



Monitoringsplan Zettingen

Corio Glana HL 20 – fase 1 , Sittard-Geleen



Strukton
Civiel

DEN OUDEN



Dit document is bestemd voor de opdrachtgever.

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaand schriftelijke toestemming van de auteur. (Artikel 16 Auteurswet 1912). Het is de opdrachtgever toegestaan voor intern gebruik kopieën te maken zonder voorafgaande toestemming van de auteur.


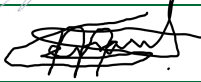
Voor informatie, vragen of suggesties:

Strukton - Den Ouden
Rat Verleghstraat 120
4800 CE Breda

Bezoekadres:

Rat Verleghstraat 120
4800 CE Breda

Opdrachtgever:	Gemeente Sittard Geleen – Waterschap Limburg
Projectlocatie:	Corio Glana HL 20 – fase 1 , Sittard-Geleen
Documentnaam:	Monitoringsplan Zettingen
Documentnummer:	3546-PLA-017
Versie:	B
Aantal pagina's:	19 (excl. bijlagen)
Datum:	27-10-2020

	Naam	Datum	Paraaf
Opgesteld door:	Quattro Expertise	15-10-2020	N.v.t.
Geautoriseerd door:	Dhr. R van Dongen	27-10-2020	
Vrijgave door:	Dhr. M. Geraerts	27-10-2020	
Goedgekeurd door:	Dhr. R. Dittrich		

MONITORINGSPLAN

RECONSTRUCTIE STADSPARK TE SITTARD



QuattroExpertise

UITGEVOERD DOOR:
QUATTRO EXPERTISE BV
POSTBUS 6053
4900 HB OOSTERHOUT

DOSSIERNUMMER: 19.12313
VERSIE: 1.2
DATUM: 15-10-2020

BEHANDELD DOOR:
DE HEER E. MUREAU

OPGESTELD IN OPDRACHT VAN:
VOF STRUKTON - DEN OUDEN
POSTBUS 12
8480 AA SCHIJNDEL



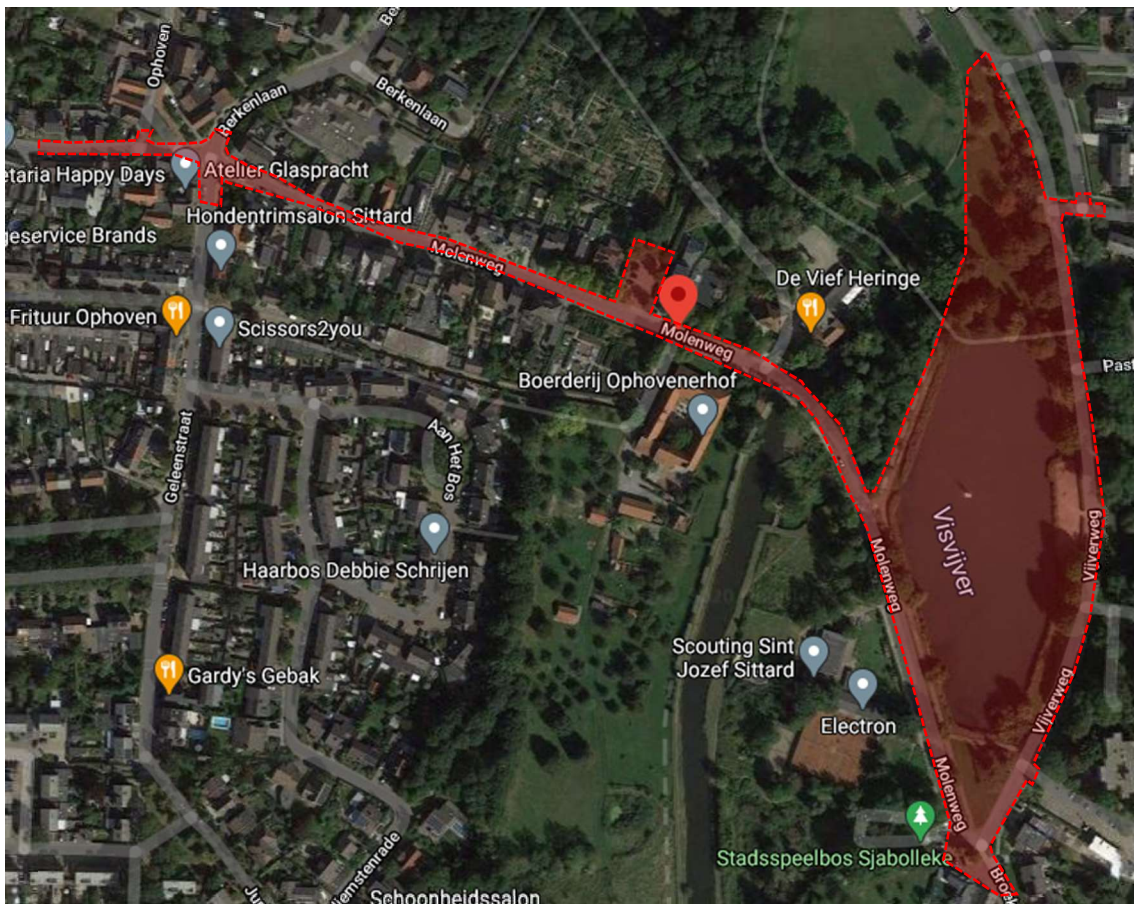
INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding.....	3
1.1 Doelstelling monitoring.....	3
1.2 Beschikbare gegevens	4
1.3 Betrokken partijen.....	4
2. Uit te voeren werkzaamheden en omgeving	5
2.1 Werkzaamheden.....	5
2.2 Omliggende bebouwing.....	7
2.3 Inleiding monitoring	9
3. Monitoring Trillingen	11
3.1 Meetlocaties en omvang	11
3.2 Bepaling van de grenswaarden SBR-A	12
3.3 Meetapparatuur en wijze van alarmeren	14
3.4 (Eind)rapportage	14
4. Deformatiemeting.....	15
4.1 Locatie meetpunten	15
4.2 Meetmomenten	16
4.3 Meetapparatuur.....	16
4.4 Signaal- en alarmwaarden.....	17
4.5 Rapportage.....	18
5. Procesbewaking.....	19

1. Inleiding

Quattro Expertise B.V. heeft van VOF Strukton – Den Ouden de opdracht ontvangen om voor de realisatie van de werkzaamheden: “reconstructie Stadspark te Sittard”, een monitoringsplan op te stellen. Het monitoringsplan bestaat uit omschrijving werkwijze trillingsmetingen en deformatie-metingen van de belendingen. Deze rapportage wordt mede opgesteld om signalen en alarmwaarden te benoemen zodat eventuele risico’s beheersbaar gemaakt worden en de schadekans geminimaliseerd wordt door monitoring van de omgeving.

In deze rapportage zullen wij allereerst kort de werkzaamheden en panden beschouwen. Vervolgens wordt met omvang en werkwijze van de monitoring behandeld. De locatie van het project is in onderstaande figuur rood gemarkeerd.



Locatie projectgebied

1.1 Doelstelling monitoring

Het doel van dit monitoringsplan is het middels een pro-actieve benadering de kans op schade aan de omliggende bebouwing te minimaliseren en de beïnvloeding van de omgeving te beheersen. Door tijdens de uitvoering van de werkzaamheden meetdata beschikbaar te hebben kunnen indien nodig maatregelen getroffen worden om bouwkundige schade aan de omgeving



te voorkomen of te beperken. Beslissingen aangaande de werkmethode kunnen dan ook op basis van feitenmaterieel genomen worden. Door conservatieve grenswaarden te kiezen kan een absolute ondergrens van eventuele schade aan de omgeving worden vastgesteld.

1.2 Beschikbare gegevens

Voor deze rapportage is de volgende informatie gebruikt:

- Bespreking en informatie Den Ouden
- Tekeningen situatie verharding Molenweg – Haagstraat & Stadspark
- Tekening situatie nieuwe riolering Molenweg – Haagstraat
- Bemalingsadvies Geonius R02 V1.0 d.d. 17-10-17
- BAG-viewer (Basisregistraties Adressen en Gebouwen)
- Openbare monumentenregisters

1.3 Betrokken partijen

Den Ouden Groep:

Naam: Robin van Dongen (projectcoördinator)

Email: r.vandongen@denoudengroep.com

Tel: +31735431000 / 06-83942125

Quattro Expertise:

Naam: C.C.V. (Viktor) Groenewegen (meetspecialist)

Email: vgroenewegen@q-e.nl

Tel: 06-29358226

Naam: E. (Edwin) Jongeneelen (coördinator)

Email: ejongeneelen@q-e.nl

Tel: 06-11365346



2. Uit te voeren werkzaamheden en omgeving

In dit hoofdstuk zullen wij de werkzaamheden die invloed op de omgeving kunnen hebben en de bebouwing kort omschrijven. Afgesloten wordt met inleiding van de monitoring hoe de benoemde risico's in relatie tot de panden beheerst wordt.

2.1 Werkzaamheden

De maatgevende risicovolle werkzaamheden bestaan uit:

- Verwijderen / opbreken verhardingen;
- Uitvoeren rioleringswerkzaamheden m.b.v. bemaling ;
- Verrichten grondwerkzaamheden;
- Verwijderen en aanbrengen wegfundering;
- Aanbrengen damwand;
- Aanbrengen verhardingen;

Trillingen rioolvervangning en wegconstructie

De werkzaamheden, met uitzonder aanbrengen damwand, zoals opgesomd veroorzaken voornamelijk herhaald kortdurende trillingen. Trillingen kunnen zorgen voor verdichting van het zandpakket onder de fundering, wat vervolgens leidt tot zetting. Daarnaast kunnen de vrijkomende trillingen leiden tot schade aan trilling gevoelige onderdelen van de belendingen. De trillingen die veroorzaakt zullen worden vallen vrijwel grotendeels onder de noemer "herhaald kortdurende" trilling zoals benoemd in de SBR-A schade aan gebouwen. Herhaald kortdurende trillingen hebben een lager risico op schade als bijvoorbeeld continue trillingen veroorzaakt door bijvoorbeeld intrillen van damwand.

De trillingen veroorzaakt gedurende de rioolvervangning en wegwerkzaamheden, periode opbreken verharding t/m afronden verharding, worden in het werk gemonitord met vier trilling meters die met het werk mee verplaatst worden. Gemeten wordt op de dichtstbijzijnde representatieve panden nabij de werkzaamheden. Met representatief dient te worden verstaan dat monumenten, hoekpanden of panden direct grenzend aan werk als trilling gevoeliger gezien worden als niet monumenten en panden verder van het werk. Exacte wijze van monitoren wordt omschreven in hoofdstuk 3.

Trillingen intrillen damwand

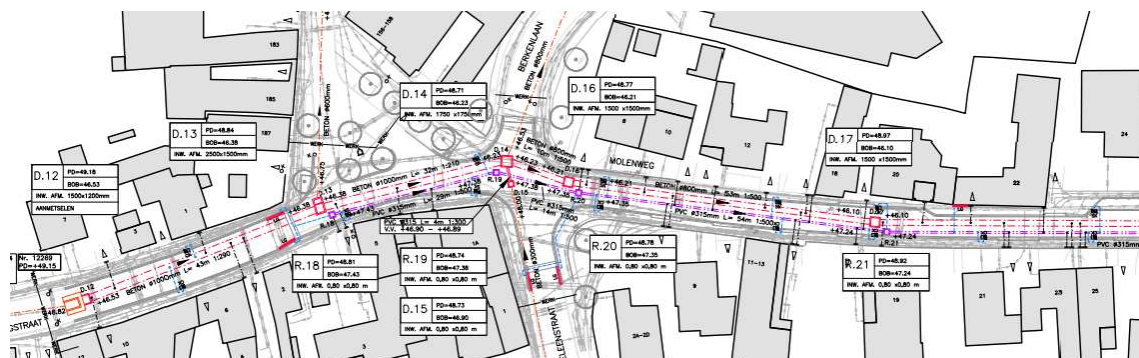
Ter plaatse van rijksmonument Molenweg 56 worden een damwand ingetrild met een hoogfrequent trilblok, zie zwarte stippellijn onder. Dit veroorzaakt continue trillingen dat gezien de afstand tot het oudste monumentale deel (molen+stuw), mits deze gemonitord en getoetst wordt aan de SBR-A, een beheersbaar klein risico is. Exacte wijze van monitoren wordt omschreven in hoofdstuk 3.

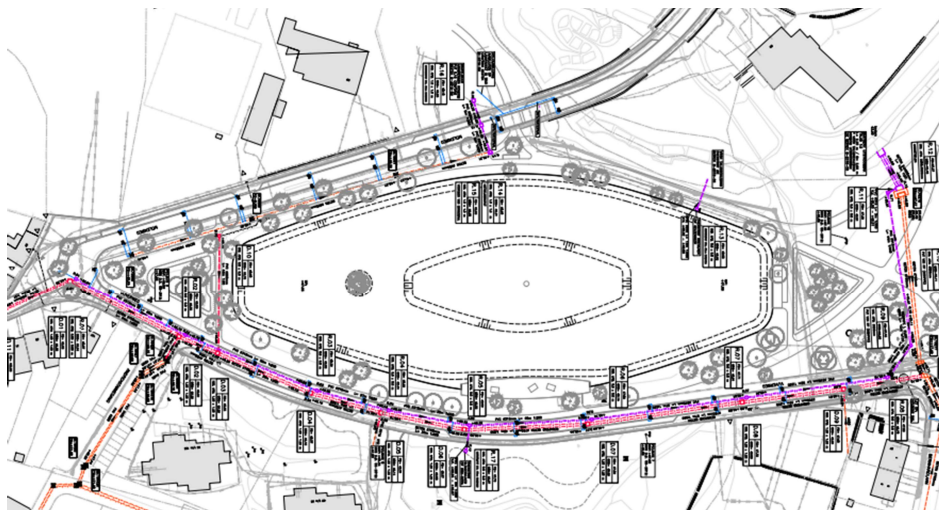


Locatie damwand (zwarte stippellijn)

Bemaling

De rioolvervanging wordt uitgevoerd met behulp van bemaling afgestemd op de productie. Uit paragraaf 6.6 bemalingsadvies komt naar voren dat de verwachting is dat de additionele zetting reeds heeft opgetreden aangezien ten behoeve van het bestaande riool reeds een bemaling is toegepast. Wel wordt er een kans benoemd op zetting van kwetsbare panden waarbij geadviseerd wordt deze kans te beheersen door allereerst grondwatermonitoring en optimalisatie van de bemaling. Tevens dienen er vooropname en zettingsmetingen te worden uitgevoerd e.e.a. is in de hiernavolgende hoofdstukken beschreven.





Situatie aanleg DWA en RWA riool

Mechanische beschadigingen

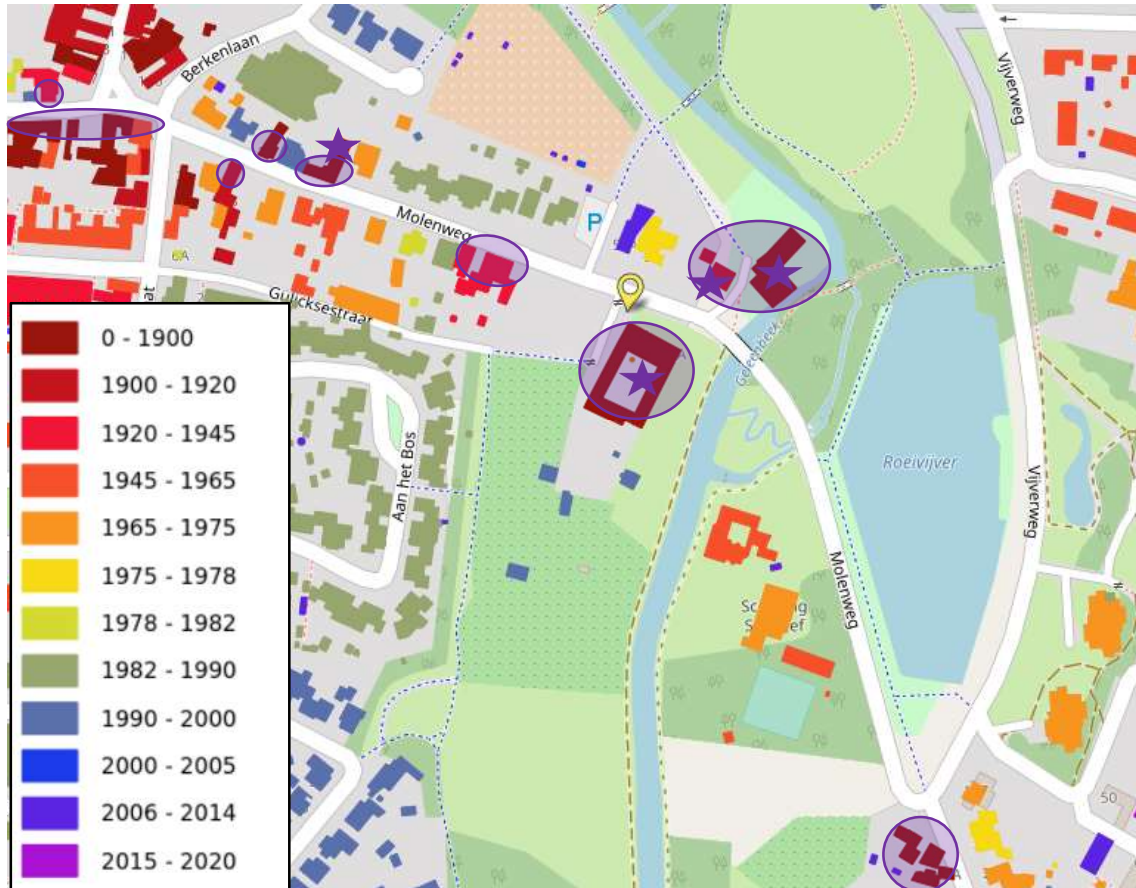
Ook is er een risico op schade aanwezig op het gebied van mechanische beschadigingen van de gevels en erfafscheidingen gelegen direct aan de werkzaamheden. Onder mechanische beschadigingen wordt verstaan schade door direct contact van machines, gereedschappen of materialen.

2.2 Omliggende bebouwing

Voor bepaling van de maatgevende panden gemonitord worden zijn de volgende criteria op volgorde van belangrijkheid gehanteerd:

- Rijks- en gemeente monumenten (Molenweg 53, 22, 54 en 56)
- Panden met bouwjaar voor 1900 t/m 1945
- Afstand tot de werkzaamheden
- Omvang werkzaamheden ter plaatse van de panden

De panden die betrokken worden in de hoogtedeforatiemeting, a.d.h.v. voorgenoemde criteria zijn in onderstaande figuur omcirkeld. Monumentale panden zijn aanvullend gemarkeerd met een ster. Indien eigenaar/bewoner geen toestemming geeft voor plaatsen monitoringsmiddelen wordt pand niet betrokken in de monitoring.



Overzicht Edugis, panden met bouwjaar en markering monumenten en te monitoren panden



2.3 Inleiding monitoring

Aan de hand van onderstaande bevindingen / stukken is de omvang van de monitoring bepaald:

- Bevindingen paragraaf 2.1 en 2.3 van dit rapport
- Bemalingsadvies paragraaf 6.6 en 7.3 (vooropname en hoogtebouten)
- Bestekpost 283510 en 283520 (20 hoogtebouten)
- Voornemen Den Ouden voor intensiever monitoring, aanvullend op bestek, van monumenten.

Invulling aan de intensievere monitoring wordt op advies van Quattro Expertise gegeven met extra precisie waterpassing van de monumenten rondom en extra trillingmeting Molenweg 56. Het EMVI plan spreekt van “precisie waterpassing (XYZ-richting)” en bestek spreekt van totaal 20 hoogte meetbouten. Enerzijds is de kans op horizontale verplaatsing verwaarloosbaar klein en anderzijds is de meetnauwkeurigheid van een XYZ meting een factor 2 lager. Daarnaast zijn de beoogde 20 meetbouten niet afdoende. Aan de hand van voorgenoemde zaken is gekozen voor de meest nauwkeurige en adequate beheersing van de risico's middels extra nauwkeurigheidswaterpassing.

De bouwkundige vooropnames maken geen deel uit van deze rapportage maar volledigheidshalve zijn de adressen onderstaand weergegeven. Conform bestekspost 660010 van het bestek Stadspark dienen de panden grenzend aan de werkzaamheden Interieur en exterieur te worden geïnspecteerd. Betreft het hier de onderstaande adressen:

- Bernhardlaan 2;
- Broekstraat 25-1, 25-2, 25-3, 25-4, 25-5, 27, 29, 31 en 33;
- Broekstraat 34, 36, 38, 42, 44, 44a, 46 en 48;
- Geleenstraat 1 en 1a;
- Haagstraat 1, 3 en 7;
- Haagstraat 2, 6, 10 en 12;
- Molenweg 5, 9, 11, 13, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 39, 41, 43, 53, 55, 57, 59, 59a en 63;
- Molenweg 8, 10, 12, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36,, 38, 40, 42, 50, 50a, 52, 54 en 56;
- Ophoven 187;
- Ophoven 160;
- Vijverweg 23, 25 en 127;
- Vijverweg 24 en 26.

Conform bestekspost 191810 van het bestek Beekdal dienen de panden grenzend aan de werkzaamheden Interieur en exterieur te worden geïnspecteerd. Betreft het hier de onderstaande adressen:

- Aan Hiemstenrade 48 en 58;
- Agricolastraat 47;
- Avondsterstraat 1, 3 en 5;
- Avondsterstraat 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 en 20;
- Berkenlaan 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39 en 41;



- Berkenlaan 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 40, 42, 44 en 46;
- Jupiterstraat 10 en 20;
- Leeuwerik 39, 41, 43 en 45;
- Leeuwerik 22, 24, 28, 30, 32 en 34;
- Marsstraat 1, 3, 5, 7, 9, 11 en 13;
- Marsstraat 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 en 24;
- Morgensterstraat 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 en 19;
- Morgensterstraat 2, 4, 6, 8, 10, 12 en 16;
- Ophoven 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 15a, 17, 21, 23, 29, 31, 37, 39 (deels), 43, 45, 47 en 49;
- Ophoven 16, 18, 20, 22 en 24;
- Tersteeglaan 1, 3, 5, 7, 9 en 11;
- Venusstraat 9, 11, 13, 13a, 15, 17, 19 en 21;
- Venusstraat 12, 14, 16 en 18;
- Vijverweg 20 en 20a;
- Wilgenlaan 3 en 5;
- Wilgenlaan 6 en 8.

In de volgende hoofdstukken zal de volgend monitoring worden behandeld:

- Trillingsmeting Molenweg 56 tijdens plaatsen damwand
- Trillingsmeting tijdens de rioolvervanging en wegwerkzaamheden
- Deformatiemetingen monumenten en overige als maatgevend aangemerkte panden



3. Monitoring Trillingen

De trillingsmetingen dienen te worden uitgevoerd conform de SBR-richtlijnen, deel A (Schade aan gebouwen). Volgens de bestaande praktijkervaring bestaat er een aanvaardbaar kleine kans (minder dan 1%) dat de schade aan bouwwerken en funderingen zal optreden indien de gemeten trillingsintensiteit onder deze grenswaarde blijft. Overschrijden van de grenswaarden zal in de regel niet direct tot schade leiden. Gemiddeld genomen zal pas bij een zekere overschrijding ervan schade aan de draagconstructie optreden waarbij cosmetische schade eerder op zal treden dan constructieve schade. Voor gebouwen van metselwerk biedt de SBR de volgende handvatten wat betreft kans op schade:

Factor 1,0 grenswaarden kans op schade ongeveer 1%
Factor 1,2 grenswaarden kans op schade ongeveer 3%
Factor 1,5 grenswaarden kans op schade ongeveer 5%
Factor 2,0 grenswaarden kans op schade ongeveer 10%
Factor 3,0 grenswaarden kans op schade ongeveer 30%

3.1 Meetlocaties en omvang

Trillingen rioolvervanging en wegreconstructie

De trillingen veroorzaakt gedurende de rioolvervanging en wegwerkzaamheden, periode opbreken verharding t/m afronden verharding, worden in het werk gemonitord met vier trilling meters die met het werk mee verplaatst worden. Gemeten wordt op de dichtstbijzijnde representatieve panden nabij de werkzaamheden. Met representatief dient te worden verstaan dat monumenten, hoekpanden of panden direct grenzend aan werk als trilling gevoeliger gezien worden als niet monumenten en panden verder van het werk. Exacte locatie in tijd dient per dag in een logboek te worden geregistreerd.

Intrillen damwand

Er wordt door de aannemer een indicatieve trillingsmeting uitgevoerd, hierbij kan men volstaan met één meetsysteem te plaatsen op een constructief stijf punt van het pand (hoek). Pand bestaat uit een hoofdbouw en een uitbouw. Gewerkt wordt met twee trilmeters 1 op de hoofdbouw en 1 op de uitbouw (op vloer) zodat beide bouwdelen worden gemeten tijdens het intrillen van de damwand. Tevens dienen op beide locaties trillingsmetingen uitgevoerd te worden gedurende de verdere reconstructie van de beek nabij de molen.



Locatie trilmeters en impressie locatie (bron streetview)

3.2 Bepaling van de grenswaarden SBR-A

Voor het beoordelen van trillingen waardoor schade aan bouwwerken kan ontstaan, wordt van SBR-richtlijn A 2017 uitgegaan. In SBR-richtlijn A worden waarden genoemd voor maximaal toelaatbare trillingen teneinde schade aan bouwwerken te voorkomen. Voor het bepalen van de toelaatbare grenswaarde van trillingen zijn een aantal factoren van belang, namelijk:

- Constructiewijze en de staat van het bouwwerk
- Type trillingsmeting
- Type trillingsbron

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.

Aanvullend op de karakteristieke grenswaarden volgend uit de categorie-indeling van het pand dient beoordeeld te worden of het pand monumentaal is en/of gevoelig is voor trillingen conform de checklist bijlage 5 van de SBR-A. indien het pand monumentaal of trillingsgevoelig is dient een aanvullende toeslag toegekend te worden met een factor 1,7. Pand is monumentaal daarom ingedeeld als trillingsgevoelig.

Conform de SBR zijn er drie soorten metingen mogelijk: indicatieve meting, beperkte meting en een uitgebreide meting. De meting moet worden uitgevoerd op een stijf punt van de draagconstructie. Ter plaatse zal worden bekeken of de meetapparatuur aan de binnen- of buitenzijde van een pand wordt geplaatst.

Bij dit project wordt uitgegaan van een indicatieve meting. Eventueel kan bij het herhaaldelijk bereiken van de grenswaarden, de metingen uitgevoerd worden als beperkte dan wel uitgebreide meting waarbij op meerdere punten gemeten wordt waardoor de veiligheidstoelage voor type meting op 1,4/ 1,0 wordt gesteld. Opschalen gebeurt indien de grenswaarden herhaaldelijk wordt overschreden en blijkt dat werkzaamheden niet aangepast kunnen worden zodat overschrijding niet meer optreedt. Uitgangspunt is aanpassing van de werkzaamheden aangezien met een uitgebreide meting de trillingen niet lager worden maar enkel door uitgebreider te meten de grenswaarden verhoogd wordt. Partiële veiligheidsfactor en omschrijving voor soort trillingsmeting:

Soort meting	Omschrijving meting	Partiële veiligheidsfactor
Indicatieve meting	1 meetpunt (x, y, z) aan draagconstructie	1,6
Beperkte meting	2 meetpunten (x,y,z en x, y) aan draag-constructie, recht boven - en zo ver mogelijk uit elkaar	1,4
Uitgebreide meting	Meerdere meetpunten in stijve punten van constructie	1,0

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.



Bij het intrillen van de damwanden is sprake van continue trillingen. Conform bovenstaande uitgangspunten dient er bij dit project bij de rekenwaarde van de grenswaarde onderstaande veiligheidsfactoren te worden berekend over de type meting, type trillingsbron en type gebouw.

Partiële veiligheidsfactor indicatieve meting	1,6
Partiële veiligheidsfactor herhaald continue trillingen	2,5
Partiële veiligheidsfactor niet trillingsgevoelig gebouw	1,7

Intrillen damwand nabij Molenweg 56 (monumentaal)					
Frequentie (Hz)	Karakteristieke waarde (mm/sec)	Veiligheidsfactor Trilling gevoelig	Veiligheidsfactor (type trilling)	Veiligheidsfactor (indicatief meting)	SBR-A grenswaarde (mm/sec)
30	10,0	1,7	2,5	1,6	1,47
40	12,50	1,7	2,5	1,6	1,84

Riool- en wegwerkzaamheden & overig werk aan de beek (monumentaal)					
Frequentie (Hz)	Karakteristieke waarde (mm/sec)	Veiligheidsfactor Trilling gevoelig	Veiligheidsfactor (type trilling)	Veiligheidsfactor (indicatief meting)	SBR-A grenswaarde (mm/sec)
1-15	5	1,7	1,5	1,6	1,23

Riool- en wegwerkzaamheden (niet monumentaal)					
Frequentie (Hz)	Karakteristieke waarde (mm/sec)	Veiligheidsfactor Trilling gevoelig	Veiligheidsfactor (type trilling)	Veiligheidsfactor (indicatief meting)	SBR-A grenswaarde (mm/sec)
1-15	5	1,0	1,5	1,6	2,08

3.3 Meetapparatuur en wijze van alarmeren

De instrumenten voldoen aan de eisen zoals gesteld in de SBR richtlijnen. De trillingsmeter registreert alle trillingen in drie richtingen (x-, y- en z-richting). Naast de trillingsnelheid wordt tevens de frequentie van de trillingen geregistreerd. De trillingsmeter is voorzien van een modem, waardoor bij overschrijdingen van de signaalwaarden direct een email of sms wordt verstuurd. Overschrijding van de signaalwaarden bestaat uit een kort bericht en de meetgegevens worden tevens aan einde van de dag verstuurd.

3.4 (Eind)rapportage

Rapportages worden dagelijks per meter in grafiekvorm gerapporteerd. Na beëindiging van de werkzaamheden wordt een eindrapportage opgesteld met hierin opgenomen een analyse van de meetresultaten en conclusie bij toetsing aan de SBR-A. Eventueel kunnen ander monitorings-werkzaamheden hierin verwerkt worden.

De eindrapportage bevat minimaal de volgende onderdelen:

- Meetopzet/ locatie trillingsmeters
- Indeling met bijbehorende grenswaarden SBR-A
- Werkzaamheden of verwijzing naar dagboek rapportages uitvoering
- Meetwaarden in grafiekvorm Vtop in de tijd en Vtop t.o.v. SBR-A grenswaarden

4. Deformatiemeting

Om zetting te kunnen bepalen worden vooraf meetpunten aangebracht en wordt een 0-meting uitgevoerd. Vervolgens kan door het uitvoeren van herhalings- of eindmetingen de zetting worden bepaald.

4.1 Locatie meetpunten

De hoogtemeting wordt uitgevoerd bij in paragraaf 2.2 opgesomde maatgevende panden. De meetpunten dienen te worden aangebracht op de hoeken van de bouwdelen grenzend aan de werkzaamheden en indien bereikbaar in de zijgevels. Bij de monumentale bebouwing, met name Molenweg 56, wordt een grotere punt dichtheid gehanteerd. Indien bij Molenweg 56 terras nog aanwezig is worden hier ook meetpunten op aangebracht.



Voorgenomen meetopzet

Voorbeeld van een meetbout is weergegeven in onderstaande figuur. Indien nodig kunnen bij ontbreken toestemming voor aanbrengen meetpunt of mogelijkheid voor aanbrengen alternatieve meetpunten zoals een dorpel worden gebruikt. Meetbouten hebben sterk de voorkeur in verband met de “aanwijsbaarheid” en precisie.



Voorbeeld meetbout

Meting wordt gekoppeld aan een referentiepunten buiten de invloedssfeer van het werk. Exacte locaties kunnen in het veld enigszins afwijken i.v.m. bereikbaarheid of wensen pand eigenaren / gebruikers.

4.2 Meetmomenten

Op de volgende momenten is er minimaal een meting voorzien:

- Nulmeting, voor start werkzaamheden
- Herhalingsmeting eens per week gedurende ontgraving- en bemaling, verdichtingswerkzaamheden direct grenzend aan werkgebied incl. 30 meter voor en na werkgebied.
- Dagelijks Molenweg 56 tijdens doorstand beek en aanbrengen damwanden
- Herhalingsmeting 3 maanden na voltooiën werkzaamheden
- Eindmeting 6 maanden na voltooiën werkzaamheden

Indien tijdens de werkzaamheden zich incidenten voordoen en/of problemen tijdens de uitvoering zoals bovenmatige grondwateronttrekking of enig ander vermoeden van zetting kunnen extra herhalingsmetingen noodzakelijk zijn. Eventuele herhalingsmetingen zijn op aanvraag van de uitvoering.

4.3 Meetapparatuur

Alle hoogtemetingen worden uitgevoerd met een digitaal waterpasinstrument met invar baak van het type Leica DNA03 of aantoonbaar gelijkwaardig. Dit instrument heeft de technische specificaties zoals weergegeven in onderstaande figuur.



Technical data	LEICA DNA03	LEICA DNA10
Area of use	- Quick measurements of heights, height differences and stake outs	- Quick measurements of heights, height differences and stake outs
	- I. and II. order levelling	- Cadastral levelling
	- High precision measurements	- Precision measurements
Accuracy	Standard deviation height measurement per 1km double-run (ISO 17123-2)	
Electronic measurements:		
with Invar staffs	0.3 mm	0.9 mm
with standard staffs	1.0 mm	1.5 mm
Optical measurements	2.0 mm	2.0 mm
Distance measurement (standard deviation)	(electr.) 1 cm/20m (500ppm)	

Belangrijkste specificaties van Leica DNA03

4.4 Signaal- en alarmwaarden

De meetverschillen op de panden worden aan de volgende alarm- en grenswaarden getoetst:

waarde t.b.v. toetsing resultaten absolute hoogtemeting (t.o.v. 0-meting)	
Signaalwaarde	Alarmwaarde
3 mm	5 mm

Deze tabel is een variant op de algemeen gehanteerde schadecategorieën zoals omschreven in de CUR162 "construeren met grond" en de CUR 166 "damwandconstructies". Hierin worden de maximale vervormingen van bouwconstructies ten opzichte van schadeklassen aangegeven. De signaalwaarden zijn afgeleid van de meetnauwkeurigheid en de alarmwaarden van een hoekverdraaiing van 1:1000 waarbij aangenomen wordt dat de eerste constructieve draagmuur op 5 meter van de voorgevel staat.

Indien er meerdere meetpunten op het pand of bouwblok aanwezig kan aanvullend, bij het bereiken van de grenswaarden, de onderlinge verschillen worden beschouwd. Alleen verschilzetting leidt tot schade. In onderstaande tabel zijn de criteria opgenomen voor hoekverdraaiingsverschil waaruit de maximale hoekverdraaiing kan worden opgemaakt en de schade kan worden gekwantificeerd. Het hoekverdraaiingsverschil wordt bepaald tussen twee meetpunten in het zelfde geveldeel. Het hoogteverschil in mm wordt beschouwd in relatie tot de onderlinge afstand in mm.

Schadeklasse	Hoekverdraaiingsverschil
Geen schade	$< 1/1000$
Zeer licht	$1/1000 < \delta\theta < 1/600$
Licht	$1/600 < \delta\theta < 1/300$
Matig tot ernstig	$1/300 < \delta\theta < 1/150$
Zeer ernstig	$1/150 < \delta\theta$



4.5 Rapportage

De rapportage van de 0-deformatiemeting bestaat uit de volgende onderdelen:

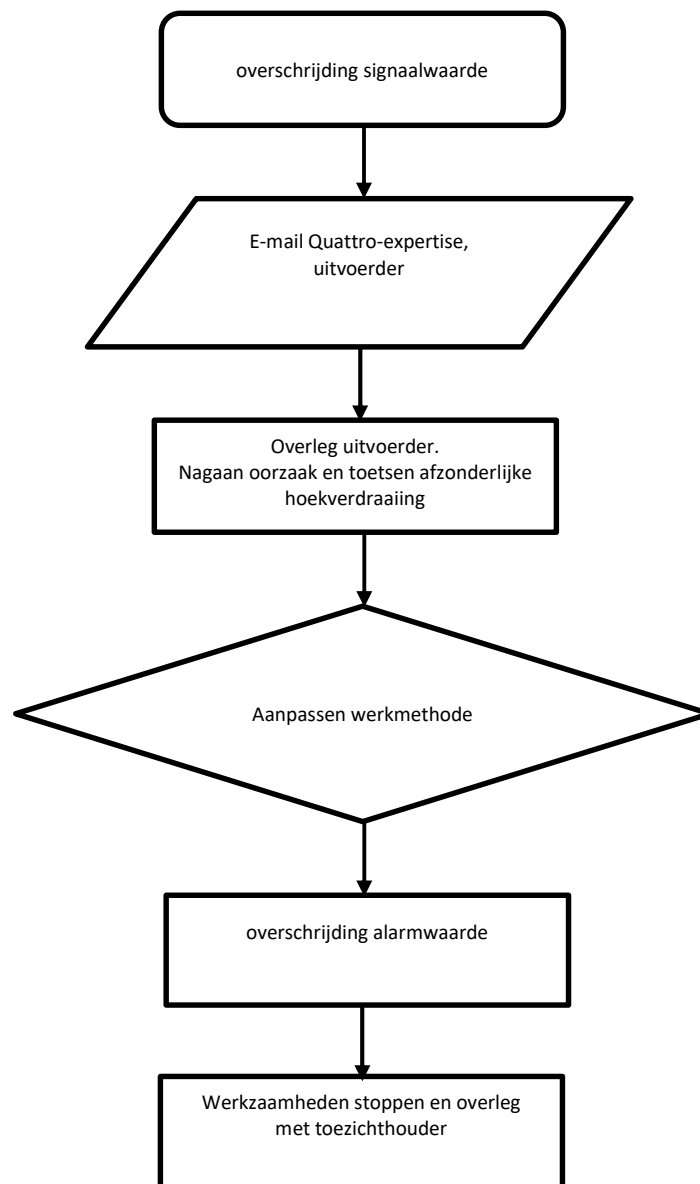
- Datum 0-meting
- Meetopzet en locatie referentie- en detailpunten
- Meetwaarden in tabelvorm

De rapportage van de herhalings- en/of eindmetingen bestaat uit de volgende onderdelen:

- Meetwaarden in tabelvorm op datum gesorteerd
- Verschillen in mm ten opzichte van de 0-metingen en de voorgaande metingen
- Toetsing van de meetresultaten a.d.h.v. signaal- en alarmwaarden

5. Procesbewaking

Indien de alarmwaarde wordt overschreden zal direct actie worden ondernomen. De beslissing over het al dan niet voortzetten van de werkzaamheden ligt niet bij de monitoringspartij. Monitoringspartij zal als onafhankelijke partij slechts de interpretatie van de meetwaarden uitvoeren en desgewenst adviseren over het al of niet voortzetten van de werkzaamheden. Dit in overleg en ter verantwoording van (hoofd)aannemer. Wij merken op dat indien de signaal- of alarmwaarde overschreden wordt, dit niet automatisch betekent dat er ook daadwerkelijk schade zal ontstaan. In hoeverre een overschrijding een verhoogd risico is op het ontstaan van schade zal per situatie beoordeeld moeten worden.



Informatieschema deformatie metingen