van de reguliere rapportages worden de resultaten van de trillingsmetingen dagelijks middels een statusbericht aan het eind van elke werkdag per mail verstrekt. Per week worden de resultaten van de trillingsmetingen conform de SBR richtlijnen in een rapportage verwerkt en aan betrokkenen verstrekt. Ingeval dat tijdens het monitoren op trillingen de grenswaarde wordt overschreden wordt deze direct per mail aan de uitvoerend aannemer en overige belanghebbenden verstrekt. Indien nodig heeft de meetdeskundige van Fides Expertise direct telefonisch contact met de aannemer inzake de gemeten trillingsnelheden.

### **Verstrekken informatie**

Separaat aan de verstrekking aan bevoegd gezag staan onderstaande contactpersonen thans op de lijst om een afschrift van de diverse rapportages te ontvangen. Uiteraard kunnen desgewenst nog personen worden toegevoegd.

Dhr. Fred Pannekoek (Projectleider monitoring Fides Expertise B.V)

Telefoon kantoor : 0162744048

Telefoon mobiel : 06-10190707

E-mail : [f.pannekoek@fides-expertise.nl](mailto:f.pannekoek@fides-expertise.nl)

Dhr. Daniel Sijtsma (Meetdeskundige trillingen Fides Expertise B.V.)

Telefoon kantoor : 0162-744048

Telefoon mobiel : 06-30655855

E-mail : [daniel@fides-expertise.nl](mailto:daniel@fides-expertise.nl)

Dhr. Randall van der tak (projectbegeleider Vobi BV)

Telefoon kantoor : 0297 26 12 31

Telefoon mobiel : 06 45 85 28 42

E-mail : [r.vandertak@vobi.nl](mailto:r.vandertak@vobi.nl)

Dhr. Ferry de Bruijn (uitvoerder Vobi BV)

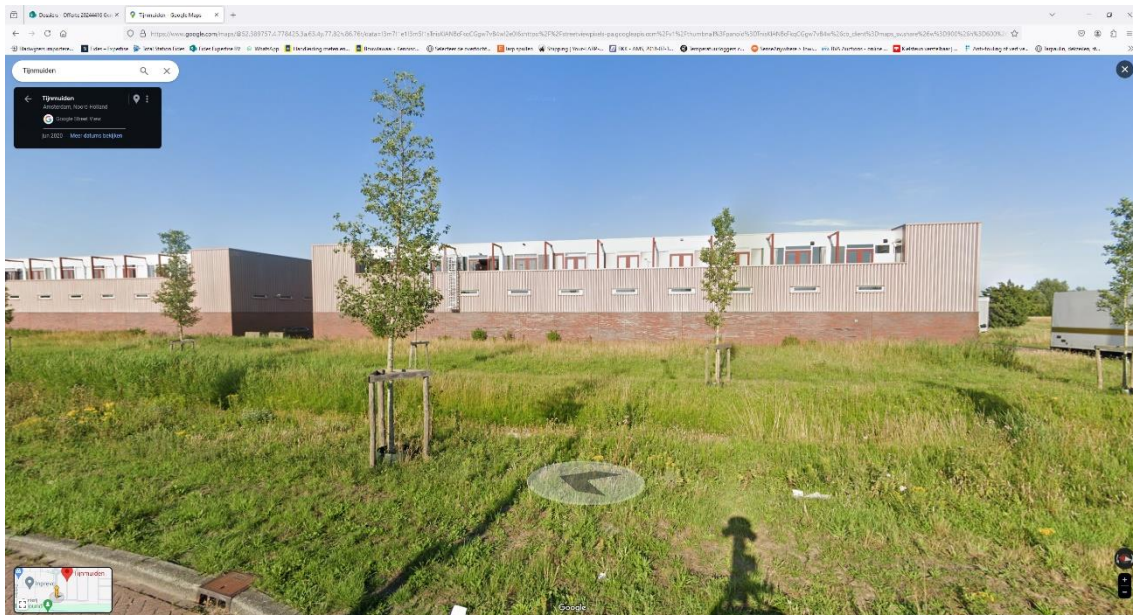
Telefoon kantoor : 0297 26 12 31

Telefoon mobiel : 06 22 60 54 14

E-mail : [f.debruijn@vobi.nl](mailto:f.debruijn@vobi.nl)

## 6 Samenvatting benodigde monitoring

Werkzaamheden	Monitoring en of meetfrequentie
Statisch drukken damwandplanken Aanbrengen boorpalen en ontgraven bouwkuip	<p><b>Algemeen</b>            Voor aanvang van de werkzaamheden zal een bouwkundige vooropname worden uitgevoerd van het direct aangrenzende bedrijfsverzamelgebouw en van de direct aangrenzende wegen.</p> <p><b>Trillingsmetingen:</b>            In geval van het statich drukken worden trillingsmeters ingezet. Grenswaarde conform SBR richtlijn trillingen deel-A schade aan gebouwen en BRL 5023. Positionering stijf punt draag constructie zo kort als mogelijk op de trillingsbron.            Trillingmeters zijn voorzien van alarmering per email.</p> <p><b>Zettingen en deformaties (alleen Z) handmatig.</b>            Uitgebreide nulmeting meetpunten direct aangrenzende buitengevel (hart op hart 5 bij 5 meter).</p>



Zijaanzicht bouwlocatie met op de achtergrond het bedrijfsverzamelgebouw.



## 7 Trillingsmetingen

### **Overweging inzake het monitoren van trillingen**

De keuze voor de panden en de inzet van trilling metingen wordt voornamelijk bepaald door de werkzaamheden, de afstand t.o.v. de werkzaamheden, de categorie indeling, hoogbouw of laagbouw en het type fundering (trillingsgevoelig ja/nee). Het heeft de voorkeur om op een pand zo dicht mogelijk bij de trillingsbron te meten.

Gegeven de keuze voor het statisch drukken van de damwandplanken en de keuze van een geboord paalsysteem in combinatie met de hoogbouw naast de bouwkuip is er geen hoog risico op hoge trillingsnelheden.

Gegeven de korte afstand tussen de bouwkuip en de belending is het aannemelijk dat de trillingen wel worden opgemerkt.

Vanuit deze kans is het verstandig om voor een deel van de werkzaamheden een trillingsmeter te positioneren.

Trillingen kunnen schade aan gebouwen veroorzaken. Met behulp van trillingsmetingen zullen de werkzaamheden worden gemonitord en derhalve beheerst. Indien er onverhoopt te hoge trillingsnelheden worden geregistreerd, zal daarop direct actie worden ondernomen.

We onderscheiden doorgaans twee soorten trillingschade:

- Directe trillingschade waarbij de trillingsnelheid in combinatie met de frequentie primair is bij het ontstaan van scheuren.
- Indirecte trillingschade. Onder invloed van de trillingen in combinatie met een frequentie vindt er een herverdeling plaats van de korrelstructuur in de bodem waardoor deze in volume afneemt. Dit kan verzakkingen veroorzaken waardoor er schade aan gebouwen en/of verhardingen kan ontstaan. Losgepakte zandlagen zijn erg gevoelig voor trillingen.

## **8 Toelichting op de trillingsmonitoring**

Onderstaand treft u een toelichting op het uitvoeren van trillingen zoals dit zal worden uitgevoerd in geval van natrillen en of indien nodig bij het statisch drukken en of overige.

Het belangrijkste van de trillingsmetingen is het beheersen van het bouwproces om het ontstaan van schade aan gebouwen tot een minimum te beperken. Separaat aan het beheersen van het werkproces kan met behulp van de registratie van de meetgegevens in geval van verontruste buurtbewoners worden aangetoond dat de door de werkzaamheden veroorzaakte trillingen beneden de richtlijnen blijven en derhalve geen risico zijn of zijn geweest voor het betreffende pand of panden.

### **Trillingsmetingen onder Certificaat (BRL 5023)**

**De metingen zullen worden uitgevoerd door Fides Expertise. Fides Expertise is gecertificeerd volgens KOMO-beoordelingsrichtlijn BRL 5023 “Het proces van het meten van trillingen”.**

De ingezette meetapparatuur voldoet aan de SBR richtlijnen deel A schade aan gebouwen en de apparatuur is geschikt voor het meten van alle trillingsniveaus binnen het frequentiebereik van de trillingsbron of bronnen.

Het meetsysteem zal zodanig worden ingesteld dat instellingen en meetdata niet gewijzigd of verwijderd kunnen worden door derden.

### **Onderscheid tussen de metingen**

De KOMO beoordelingsrichtlijn maakt een onderscheid tussen een bewaakte meting en een beperkt bewaakte meting. Beide zijn ook wel bekend als een bemande of een onbemandede meting.

### **Bewaakte meting**

Een bewaakte meting is een meting waarbij de meetapparatuur op locatie wordt geplaatst, zo nodig verplaatst en/of herplaatst, en bediend door of namens de certificaathouder. De certificaathouder houdt toezicht op de trillingniveaus en de relatie met de werkzaamheden, signaleert overschrijdingen en heeft bij overschrijdingen direct contact met (de vertegenwoordiger van) de opdrachtgever.

Toelichting

*Met een bewaakte meting wordt bedoeld dat toezicht wordt gehouden, zodanig dat de directe relatie tussen optredende trillingen en werkzaamheden en/of gebeurtenissen duidelijk is, overschrijdingen direct kunnen worden gesignaleerd en controle op het functioneren van de apparatuur mogelijk is. In de praktijk komt het er op neer dat de meting bemand moet worden uitgevoerd.*

Toelichting bewaakte meting

Om te voldoen aan de eisen van de bewaakte meting komt het er in de praktijk komt het er op neer dat de meting bemand word uitgevoerd.

### **Beperkt bewaakte meting**

Een beperkt bewaakte meting is een meting waarbij de meetapparatuur na plaatsing door of namens de certificaathouder op locatie zo nodig wordt verplaatst of herplaatst en bediend door of namens de opdrachtgever. De certificaathouder is ervoor verantwoordelijk beheermaatregelen te treffen om goede metingen te borgen.

Toelichting

*Onder beheermaatregelen worden bijvoorbeeld verstaan: instructie van de opdrachtgever (ten aanzien van plaatsing en bediening), steekproefsgewijze controle van de metingen op locatie, periodieke communicatie door middel van foto's, continue verbinding met de meetapparatuur.*

Toelichting beperkt bewaakte meting.

Trillingsmetingen in Nederland worden doorgaans als beperkt bewaakte meting worden uitgevoerd (niet bemand en met sms of mail alarm bij overschrijdingen).

**Trillingsmetingen zoals genoemd in dit monitoringplan zullen als beperkt bewaakt worden uitgevoerd (mail alarm).**

## Grenswaarde

Voor het bepalen van de toelaatbare grenswaarde van trillingen zijn een aantal factoren van belang, namelijk:

Type trillingsmeting  
Constructiewijze en de staat van het bouwwerk

### 8.1.1 Type trillingsmeting

Conform de SBR zijn er drie soorten metingen mogelijk: indicatieve meting, beperkte meting en een uitgebreide meting.

En de meting moet worden uitgevoerd op een stijf punt van de draagconstructie.

- Bij een indicatieve meting zal met één trillingsmeter worden gemeten. Begane grond niveau. En de meting moet worden uitgevoerd op een stijf punt van de draagconstructie.
- Bij een beperkte meting zal de indicatieve meting worden uitgebreid met een meetsysteem loodrecht boven het meetpunt op de begane grond.
- Bij een uitgebreide meting zullen de trillingen met tenminste 3 meetsystemen worden gemonitord. Uitgangspunt is een stijf punt draagconstructie en in geval van langere geveldelen zou daar ook gemeten moeten worden. Dit is ter beoordeling van de meetdeskundige.

Ter plaatse zal worden bekeken of de meetapparatuur aan de binnen- of buitenzijde van het pand wordt geplaatst.

### 8.1.1 Type trillingsbron

Er wordt onderscheid gemaakt in de volgende typen trillingsbronnen:

- Incidenteel voorkomende kortdurende trillingen, zoals explosies en botsingen;
- Herhaald kortdurende trillingen, zoals heiwerk en passerend weg- en treinverkeer;
- Continue trillingen, zoals inbrengen van fundatiepalen/damwanden met behulp van trilblokken, trilplaten.

Gegeven het strenge regime dat door de SBR gehanteerd wordt en het toepassen van meerdere veiligheidsfactoren is er geen noodzaak om een alarmwaarde in te stellen die lager is dan de grenswaarde die door de SBR wordt gehanteerd.

Indien de trillingsnelheden onder het niveau van de grenswaarde (zoals vastgesteld conform de SBR) blijven is de kans op het ontstaan van schade kleiner dan 1%.

Wij merken op dat indien de grenswaarde overschreden wordt dit niet automatisch betekent dat er ook daadwerkelijk schade zal ontstaan. In hoeverre een overschrijding ook daadwerkelijk een verhoogd risico is op het ontstaan van schade zal per situatie beoordeeld moeten worden.

### **8.1.2 Constructiewijze en de staat van het bouwwerk**

De SBR heeft onderstaande indeling in categorieën van bouwwerken en van onderdelen daarvan aangehouden:

#### **Categorie 1**

In goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie, indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;

Onderdelen van een bouwwerk die geen deel uitmaken van de draagconstructie (bijv. scheidingsconstructies), indien deze bestaan uit gewapend beton of hout;

Draagconstructies van bouwwerken, geen gebouw zijnde, die bestaan uit metselwerk zoals pijlers van viaducten, kademuren en dergelijke.

#### **Categorie 2**

In goede staat verkerende onderdelen van de draagconstructie, indien deze bestaan uit metselwerk;

In goede staat verkerende onderdelen van een gebouw die niet tot de draagconstructie behoren, zoals scheidingsconstructies die bestaan uit niet-gewapend beton, metselwerk of uit brossen steenachtige materialen.

#### **Categorie 3**

Onderdelen van oude en monumentale gebouwen met een grote cultuurhistorische waarde;

In slechte staat verkerende gebouwen uit metselwerk of in slechte staat verkerende onderdelen van een gebouw.

## De uitgangspunten berekening van de grenswaarden:

### Manoeuvreren met bouwmachines en of statisch drukken van damwand

Type meting	indicatieve meting
Categorie panden	<b>categorie 2 panden</b>
Type trillingsbron	Herhaald kortdurend
Frequentie werkzaamheden	5-10 Hz

Type meting	indicatieve meting
Categorie panden	<b>categorie 3 panden</b>
Type trillingsbron	Herhaald kortdurend
Frequentie werkzaamheden	5 – 10 Hz

Conform de SBR dient er bij de rekenwaarde van de grenswaarde een veiligheidsfactor te worden berekend over de type meting en type trillingsbron.

Karakteristieke waarde categorie <b>2</b> in mm/sec	5
Karakteristieke waarde categorie <b>3</b> in mm/sec	3
Partiële veiligheidsfactor indicatieve meting	1,6
Partiële veiligheidsfactor, herhaald kortdurende trillingen	1,5

Conform de SBR dient er bij de rekenwaarde van de grenswaarde een veiligheidsfactor te worden berekend over de type meting en type trillingsbron.

Karakteristieke waarde categorie <b>2</b> in mm/sec	5
Karakteristieke waarde categorie <b>3</b> in mm/sec	3
Partiële veiligheidsfactor indicatieve meting	1,6
Partiële veiligheidsfactor, continue trillingen	2,5

Onderstaande tabel betreffen de grenswaarden bij een indicatieve meting, berekend conform uitgangspunten van de SBR.

**Herhaald kortdurend**

F [Hz]	cat. 2	cat 3
0	2,08	1,25
5	2,08	1,25
10	2,08	1,25
15	2,60	1,51
20	3,13	1,77
25	3,65	2,03
30	4,17	2,29
35	4,69	2,55
40	5,21	2,81
45	5,73	3,08
50	6,25	3,33
55	6,46	3,42
60	6,67	3,50
65	6,88	3,58
70	7,08	3,67
75	7,29	3,75
80	7,50	3,83
85	7,71	3,92
90	7,92	4,00
95	8,13	4,08
100	8,33	4,17

**Continu**

F [Hz]	cat. 2	cat 3
0	1,25	0,75
5	1,25	0,75
10	1,25	0,75
15	1,56	0,91
20	1,88	1,06
25	2,19	1,22
30	2,50	1,38
35	2,81	1,53
40	3,13	1,69
45	3,44	1,85
50	3,75	2,00
55	3,88	2,05
60	4,00	2,10
65	4,13	2,15
70	4,25	2,20
75	4,38	2,25
80	4,50	2,30
85	4,63	2,35
90	4,75	2,40
95	4,88	2,45
100	5,00	2,50

## **Actie bij overschrijding grenswaarde en status berichten**

De geregistreerde meetgegevens van de gebruikte meetsystemen worden middels een statusoverzicht onder vermelding van de locatie waar ze werden geïnstalleerd, per dag maar uiterlijk de dag na het meten aan de opdrachtgever verstrekt.

De ingezette meetsystemen zullen in geval van een overschrijding van de grenswaarde direct een alarmbericht te mailen of te sms-en.

**De contactpersoon bij de uitvoerend aannemer zal direct in het bezit te worden gesteld van het alarmbericht dat door de apparatuur is verzonden.**

**Aanvullend op de alarmering per mail hebben wij telefonisch contact met de uitvoerder van de aannemer**

Indien de toelaatbare grenswaarde werd overschreden kan naar aanleiding van het verzenden van de alarmberichten direct actie worden ondernomen. Fides Expertise B.V. zal als onafhankelijke instantie de interpretatie van de meetwaarden uitvoeren en desgewenst adviseren over het al of niet voortzetten van de werkzaamheden en over het aanpassen van de werkmethode.

Echter de eindbeslissing over het al dan niet voortzetten van de werkzaamheden blijft altijd de verantwoordelijkheid van onze opdrachtgever.

In geval van overschrijdingen kan de beoordeling bestaan uit:

- Stoppen;
- Werkmethode aanpassen en onder aanvullende monitoring de werkzaamheden voortzetten;
- Doorgaan.

**Vooralsnog is het uitgangspunt dat de grenswaarde conform de SBR als leidend wordt beschouwd.**

De hoogste topwaarde van de trillingsnelheden per tijdseenheid is bepalend. Indien deze de breeksterkte van de bouwmaterialen overschrijd zal dat tot het ontstaan van scheuren leiden. In tegenstelling tot wat er vaak wordt aangenomen is het aantal overschrijdingen minder relevant (het is boven de breeksterkte of niet).



## 9 Zetting en deformatiemetingen

### Zettingmonitoring alleen (Z)

Om de zakkingen van de belendende panden meet technisch te bewaken, worden vóór aanvang van de bouwwerkzaamheden meetbouten aan de zijgevels en de gevel grenzend aan de werkzaamheden geplaatst.

Met een nauwkeurigheidswaterpassing zullen de hoogtes van de meetbouten ten opzichte van NAP of een eigen vast punt worden ingemeten. De hoogtemetingen worden zodanig aan meerdere stabiele referentiepunten in de omgeving gerelateerd, dat de vereiste meetnauwkeurigheid van +/- 0,5mm wordt gewaarborgd. De nulmeting van de meetbouten wordt vóór aanvang van de werkzaamheden uitgevoerd en dient als referentie. Deze nulmeting wordt tegelijkertijd aan alle belendende panden uitgevoerd en gerapporteerd.

## 10 Meetfrequentie en grenswaarden

Tabel waarin opgenomen de meetmomenten en of algemene omschrijving.

<b>Het monitoren van trillingen gebouw</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continue in geval van statisch drukken van damwand (alleen het scherm direct naast het bedrijfsverzamelgebouw)</li> </ul>	
<b>Meetfrequentie meetbouten (Z) buitengevels</b>	
Meetfrequentie meetbouten Z <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dubbele nulmeting voorafgaand aan de werkzaamheden</li> <li>- 1<sup>e</sup> herhalingsmeting na drukken damwand gereed</li> <li>- 2<sup>e</sup> herhalingsmeting na ontgraven gereed</li> <li>- 3<sup>e</sup> herhalingsmeting na leegpompen bouwkuip</li> <li>- 4<sup>e</sup> weken na leegpompen bouwkuip</li> <li>- 5<sup>e</sup> Eindmeting Z werkzaamheden gereed</li> </ul>	

### Deformatiemetingen

Grenswaarden monitoring meetpunten (meetbouten en meetstickers)

Zakkingscriteria voor de hoofd draagconstructie			
<b>Z richting</b>		Signaleringswaarde <b>3 mm</b>	Interventiewaarde <b>5 mm</b>
In geval van het bereiken van de interventiewaarde /stopwaarde worden de werkzaamheden gestopt en volgt technisch overleg.			

### Trillingsmetingen herhaald kortdurend

Trillingsmonitoring eventueel uitbreiden naar hogere etages.

adres	status	Bouwk. gevoeligheid	Grenswaarde 1-10 Hz herhaald kortdurend	Grenswaarde 1-10 Hz continue trilling
1 <sup>e</sup> kamer	Categorie 2	normaal	<b>2,08 mm/s</b>	<b>NVT</b>

## **11 Vooropnames**

Een vooropname is bedoeld voor panden die binnen de invloedssfeer vallen van trillingsvoortbrengende werkzaamheden en/of grondwaterstandverlagingen . Het voelen van trillingen maakt omwonenden ongerust en er wordt al snel verwacht dat daardoor schade zal ontstaan. Aangezien bewoners en gebruikers van woningen en/of kantoren doorgaans geen inspecties uitvoeren naar de aanwezigheid van scheuren en naden kunnen deze bewoners/gebruikers tijdens de werkzaamheden oude scheuren voor het eerst opmerken. Onder invloed van opgemerkte trillingen zullen voor het eerst waargenomen gebreken al snel worden aangemerkt als nieuwe gebreken.

In een vooropname rapport worden bestaande gebreken zoals scheurvorming en naadvorming per ruimte en/of geveldeel herkenbaar vastgelegd en omschreven. Behoudens de opname van gebreken in geveldelen en kamers is het ook van belang om de situatie vast te leggen van tuinen, sierbestrating en van het trottoir en de openbare weg waar doorgaans materialen worden opgeslagen.

De opname is bedoeld om ervoor zorg te dragen dat er tijdens of na afloop van bouwwerkzaamheden geen discussie zal ontstaan of de gebreken die voorafgaand zijn vastgelegd, veroorzaakt zijn door de uitgevoerde bouw-of sloopwerkzaamheden. Het was er al of het was er niet. Een vooropname van de omgeving elimineert onterechte schadeclaims van derden.

Het is wel van belang om te weten dat verschillen ten opzichte van de vooropname niet automatisch kunnen worden toebedeeld aan de werkzaamheden. In geval van verschillen is doorgaans aanvullend onderzoek nodig naar de causaliteit. De werkzaamheden moeten het betreffende gebrek wel kunnen veroorzaken. Ook is het mogelijk dat sommige gebreken niet zijn waargenomen door opslag van materialen en/of lichtinval.

**De vooropnames van de belendende percelen, panden en wegen zijn uitgevoerd door Fides Expertise. Fides Expertise is gecertificeerd volgens de certificeringeisen van BRL 5024 het uitvoeren van bouwkundige vooropnames die november 2013 actief is geworden.**

Een vooropname betreft vrijwel altijd een inspectie van zowel de binnenzijde als ook van de buitenzijde van het pand.

De omvang van de vooropname is sterk afhankelijk van de voorgenomen werkzaamheden en van de bouwkundige staat van de belendende panden. Daarbij is er behoudens een technisch advies ook vaak een tactisch advies te geven. Een tactisch advies is belangrijk indien er in de omgeving weerstand is tegen de werkzaamheden en indien er wordt verwacht dat de omwonenden trillingen zullen voelen.

De vooropname is minimaal voor aanvang van de werkzaamheden volledig uitgewerkt en ter beoordeling van de bouwdirectie te zijn overhandigd. Gegeven de huidige ontwikkelingen in de markt waarbij openheid en transparantie veelvuldig worden genoemd is het van belang dat bewoners en/of eigenaren een afschrift ontvangen van de opname van hun eigen pand.

Binnen de vooropname worden gebreken per ruimte en of geveldeel gesignaleerd en in een rapportage verwerkt. In het rapport staat een korte omschrijving van het gebrek, een korte omschrijving van de positie en het geheel wordt ondersteund met één of meerdere duidelijke foto's.

### **11.1 Omvang van de vooropname / tussenopname / eindopname**

De opname van de panden betreft zowel de binnenzijde als ook de buitenzijde van de panden.

Onderstaande panden/belendingen en bestrating zijn binnen de opname betrokken.

Bij onderstaande panden wordt een vooropname, tussenopname (na het verwijderen van de damwanden) en eindopname uitgevoerd:

#### Interieur en exterieur

- Tijnmuiden 30A, 30B, 32B, 34A, 34B, 36A, 36B, 38A, 38B, 40A, 40B, 42A, 42B, 44A en 44B.

#### Exterieur

- Bestrating 1: Tijnmuiden (tussen rotonde en T-kruising – beide rijbanen);
- Bestrating 2: Tijnmuiden (tussen Banterij t/m 30B).

Bij de resterende adressen volstaat alleen een vooropname:

#### Interieur en exterieur

- Tijnmuiden 46, 48A, 48B, 48C, 50 en 52.