

Monitoringsplan omgevingsbeïnvloeding belendingen

Bouw van 2 woningen
Horndijk 34 te Loosdrecht

IFCO Funderingsexpertise BV

Limaweg 17
2743 CB Waddinxveen

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

4RISK BV

Limaweg 17
2743 CB Waddinxveen

Tel: (085) 5000444
E-mail: info@4Risk.nl
Web: www.4Risk.nl

Rev.	Status	Datum	Opgesteld door	Initialen	Gecontroleerd door	Initialen
0	Concept	14-07-2020	Drs. M. Reuver	MR	J. van Doornen	JD
1	Definitief	16-07-2020	Drs. M. Reuver	MR	J. van Doornen	JD

Opdrachtgever: Lichtenberg Bouwgroup B.V.
Octaanstraat 5
7463 PM Rijssen

Referentie : 20AA115.MR.001 Monitoringsplan.Rev1

INHOUDSOPGAVE:

1	PROJECTOMSCHRIJVING	3
2	BESCHIKBAAR GESTELDE INFORMATIE EN UITGANGSPUNTEN.	4
2.1	BESCHIKBAAR GESTELDE INFORMATIE.....	4
2.2	UITGANGSPUNTEN.	4
3	UITVOERING MONITORINGSACTIVITEITEN.	5
3.1	INVLOEDSGEBIED MONITORING.....	5
3.2	FASERING MONITORING	5
4	BOUWKUNDIGE OPNAMEN.	7
4.1	ALGEMEEN.....	7
4.2	UITVOERING.....	7
4.3	LOCATIE.....	7
4.4	MEETFREQUENTIE.....	7
4.5	RAPPORTAGE / EN VERSLAGLEGGING.	8
5	DEFORMATIEMETINGEN.	9
5.1	ALGEMEEN.....	9
	<i>Nauwkeurige Deformatiemeting Verticale Z-richting (NDM)</i>	<i>9</i>
5.2	MEETAPPARATUUR NDM.	9
5.3	UITVOERING.....	9
5.4	LOCATIE.....	10
5.5	MEETFREQUENTIE.....	10
5.6	BEOORDELINGSCriteria	11
5.7	RAPPORTAGE / VERSLAGLEGGING EN COMMUNICATIE.	12
6	TRILLINGSMETINGEN.	13
6.1	ALGEMEEN.....	13
6.2	MEETAPPARATUUR.	13
6.3	GRENSWAARDEN TRILLINGEN VOOR GEBOUWEN.	13
	GRENSWAARDEN BIJ HET TRILLEN VAN DAMPLANKEN.....	16
	GRENSWAARDEN BIJ HET HEIEN VAN PALEN.....	17
6.4	UITVOERING.....	18
6.5	LOCATIE TRILLINGSMETING.	19
6.6	ALARMNIVEAU TRILLINGSMETINGEN.....	19
6.7	MEETFREQUENTIE.	19
6.8	MAATREGELEN BIJ OVERSCHRIJDING VAN HET ALARMNIVEAU WORDEN DE VOLGENDE ACTIES ONDERNOMEN: 20	
6.9	VASTSTELLING EN VERSLAGLEGGING	20
7	MONITORING GRONDWATER.....	21
7.1	ALGEMEEN.....	21
7.2	OMVANG EN FREQUENTIE	21
7.3	MEETFREQUENTIE.....	22
7.4	LOCATIE.....	22
7.5	UITVOERING.....	23
7.6	BEOORDELINGSCriteria	23
7.7	MAATREGELEN BIJ BEREIKEN MELD- EN STOPMOMENT PEILBUIZEN:	23
7.8	PRESENTATIE DATA.....	24
7.9	VASTSTELLING EN VERSLAGLEGGING	24

8	ORGANISATIE MONITORING.....	25
9	BIJLAGEN	26

1 Projectomschrijving

Ten behoeve van de realisatie de bouw van twee woningen aan de Horndijk 34 te Loosdrecht worden er door Lichtenberg Bouwgroep B.V. diverse werkzaamheden uitgevoerd welke van invloed kunnen zijn op de bestaande bebouwde omgeving. Ter plaatse van de twee te bouwen woningen zijn er enkele meters aan samendrukbare lagen aanwezig in de bodem. Eén van de twee woningen wordt volledig onderkelderd, waarbij de keldervloer op het draagkrachtige zand aangebracht wordt. De keldervloer dient als een op staal fundering. De andere woning wordt niet onderkelderd. Deze woning krijgt daarom een fundering met korte buispalen.

Voor de aanleg van de kelder zal er een bemaling plaats vinden in zowel het freatische pakket als de eerste watervoerende zandlaag. De waterstandverlaging zal zettingen veroorzaken in het tussengelegen samendrukbare pakket. Dit invloedsfeer is ingeschat volgens Aveco de Bondt ingeschat op ca. 50 m rondom de bemaling. Op aanwijzing van de aannemer Lichtenberg Bouwgroep B.V. zal het in dit monitoringsplan gehandhaafde invloedsgebied conform de eis van de Nationale Nederlanden 15 m rondom de werkzaamheden bedragen.

Bij aanleg van de kelder worden er damwanden geplaatst. Deze worden trillend aangebracht en trillend getrokken. De damwanden zullen de waterstandverlaging in het freatische pakket minimaliseren/beperken. De verlaging in het eerste watervoerende pakket blijft wel noodzakelijk.

De gesloten stalen buispalen voor de tweede woning worden inwendig heidend aangebracht

In het voorliggend Monitoringsplan Omgevingsbeïnvloeding zullen de monitoringscriteria worden geformuleerd voor de volgende monitoringsmiddelen:

- Bouwkundige opnamen belendingen;
- Deformatiemeting belendingen;
- Trillingsmetingen belendingen;
- Grondwatermonitoring.

Per monitoringsmiddel zullen de uitgangscriteria worden geformuleerd conform de gangbare richtlijnen. De uitgangscriteria hebben betrekking op het gehele werktraject met alle denkbare en/of te verwachten invloeden. In een monitoringslijst worden de criteria en de monitoringsmiddelen voor het gehele project gespecificeerd, inclusief de bijhorende grenswaarden en voorgestelde meetintervallen. Het doel van de gestelde criteria in dit monitoringsplan is om de kans op het ontstaan van gevolgschade aan de bebouwde omgeving tot het minimum te beperken en de uitvoering van het project beheersbaar te houden. Het voorliggende monitoringsplan dient als aanvulling op het uitvoerend bestek.

2 Beschikbaar gestelde informatie en uitgangspunten.

2.1 Beschikbaar gestelde informatie.

Voor het bepalen van de monitoringscriteria is IFCO van de volgende punten uitgegaan:

- *Aangeleverde documenten door de opdrachtgever, te weten:*
 1. Bemalingsadvies Aveco de Bondt, d.d. 25-05-2020;
 2. Funderingsadvies Hoogveld advies, d.d. 02-04-2019;
 3. Werkplan uitvoerder Wim Lankamp, d.d. 11-06-2020;
 4. Ontwerp tekeningen en berekeningen damwand constructie;
 5. Tekeningen posities van geplaatste meeetbouten door 4RISK, d.d. 12-05-2020;
 6. Brief met eisen en uitgangspunten Nationale Nederlanden, d.d. 07-07-2020;
 7. Reeds uitgevoerde werkzaamheden 4RISK op basis van offerte 19MO078, d.d. 26 juni 2019.

2.2 Uitgangspunten.

Tevens is uitgegaan van de volgende stukken:

8. Offerte 20AA115 monitoringsplan, d.d. 30-06-2020;
9. E-mail correspondentie in periode tussen 01-07-2020 en 03-07-2020;
11. Telefonisch contact en e-mail correspondentie tussen IFCO en Lichtenberg Bouwgroep B.V., d.d. 14-07-2020;
11. CUR-223 Richtlijnen meten en monitoren van bouwputten;
12. Bouwbesluit 2012.

3 Uitvoering monitoringsactiviteiten.

Op basis van de ter beschikking gestelde stukken en de uitgevoerde vooronderzoeken worden de monitoringsvoorwaarden geformuleerd met als doel om tijdens de uitvoering van het project de invloed van trillingen, zettingen en tijdelijke grondwaterstandverlaging binnen de gestelde criteria te realiseren. Indien aan de criteria wordt voldaan zal het risico op het ontstaan van gevolgschade aan de directe belendingen worden beperkt en kan het project met beperkte stagnatie en faalkosten beheersbaar worden uitgevoerd.

De genoemde monitoringactiviteiten die in het monitoringsplan worden geformuleerd dienen door een onafhankelijk monitoringsteam uitgevoerd te worden. De monitoring wordt uitgevoerd door onze bedrijfspartner 4RISK. De besluitvorming over de uitvoering van monitoringactiviteiten valt onder de verantwoording van de projectdirectie.

De omgevingsrisico adviseurs van 4RISK zijn als Register-Expert aangesloten bij het NIVRE (Nederlands Instituut voor Register-Experts). Register-Experts worden jaarlijks getoetst aan de gestelde opleidingseisen.

3.1 Invloedsgebied monitoring

Het invloedsgebied voor de monitoring wordt bepaald op basis [11] en de eis van de Nationale Nederlanden.

Als invloedsgebied met betrekking tot kans op zettingen van belendingen wordt een straal van 15 m uit de werkzaamheden aangehouden.

Als invloedsgebied met betrekking tot kans op trillingsschade aan belendingen is niet getoetst. De belendingen die op de kortste afstand tot de werkzaamheden staan worden gemeten.

3.2 Fasering monitoring

De monitoring bestaat uit verschillende onderdelen en fasen, waarbij onderscheid wordt gemaakt in uitvoering van de monitoring voorafgaand aan de werkzaamheden, tijdens de werkzaamheden en na afloop van de werkzaamheden. In onderstaande tabel 3-1 worden de verschillende monitoringsonderdelen genoemd met daarbij aangegeven in welke fase deze worden uitgevoerd.

TABEL 3-1 : Monitoringsonderdelen project			
Onderdeel	Voor aanvang werkzaamheden	Tijdens werkzaamheden	Na afloop werkzaamheden
- Bouwkundige opnamen belendingen	ja	optioneel *	optioneel *
- Hoogtemetingen (Z) belendingen	nulmeting	periodiek	eindmeting
- Trillingsmetingen belendingen	nee	continu	nee
- Monitoring grondwater	ja	continu	eindmeting

* Wanneer hiertoe aanleiding ontstaat wordt in overleg met OG een heropname uitgevoerd.

In de navolgende hoofdstukken 4 t/m 7 worden de in tabel 3-1 genoemde monitoringsonderdelen nader besproken. Hierbij worden per onderdeel, indien van toepassing, de volgende aspecten behandeld:

- Algemene beschrijving type monitoring
- Uitvoeringswijze monitoring
- Toe te passen meetapparatuur
- Locatie monitoring
- Signalerings- en interventiewaarden
- Meetfrequentie
- Rapportage meetresultaten

4 Bouwkundige opnamen.

4.1 Algemeen.

In het kader van de CAR-verzekering van het project worden er voor en eventueel tijdens en na de realisatie van het project bouwkundige opnamen uitgevoerd ter behandeling en/of het voorkomen van onterechte schadeclaims. Het object (woonhuis, bedrijfspand, instelling of infrastructuur) wordt vastgelegd met behulp van foto's en omschrijvingen. Hierbij worden alle met het oog waarneembare gebreken vastgelegd door middel van foto's. De vooropname dient in dit geval als referentiepunt, ook wel nulmeting genoemd.

4.2 Uitvoering.

De vooropnamen kunnen worden uitgevoerd door of onder toezicht van register experts bouwkundige opname van 4RISK. Deze staan ingeschreven in het register bouwkundige opname van het Nederlands Instituut Van Register Experts. De bouwkundige opnamen voldoen aan de kwaliteitseisen van het NIVRE. De expert is in bezit van een VCA certificaat (Veiligheid checklist aannemers) en staat geregistreerd in het centrale register.

Met de bouwkundige vooropname worden interieur en/of exterieur (inclusief tuilmuren en erfafscheidingen) alle met het oog zichtbare bouwkundige gebreken in tekst en fotografisch vastgesteld volgens de kwaliteitsnormen van het NIVRE en de BRL5024.

De foto's van de bouwkundige opnames worden gemaakt met een spiegelreflex camera. Ten behoeve van de rapportage worden deze foto's omgezet naar pdf. De originele digitale foto's worden gedurende een periode van minimaal 7 jaar bewaard.

In het geval van een schadeclaim kan een bouwkundige heropname worden gemaakt waarbij de digitale foto's met elkaar worden vergeleken om een betrouwbare schadebehandeling te waarborgen.

4.3 Locatie.

De dichtst bijstaande panden zijn Horndijk 33 en Horndijk 35. Deze worden schriftelijk vastgelegd met ondersteuning van fotomateriaal. Daarbij worden alle aanwezige gebreken vastgelegd middels een korte beschrijving en foto's.

De vooropnamen behoren te worden uitgevoerd op de volgende adressen:

1. Horndijk 33 + garage (reeds uitgevoerd);
2. Horndijk 35 (reeds uitgevoerd);
3. Infrastructuur binnen een straal van 15 m van de bemaling af.

Bewoners zijn reeds door 4RISK benaderd voor het maken van een afspraak ten behoeve van de vooropname.

4.4 Meetfrequentie.

De vooropnamen worden uitgevoerd voor aanvang van de werkzaamheden van de aannemer.

Een heropname wordt uitgevoerd indien daar tijdens of na afloop van de werkzaamheden aanleiding toe bestaat. Aanleiding voor een heropname kan zijn wanneer schade wordt geconstateerd in of aan een

belending en wanneer moet worden vastgesteld of deze schade reeds aanwezig was voor aanvang van de werkzaamheden van de aannemer.

4.5 Rapportage / en verslaglegging.

Na afloop van de vooropname wordt in een PDF rapportage een opsomming gegeven van bestaande bouwkundige en/of andere relevante gebreken welke tijdens de opname visueel waarneembaar zijn. Per huisadres wordt een rapport opgesteld. Na afronding en vaststelling van de rapporten worden deze bij een notaris gedeponneerd.

Het eventueel verstrekken van de rapporten aan derden geschiedt via de opdrachtgever.

5 Deformatiemetingen.

5.1 Algemeen.

Het uitvoeren van deformatiemetingen (Z-richting) betreft het nauwkeurig inmeten van de positie van meetpunten die zijn aangebracht in bijvoorbeeld gevels van een bouwwerk, infrastructuur of dijklichamen. Deformatiemetingen worden uitgevoerd om objectief vast te kunnen stellen of er door uitvoering van bepaalde werkzaamheden eventuele zakking verplaatsing van de bestaande objecten is opgetreden.

Met betrekking tot de invloed van de werkzaamheden op de bebouwde omgeving wordt er een nauwkeurige deformatiemeting in verticale Z-richting uitgevoerd aan alle belendingen binnen een straal van 15 m conform het de aanwijzing [11] van Lichtenberg Bouwgroep B.V. op 14-07-2020. Er kunnen aanzienlijke zettingen op treden tot een maximum van 8 cm. Conform opgave van de verzekering dienen er ter plaatse van de omgevingsbelendingen inclusief de aangrenzende infrastructuur deformatiemetingen uitgevoerd te worden. De locaties en frequenties worden in het voorliggende hoofdstuk besproken.

Nauwkeurige Deformatiemeting Verticale Z-richting (NDM)

Het verzakken van gebouwen en of omgevingsobjecten in verticale (Z) richting als gevolg van instabiele funderingen of invloeden van buitenaf kan men registreren door het uitvoeren van een nauwkeurige deformatiemeting. Door het aanbrengen van meetbouten in de belendende panden kan door middel van de eerste meting (nulmeting) de bestaande situatie in verticale (hoogte) richting worden vastgelegd. De nulmeting wordt doorgaans tweemaal uitgevoerd om eventuele onnauwkeurigheid te voorkomen.

De meetbouten worden nauwkeurig ingemeten ten opzichte van ten minste twee referentiebouten. Door deze meting te herhalen, is het mogelijk eventuele zakking van deze gebouwen en of objecten, ten opzichte van de eerste meting inzichtelijk te maken.

Er zijn reeds enkele meetbouten en twee referentiebouten geplaatst. De nog te plaatsen bouten worden uitgevoerd volgens de punten vermeld in de bijlage 1 Situatietekening. De hoogten van de meetbouten worden gerelateerd aan ten minste twee referentiepunten welke al geplaatst zijn waarvan verondersteld mag worden dat deze buiten de invloedszone van het project liggen en voor de duur van het project niet aan zettingen onderhevig zijn (stabiele objecten).

5.2 Meetapparatuur NDM.

Een deformatiemeting van de belendingen in Z-richting wordt uitgevoerd als een nauwkeurigheidswaterpassing. De betreffende panden worden nauwkeurig ingemeten binnen een lokaal stelsel ten opzichte van minimaal 2 vaste referentiepunten (stabiele objecten) in de nabije omgeving, buiten de invloedsfeer van het werk. Onder normale omstandigheden kan met behulp van een digitaal waterpasinstrument (Leica DNA-03 of gelijkwaardig) in combinatie met een invarbaak een meetnauwkeurigheid van 0,10 of + 0,10 mm per instrumentopstelling worden gerealiseerd. De meetresultaten worden gerapporteerd in tiende van millimeters.

5.3 Uitvoering.

Zakkingen kunnen gaan optreden als de grondwaterstand daalt tot de laagste stand en met name wanneer de grondwaterstand beneden dit niveau wordt verlaagd. Daarnaast kunnen er zakking optreden door de graafwerkzaamheden die ontspanning van de nabije grond veroorzaken. Om zettingen te monitoren worden meetbouten in belendingen aangebracht.



Voor aanvang van de werkzaamheden wordt een nulmeting uitgevoerd aan de meetbouten. De nulmeting wordt dubbel uitgevoerd, waarbij per meetbout het gemiddelde als nulwaarde wordt bepaald. Beide nulmetingen worden gepresenteerd, zodat aangetoond wordt dat de meetnauwkeurigheid voldoet aan $\pm 0,5$ mm. Bij het niet voldoen wordt een controle- of hermeting uitgevoerd. De metingen worden beoordeeld door de monitoringsprojectleider. Meetresultaten die buiten een trend vallen of meetkringen die niet aan de meetnauwkeurigheid voldoen worden nogmaals gemeten met een controle- of hermeting.

Geadviseerd wordt om na afloop van de werkzaamheden de meetbouten niet te verwijderen, zodat op een later moment ter extra controle nogmaals hoogtemetingen kunnen worden uitgevoerd aan de belendingen.

5.4 Locatie.

De meetbouten worden/zijn geplaatst in de gevels van de direct aan de bouwwerkzaamheden aangrenzende panden en objecten. Uitgangspunt voor de locaties van de meetbouten is het monitoren van ieder pand met een eigen funderingsconstructie met links en rechts een meetbout op de desbetreffende gevel. Bij grotere panden met naar verwachting één funderingsconstructie zijn om de circa 10 meter meetbouten gepland op de desbetreffende gevel. Waar mogelijk worden op de zijgevels van de betreffende panden meetbouten geplaatst om de 10 m vanaf de voorgevel naar achteren of waar mogelijk ter plaatse van een dwarsgevel/fundering van het betreffende pand.

NDM meting verticale Z-richting

Op de onderstaande locaties worden meetbouten aangebracht.

- Horndijk 33, 6 meetbouten (nulmeting reeds uitgevoerd);
- Horndijk 33 garage, 4 meetbouten (nulmeting reeds uitgevoerd);
- Horndijk 35, 6 meetbouten (nulmeting reeds uitgevoerd);
- Aangrenzende infrastructuur, 7 meetspijkers in de rand van het asfalt

Zie bijlage 1 Situatietekening voor de locatie van de al geplaatste en nog te plaatsen meetbouten / meetspijkers.

De referentiepunten zijn reeds aangebracht. De locaties zijn in bijlage 1 weergegeven.

5.5 Meetfrequentie

Om inzicht te kunnen krijgen in de eventuele optredende zetting van de meetpunten aan belendende panden welke zich bevinden binnen een afstand van ca. 10 m van het project af als gevolg van de bemaling en de ontgraving, wordt het noodzakelijk geacht om op gezette tijden herhalingsmetingen uit te voeren aan de meetbouten.

Verticale Z-richting

Object	Nulmetingen	Herhalingsmeting	Eindmeting
1. Horndijk 33 2. Horndijk 33 garage 3. Horndijk 35	Voor aanvang van de werkzaamheden 1 ^e dubbele nulmeting	Voor de graafwerkzaamheden / bemaling en bij voorkeur voor het aanbrengen van de damwanden / heipalen. Tijdens graafwerkzaamheden / bemaling 2 x per week metingen (di-do) Bij overschrijding meld- of stopmoment wordt direct (uiterlijk de volgende werkdag) een herhalingsmeting uitgevoerd aan de belendingen. Afhankelijk van de meetresultaten kan de meetfrequentie worden opgeschroefd of afgeschaald. Bij relatief grotere zettingen kan de meetfrequentie verhoogd worden (3 x per week, ma-wo-vr) Bij relatief lagere zettingen kan de meetfrequentie verlaagd worden naar 1 x per week.	Standaard: Na oplevering van het project
7. Aangrenzende infrastructuur	Voor aanvang van de werkzaamheden 1 ^e dubbele nulmeting	Iedere 2 weken. Afhankelijk van de meetresultaten kan de meetfrequentie worden opgeschroefd of afgeschaald.	Standaard: Na oplevering van het project

5.6 Beoordelingscriteria

De kritische deformatiewaarde wordt voor de Z-richting gepresenteerd in een numeriek criterium met een aanduiding van de gemeten afwijking in mm. De herhalingsmetingen tijdens de uitvoering van het project worden met de nulmeting vergeleken. Hiermee kan inzichtelijk worden gemaakt of er een zetting van het pand/object heeft plaats gevonden. Afhankelijk van de meetresultaten tijdens de uitvoering van het project kunnen de grenswaarden in overleg met de projectleiding worden bijgesteld en/of zullen er beheersmaatregelen moeten worden toegepast om verdere vervorming tegen te gaan.

Zie onderstaande tabel voor de deformatiewaarden. De criteria zijn tevens weergegeven in bijlage 2 monitoringslijst.

Object	Meldmoment Z-richting in mm	Stopmoment Z-richting in mm
Alle belendende panden	+/- 3	+/- 5
Aangrenzende infrastructuur	+/- 10	+/- 15

5.7 Rapportage / verslaglegging en communicatie.

De coördinatie van de deformatiemeting en verslaglegging dient door een onafhankelijke monitoringsmanager aangestuurd te worden om discussies over het belang en de beoordeling over de betrouwbaarheid van meetresultaten te voorkomen. De presentatie van de meetresultaten vindt plaats in digitale vorm, via e-mail of online. Bij een consequente overschrijding van de beoordelingscriteria treedt de Bijlage 3 Communicatierouting monitoringsactiviteiten in werking waarbij de onafhankelijke monitoringsmanager adviserend kan optreden naar de uitvoering en projectleiding van de uitvoerende partij.

In gezamenlijk overleg kunnen de vooraf voorgestelde beheersmaatregelen nader worden bepaald en toegepast. De besluitvorming valt onder de verantwoording van de projectleiding.

De presentatie van de meetresultaten vindt plaats in digitale vorm via e-mail.

NDM

Na afloop van elke meting worden de resultaten gepresenteerd in een tabel. Bij de nulmeting wordt de hoogte van de gemeten meetbouten gepresenteerd ten opzichte van de referentiebout(en) en ten opzichte van NAP. Bij een herhalingsmeting wordt de hoogte van de gemeten meetbouten gepresenteerd ten opzichte van de referentiebout(en) en ten opzichte van NAP. Tevens worden de hoogteverschillen aangegeven met de nulmeting.

De meetresultaten worden vergezeld van een bondige rapportage, met daarin de volgende onderdelen:

- Omschrijving locatie en nummering van de ingemeten meetbouten
- Situatietekening met daarop de locatie en nummering van de ingemeten meetbouten
- Omschrijving van toegepaste meetapparatuur
- Kwaliteitsindicatoren (o.a. sluitfout en afstandbalans) NDM
- (Weers)omstandigheden tijdens de meting

Overzicht en datum van de uitgevoerde meting(en)

6 Trillingsmetingen.

6.1 Algemeen.

Door tijdens het intrillen van de damplanken en het heien van de stalen buispalen trillingsmetingen uit te voeren kan direct worden bepaald of de optredende trillingen schade veroorzaken aan de omliggende belendingen. Tevens kan worden nagegaan vanaf welk moment eventueel trillingsreducerende maatregelen genomen dienen te worden. Bij eventuele schadeclaims zijn feitelijke gegevens beschikbaar aan de hand waarvan het realiteitsgehalte van schadeclaims kan worden beoordeeld.

6.2 Meetapparatuur.

De trillingsmetingen worden uitgevoerd met de Profound *VIBRA*⁺. Dit meetsysteem voldoet volledig aan de specificatie-eisen van SBR-richtlijn A.

De *VIBRA*⁺ maakt gebruik van een 3D-gefoon, welke de snelheden van de trillingen ter plaatse van het meetpunt continu en volautomatisch registreert in drie loodrecht op elkaar staande richtingen. Dit zijn de verticale z-richting en de twee haaks op elkaar staande horizontale x- en y-richtingen. De *VIBRA*⁺ meet en registreert per ingesteld tijdsinterval zowel de snelheid als de dominante frequentie van de trillingen. Er wordt gebruik gemaakt van een “smart alarm”, wat betekent dat per ingestelde intervaltijd de meest relevante meetwaarde wordt opgeslagen, terwijl een frequentie-afhankelijk alarmniveau wordt gehanteerd dat overeenkomt met de categorie waarin het gebouw zich volgens SBR-richtlijn A bevindt.

De *VIBRA*⁺ heeft als extra optie het meten van versnelling en alarmering op versnelling.

De *VIBRA*⁺ heeft een ingebouwd modem waardoor het mogelijk is om de trillingen online te monitoren. Dit betekent dat de trillingsmeter de data uploadt naar een website, waarop de meetdata 24 uur per dag grafisch kan worden bekeken. De data zal zolang als de meetapparatuur aanstaat iedere 10 à 15 minuten verversen (uitgaande van goed bereik op locatie). Bij overschrijding van het alarmniveau wordt een sms-bericht verstuurd (naar maximaal 5 personen).

Tijdens de metingen zijn de actuele trillingswaarden direct af te lezen op de display van de *VIBRA*⁺. Op de display zijn tevens de maximum gemeten trillingswaarden op te roepen en af te lezen.

Elk meetsysteem is gecodeerd met een eigen nummer dat begint met VB.

De meetsystemen worden jaarlijks gekalibreerd en zijn voorzien van een geldig kalibratiecertificaat.

6.3 Grenswaarden trillingen voor gebouwen.

De grenswaarden in de richtlijn zijn oorspronkelijk tot stand gekomen op basis van ervaringen in de praktijk. De grenswaarden zijn zo gekozen dat bij trillingswaarden beneden de grenswaarden het optreden van schade als gevolg van trillingen onwaarschijnlijk is. Dit wil niet zeggen dat bij overschrijding van de grenswaarden er zeker wel schade optreedt. De kans op schade zal met toenemende trillingswaarden hoger worden.

De trillingen worden beoordeeld aan de hand van “SBR Trillingsrichtlijn A: Schade aan bouwwerken: 2017”, nader te noemen “SBR-richtlijn A”. Deze 2017-versie betreft een herziening van de in 2002/2006 uitgebrachte richtlijn.

Volgens SBR-richtlijn A is de kans op trillingsschade < 1 % in het geval de trillingen kleiner zijn dan de uit de richtlijn af te leiden toelaatbare waarden.

In SBR-richtlijn A wordt onderscheid gemaakt in verschillende typen metingen, namelijk een indicatieve, een beperkte en een uitgebreide meting. Tevens wordt onderscheid gemaakt in verschillende typen trillingen, namelijk kortdurende, herhaald kortdurende en continue trillingen. En als laatste wordt onderscheid gemaakt in 2 categorieën bouwwerken, namelijk categorie 1 normaal, 1 gevoelig, 2 normaal en 2 gevoelig.

SBR-richtlijn A onderscheidt de volgende categorieën bouwwerken:

Categorie	Omschrijving
1	- Onderdelen draagconstructie uit gewapend beton of hout - Onderdelen bouwwerk, geen draagconstructie, uit gewapend beton of hout - Draagconstructie bouwwerk, geen gebouw, uit metselwerk
2	- Onderdelen draagconstructie van een gebouw van metselwerk - Onderdelen gebouw, geen draagconstructie, uit niet-gewapend beton, metselwerk of brosse steenachtige materialen

Hierbij wordt per categorie onderscheidt gemaakt in de staat van een bouwwerk:

Staat	Omschrijving
Gevoelig	- Bouwwerk of onderdeel waarvan sterkte is verminderd - Bouwwerk of onderdeel met extra initiële spanningen
Normaal	- Bouwwerk of onderdeel met niet-gevoelige bouwkundige staat

Tevens wordt gekeken naar de monumentale status van een bouwwerk:

Status	Omschrijving
Monument	- Rijksmonument - Provinciaal monument - Gemeentelijk monument
Geen	- Bouwwerk zonder monumentale status

Vergelijking categorie-indeling oude SBR-A (2002/2006) met nieuwe SBR-A: 2017:

Categorie SBR-A : 2017	Gevoeligheid SBR-A : 2017	Categorie oude SBR-A
Categorie 1	Normaal	Categorie 1
	Gevoelig / monument	-----
Categorie 2	Normaal	Categorie 2
	Gevoelig / monument	Categorie 3

Op basis van de reeds uitgevoerde bouwkundige opname en het bekijken van de woningen via google street view worden de belendingen rondom de projectlocatie ingedeeld in categorie 2 [normaal].

SBR-richtlijn A onderscheidt de volgende type metingen:

Type	Omschrijving
Indicatief	Hierbij wordt gemeten in 1 meetpunt in een stijf deel van de draagconstructie op begane grondniveau, ter plaatse van de kortste afstand tot de trillingsbron. De meting wordt in drie richtingen (x, y en z) uitgevoerd.
Beperkt	Hierbij wordt gemeten in 2 meetpunten. Het eerste meetpunt komt overeen met dat van de indicatieve meting. Het tweede meetpunt wordt gekozen op de bovenste verdieping in een stijf deel recht boven het eerste meetpunt. Ter plaatse van het eerste meetpunt wordt gemeten in drie richtingen (x, y en z), ter plaatse van het tweede meetpunt in minimaal twee richtingen (x en y).
Uitgebreid	Hierbij wordt gemeten in stijve punten van de draagconstructie die horizontale of verticale hart-op-hart afstanden van maximaal 10 m uit elkaar liggen. Op de begane grond wordt in drie richtingen (x, y en z) gemeten, op de bovenverdiepingen in twee richtingen (x en y). Bovendien dient te worden gemeten in één richting in het midden van enkele overspanningen van kolommen, vloeren en wanden die tot de draagconstructie behoren. Eventueel mag, indien goed gemotiveerd, met minder meetpunten worden volstaan, mits minimaal 4 à 6 meetpunten worden toegepast.

Wanneer op meer meetpunten wordt gemeten, mogen ter plaatse van de meetpunten hogere trillingen worden toegelaten, omdat bij toepassing van meer meetpunten de kans kleiner wordt dat elders in het gebouw hogere trillingen optreden. Op grond van deze filosofie mogen bij uitvoering van een uitgebreide meting de hoogste trillingen worden toegelaten en bij uitvoering van een indicatieve meting de laagste. Bij uitvoering van een uitgebreide meting zijn overeenkomstig SBR-richtlijn A circa 60 % hogere trillingen toelaatbaar. Bij het uitvoeren van een beperkte meting zijn slechts 14 % hogere trillingen toelaatbaar, waardoor uitvoering van een beperkte meting in de praktijk vaak weinig toegevoegde waarde heeft.

In het onderhavige geval worden indicatieve trillingsmetingen uitgevoerd.

SBR-richtlijn A onderscheidt de volgende type trillingsbronnen:

Type	Omschrijving
Kortdurend	Trillingen door stootvormige excitatie, die zo weinig voorkomen dat geen vermoeiing optreedt. Voorbeelden: . explosies . botsingen . omvallende constructie
Herhaald kortdurend	Trillingen door stootvormige excitatie die herhaaldelijk voorkomt. Voorbeelden: . heiwerk . sloophamers, pneumatische beitels . weg- en railverkeer
Continu	Trillingen waarbij resonanties en/of vermoeiingseffecten een rol spelen. Voorbeelden: . machines met roterende onderdelen . verdichtingswerk met trilwals of trilplaat . inbrengen damwanden of palen met een trilblok

Trillingen door het intrillen van damplanken zijn continue trillingen, trillingen door het inheien van de buispalen zijn herhaald kortdurende trillingen.

Grenswaarden bij het trillen van damplanken.

Trillingen door het intrillen van damplanken zijn continue trillingen.

In onderstaande tabel 6-1 wordt vermeld welke trillingen volgens SBR-richtlijn A toelaatbaar zijn bij het intrillen van damplanken, uitgaande van een indicatieve trillingsmeting.

TABEL 6-1 : Toelaatbare continue trillingen [mm/s] aan constructie begane grond bij indicatieve trillingsmeting vanwege constructieve eisen								
Bouwwerk	Staat	1-10 Hz	15 Hz	20 Hz	25 Hz	30 Hz	35 Hz	40 Hz
categorie 1	normaal	5,00	5,63	6,25	6,88	7,50	8,13	8,75
	gevoelig	2,94	3,31	3,68	4,04	4,41	4,78	5,15
categorie 2	normaal	1,25	1,56	1,88	2,19	2,50	2,80	3,13
	gevoelig	0,74	0,92	1,10	1,29	1,47	1,65	1,84

Uitgaande van een frequentie van 35 Hz is volgens tabel 6-1, bij uitvoering van een indicatieve meting aan een gebouw in categorie 2 [normaal] een maximum trilling toelaatbaar van 2,8 mm/s.

Wanneer bij het uitvoeren van een indicatieve meting de trillingen voldoen aan SBR-richtlijn A, bestaat in het algemeen het minste risico op trillingsschade. In het geval bij een indicatieve meting de trillingen niet voldoen aan de richtlijn, verdient de overweging om een uitgebreide meting uit te voeren, waardoor overeenkomstig SBR-richtlijn A 60 % hogere trillingen toegelaten mogen worden. Conform de SBR-richtlijn blijft in dat geval de kans op trillingsschade < 1 %.

In onderstaande tabel 6-2 wordt aangegeven welke trillingen volgens SBR-richtlijn A toelaatbaar zijn bij het intrillen van damplanken, uitgaande van een uitgebreide trillingsmeting.

TABEL 6-2 : Toelaatbare continue trillingen [mm/s] aan constructie begane grond bij uitgebreide trillingsmeting vanwege constructieve eisen								
Bouwwerk	Staat	1-10 Hz	15 Hz	20 Hz	25 Hz	30 Hz	35 Hz	40 Hz
categorie 1	normaal	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00
	gevoelig	4,71	5,29	5,88	6,47	7,08	7,65	8,24
categorie 2	normaal	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
	gevoelig	1,18	1,47	1,76	2,06	2,35	2,65	2,94

Uitgaande van een frequentie van 35 Hz is volgens tabel 6-2, bij uitvoering van een uitgebreide meting aan een gebouw in categorie 2 [normaal] een maximum trilling toelaatbaar van 4,5 mm/s.

Bij een uitgebreide meting dient tevens op één of meer verdiepingen van een gebouw te worden gemeten. Voor een gebouw in categorie 2 is bij een uitgebreide meting op de bovenste verdieping en aan elementen een maximum trilling van 6,0 mm/s toelaatbaar (frequentie-onafhankelijk).

In de praktijk is gebleken dat bij een uitgebreide trillingsmeting de meetpunten op de begane grond vrijwel altijd maatgevend zijn (grenswaarden tabel 6-2).

Grenswaarden bij het heien van palen.

Trillingen veroorzaakt door het heien van palen zijn herhaald kortdurende trillingen. Meer dan 15 jaar meetervaring heeft geleerd dat trillingen veroorzaakt door het heien van palen veelal een frequentie bezitten van circa 10 Hz.

In onderstaande tabel 6-3 wordt aangegeven welke trillingen volgens SBR-richtlijn A toelaatbaar zijn bij het heien van palen, uitgaande van een indicatieve trillingsmeting.

TABEL 6-3 : Toelaatbare herhaald kortdurende trillingen [mm/s] aan constructie begane grond bij indicatieve trillingsmeting vanwege constructieve eisen								
Bouwwerk	Staat	1-10 Hz	15 Hz	20 Hz	25 Hz	30 Hz	35 Hz	40 Hz
categorie 1	normaal	8,33	9,38	10,42	11,46	12,50	13,54	14,58
	gevoelig	4,90	5,51	6,13	6,74	7,35	7,97	8,58
categorie 2	normaal	2,08	2,60	3,13	3,65	4,17	4,69	5,21
	gevoelig	1,23	1,53	1,84	2,14	2,45	2,76	3,06

Uitgaande van een frequentie van 10 Hz is volgens tabel 6-3, bij uitvoering van een indicatieve meting aan een gebouw in categorie 2 [normaal] bij het heien van palen een maximum trilling toelaatbaar van 2,1 mm/s.

Wanneer bij het uitvoeren van een indicatieve meting de trillingen voldoen aan SBR-richtlijn A, bestaat in het algemeen het minste risico op trillingsschade. In het geval bij een indicatieve meting de trillingen niet voldoen aan de richtlijn, verdient het overweging om een uitgebreide meting uit te voeren, waardoor overeenkomstig SBR-richtlijn A 60 % hogere trillingen toegelaten mogen worden. Conform de SBR-richtlijn blijft in dat geval de kans op trillingsschade < 1 %.

In onderstaande tabel 6-4 wordt aangegeven welke trillingen volgens SBR-richtlijn A toelaatbaar zijn bij het heien van palen, uitgaande van een uitgebreide trillingsmeting.

TABEL 6-4 : Toelaatbare herhaald kortdurende trillingen [mm/s] aan constructie begane grond bij uitgebreide trillingsmeting vanwege constructieve eisen								
Bouwwerk	Staat	1-10 Hz	15 Hz	20 Hz	25 Hz	30 Hz	35 Hz	40 Hz
categorie 1	normaal	13,33	15,00	16,67	18,33	20,00	21,67	23,33
	gevoelig	7,84	8,82	9,80	10,78	11,76	12,75	13,73
categorie 2	normaal	3,33	4,17	5,00	5,83	6,67	7,50	8,33
	gevoelig	1,96	2,45	2,94	3,43	3,92	4,41	4,90

Uitgaande van een frequentie van 10 Hz is volgens tabel 6-4, bij uitvoering van een indicatieve meting aan een gebouw in categorie 2 [normaal] bij het heien van palen een maximum trilling toelaatbaar van 3,3 mm/s.

Bij een uitgebreide meting dient tevens op één of meer verdiepingen van een gebouw te worden gemeten. Voor een gebouw in categorie 2 is bij een uitgebreide meting op de bovenste verdieping en aan elementen een maximum trilling van 10,00 mm/s toelaatbaar (frequentie-onafhankelijk).

In de praktijk is gebleken dat bij een uitgebreide trillingsmeting de meetpunten op de begane grond vrijwel altijd maatgevend zijn (grenswaarden tabel 6-4).

In onderstaande tabel 6-5 (bron: SBR-A 2017) is de kans op schade aan een bouwwerk gerelateerd aan de verhouding tussen de trillingswaarde en de grenswaarde (V_d/V_r). Deze kansen moeten als orde van grootte inschatting worden gezien voor gebruik in bijvoorbeeld risico inschattingen. Ze zijn zeker niet bedoeld als exacte waarde voor individuele bouwwerken. De tabel mag niet worden uitgebreid voor overschrijdingsfactoren groter dan 3.

TABEL 6-5 : Ordegrootte kans op schade voor draagconstructie en onderdelen draagconstructie uit metselwerk	
Factor op grenswaarde	Ordegrootte kans op schade
1 x grenswaarde ($V_d/V_r = 1$)	ongeveer 1 %
1,2	ongeveer 3 %
1,5	ongeveer 5 %
2	ongeveer 10 %
3	ongeveer 30 %

6.4 Uitvoering.

Er wordt gemeten onder procescertificaat BRL5023 “Het proces voor het meten van trillingen”. Deze nationale beoordelingsrichtlijn is tot stand gekomen om te waarborgen dat trillingsmetingen correct conform SBR-richtlijn A worden uitgevoerd en dat de resultaten derhalve bruikbaar zijn in een discussie betreffende schade als gevolg van trillingen.

Tijdens het uitvoeren van trillingsgevoelige werkzaamheden dienen de directe belendingen minimaal te worden gemonitord door middel van onbemande trillingsmeting (zonder vaste aanwezigheid van een meetspecialist). Indien er op basis van de resultaten van onbemande metingen de noodzaak aanwezig is om er een meetspecialist bij te betrekken dient er in nader overleg met de projectleiding een bemande meting ingezet te worden. Dit is aan de orde als de interpretatie en de hoogte van de meetresultaten in relatie tot de maatgevende trillingsgevoelige werkzaamheden meer specialistische aandacht vergen.

Gedurende de meetperiode wordt door 4RISK of de op dat moment verantwoordelijke persoon op locatie bijgehouden waar en op welke datum de meetsystemen meten. Per trillingsmeter worden de volgende gegevens genoteerd:

- Nummer en locatie van de trillingsmeter;
- Omschrijving van de meetlocatie;
- Instellingen van de trillingsmeter
- Omschrijving van de werkzaamheden tijdens de meting;
- Datum en tijdstip van de meting;
- Eventuele bijzonderheden op de locatie, welke van invloed kunnen zijn op de metingen.

De trillingen worden online gemonitord. Dit betekent dat de trillingsmeters de meetdata uploaden naar een website, waarop de opdrachtgever 24 uur per dag kan inloggen om de data grafisch te bekijken. Bewaking van de trillingen vindt plaats conform hetgeen beschreven in hoofdstuk 6.1.

De metingen worden uitgevoerd als indicatieve meting. Wanneer de trillingen de grenswaarden voor een indicatieve meting overschrijden of lijken te gaan overschrijden wordt de meting opgeschaald naar een uitgebreide meting. Voor nadere uitleg over de genoemde meetwijzen wordt verwezen naar hoofdstuk 6.5.

De aannemer houdt contact met de overige betrokken partijen over het verloop van de trillingsmetingen.

De metingen worden uitgevoerd als indicatieve meting conform SBR-richtlijn A.

6.5 Locatie trillingsmeting.

De opzet van de trillingsmetingen is om de trillingen te monitoren op minimaal twee afzonderlijke locaties op de kortste afstand tot de werkzaamheden. Door op minimaal twee afzonderlijke locaties tegelijk te meten kan worden beoordeeld of eventuele pieken in de meetresultaten aan lokale externe trillingsbronnen zijn toe te schrijven. Trillingsbelasting van de uit te voeren werkzaamheden door de aannemer moeten altijd in beide meetsystemen op exact dezelfde tijd waar te nemen zijn. Hierbij kunnen de trillingen ter plaatse van het ene meetpunt sterker zijn dan bij het andere meetpunt.

De trillingsmetingen worden uitgevoerd op de volgende locatie(s):

- 1) Horndijk 33
- 2) Horndijk 35

Op beide woningen wordt gemeten met 1 meetsysteem.

Bij een indicatieve meting wordt per te monitoren pand gemeten met 1 meetsysteem. Hierbij wordt één 3D-geofoon op het begane grondniveau middels een speciale beugel aan een stijf punt van de constructie gemonteerd (bij voorkeur aan de buitengevel en op de kortst mogelijke afstand tot het heikwerk).

Indien montage aan de buitengevel niet mogelijk is, wordt de meetapparatuur middels een speciale voetplaat binnen geplaatst, bij voorkeur op een stenen of betonnen vloer.

6.6 Alarmniveau trillingsmetingen.

Als alarmniveau worden in de meetsystemen de grenswaarden uit SBR-richtlijn A ingevoerd.

Deze grenswaarden hangen af van de meetwijze, het type werkzaamheden, en het type bebouwing. Bij de start van elke trillingsmeting worden deze factoren door 4RISK bepaald, zodat de juiste grenswaarden worden gehanteerd.

Bewaking van de trillingen vindt plaats conform hetgeen beschreven in hoofdstuk 10.1.

Als alarmniveau voor de woning (meetpunt 1) worden de toelaatbare trillingswaarden voor een bouwwerk in categorie 2 [normaal] met een indicatieve trillingsmeting uit tabellen 6-1 en 6-3 aangehouden. De criteria zijn tevens weergegeven in Bijlage 2 monitoringslijst.

6.7 Meetfrequentie.

De monitoring wordt in ieder geval uitgevoerd tijdens de volgende werkzaamheden:

- Het intrillen van de damplanken
- Het heien van de stalen buispalen

6.8 Maatregelen bij overschrijding van het alarmniveau worden de volgende acties ondernomen:

- De trillingsveroorzakende werkzaamheden worden door de aannemer tijdelijk onderbroken;
- Op locatie wordt bepaald of de maximum trillingen zijn veroorzaakt door het intrillen van de damplanken of door een andere trillingsbron;
- Bij een geringe overschrijding van het alarmniveau kan worden overwogen om verder te gaan met de werkzaamheden, waarbij wordt gekeken of de overschrijding slechts éénmalig was of dat de trillingen voortdurend te hoog zijn;
- Indien nodig wordt door de aannemer contact opgenomen met IFCO om de meetresultaten te bespreken, waarbij wordt gekeken hoe hoog de trillingen zijn geweest en in welke mate het alarmniveau is overschreden;
- Bij voortdurende overschrijding van de beoordelingscriteria treedt de Bijlage 3 Communicatierouting monitoringsactiviteiten in werking.

6.9 Vaststelling en verslaglegging

De coördinatie van de trillingsmeting en verslaglegging dient door een onafhankelijke monitoringsmanager aangestuurd te worden om discussies over het belang en de beoordeling over de betrouwbaarheid van meetresultaten te voorkomen. De presentatie van de meetresultaten vindt plaats in digitale vorm, via e-mail of online. Bij een consequente overschrijding van de beoordelingscriteria treedt de Bijlage 3 Communicatierouting monitoringsactiviteiten in werking waarbij de onafhankelijke monitoringsmanager adviserend kan optreden naar de uitvoering en projectleiding van de uitvoerende partij. In gezamenlijk overleg kunnen de vooraf voorgestelde beheersmaatregelen nader worden bepaald en toegepast. De besluitvorming valt onder de verantwoording van de projectleiding.

Na afloop van meting worden de meetresultaten grafisch uitgewerkt. In dat kader worden per meetsysteem en/of meetlocatie de volgende twee 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.

De meetresultaten worden vergezeld van een bondige rapportage, met daarin de volgende onderdelen:

- Overzicht en omschrijving van de meetlocaties
- Omschrijving van toegepaste meetapparatuur
- Opzet van de trillingsmetingen
- Bijzonderheden met betrekking tot de trillingsmetingen en meetresultaten
- Toetsing van de meetresultaten aan SBR-richtlijn A

Indien daartoe aanleiding bestaat, wordt een tussentijdse rapportage gemaakt van de gemeten trillingen.

7 Monitoring Grondwater

7.1 Algemeen

Ten behoeve van werken in den droge wordt de grondwaterstand in de bouwkuip middels bronbemaling verlaagd. De verlaging zal hoofdzakelijk in de eerste watervoerende zandlaag plaats vinden omdat het freatische pakket hoofdzakelijk afgeschermd wordt door de damwanden. Door de bemaling wordt de grondwaterstand buiten de bouwkuip verlaagd. De verlaging van de waterstand dient geen negatieve gevolgen te hebben voor de waterstand ter plaatse van de belendende panden en objecten. Om deze verlagingen te kunnen meten kan men gebruikmaken van peilbuizen. Deze peilbuizen dienen op diverse plaatsen in en rondom (in de omgeving) de bronbemaling geplaatst te worden.

7.2 Omvang en frequentie

Om de invloed van grondwateronttrekking in de bouwkuip in relatie tot de zettingsgevoelige belendingen binnen een afstand van 50 m te controleren en het project beheersbaar uit te kunnen voeren dient een gedegen grondwatermonitoring plaats te vinden. De grondwatermonitoring dient uitgevoerd te worden in het freatische grondwater (tot ca. 0,5 m – NAP) en in het grondwater van de eerste watervoerende zandlaag vanaf ca. 3,8 m – NAP.

Er dient ten minste één peilbuis combinatie aangebracht te worden. Deze peilbuis combinatie bestaat uit een peilbuis in het freatische pakket en een peilbuis in het eerste watervoerende pakket.

Uit tabel 7-1 is duidelijk dat de peilbuizen met indicatie “a” onder de mogelijke stoorlaag geplaatst zijn en zonder indicatie “a” er boven.

Conform [1] is de gemiddelde grondwaterstand 1,2 m – NAP en de stijghoogte in de eerste watervoerende zandlaag 1,15 m – NAP. De waterstand in de bouwkuip wordt voor 70 dagen lang verlaagd waarvan de eerste twee weken tot een diepte van 4,6 m – NAP en vervolgens tot een diepte van 4,1 m – NAP.

Ten gevolge van de bemaling zal in de omgeving de grondwaterstand dalen. Uit het rapport [1] bemalingsadvies van Aveco de Bondt volgt dat er een invloedsgebied is tot een afstand van ca. 50 m van de bemaling af. Op aanwijzing van Lichtenberg Bouwgroep B.V. wordt een invloedsgebied van 15 m aangehouden.

De verlaging van de grondwaterstand dient minimale gevolgen te hebben voor de grondwaterstand ter plaatse van de belendende panden. Het is zodoende van belang om de duur van de bemaling te minimaliseren.

Tijdens de bemaling dient de grondwaterstand in de peilbuizen ingemeten te worden.

7.3 Meetfrequentie.

Peilbuismetingen

Object	Nulmetingen	Herhalingsmeting	Eindmeting
Peilbuis combinatie net buiten de bouwkuip	Voor aanvang van de werkzaamheden een nulmeting uitvoeren.	Tijdens de bemaling: de eerste twee weken 1 x per dag inmeten (inclusief weekend); Vervolgens 1 x per 2 dagen inmeten Bij herhaaldelijk overschrijden van grondwaterstand-grenswaarde <u>stopmoment</u> direct NDM meting uitvoeren. De bemaling dient geknepen te worden totdat de grondwaterstand hersteld is tot de in 4,6 m – NAP gedurende de eerste twee weken en 4,1 m – NAP de acht opvolgende weken.	Een week na stop zetten van de bemaling

Handmatige peilingen

Als de peilbuizen handmatig ingemeten worden geldt het volgende:

Voor aanvang van de (bemalings)werkzaamheden wordt de grondwaterstand in de peilbuizen periodiek (bijvoorbeeld tweewekelijks op de 14^{de} en 28^{ste} van iedere maand) gemeten. Deze metingen gelden als controle en referentie (ook voor de automatische metingen).

Gedurende de (bemalings)werkzaamheden wordt de grondwaterstand in de peilbuizen iedere dag gemeten.

7.4 Locatie

Er dient ten minste één peilbuis combinatie geplaatst te worden net buiten de bouwkuip.

Zie bijlage 1 Monitoringstekening voor de schematische locatie van de huidige en geadviseerd te plaatsen peilbuiscombinatie.

De peilbuis van het freatische pakket dient de filterstelling van ca. 1,5 m – NAP tot 2,5 m – NAP te hebben. Deze mag in ieder geval niet dieper dan 3 m – NAP aangebracht worden.

De filterstelling van de peilbuis in de eerste watervoerende zandlaag moet worden aangebracht tussen ca. 5,0 m – NAP en 7,0 m – NAP. De mag niet hoger dan 4,6 m – NAP worden aangebracht omdat de diepste verlaging anders niet wordt waargenomen.

7.5 Uitvoering

Handmatige peilbuismeting

Het meten van de grondwaterstand rond de bouwlocatie wordt uitgevoerd middels het handmatig meten van de waterstand in peilbuizen. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een klokapparaat. De metingen kunnen worden uitgevoerd door de aannemer of door 4RISK. Hierover worden nadere afspraken gemaakt.



Figuur 12.1: peillint met signaal.



Figuur 12.2: afsluitbare straatpot.

Het te onttrekken grondwater middels bemaling dient dagelijks geregistreerd (in m³) te worden. De registratie dient door de aannemer verzorgd te worden middels bijlage Formulier debietmeting.

7.6 Beoordelingscriteria

Op basis van de bekende grondwaterstanden zoals hiervoor vermeld, wordt het meldmoment vastgesteld op 4,8 m - NAP, en het stopmoment op 5,0 m - NAP. Deze waarde geldt voor de eerste twee weken. Voor de acht opvolgende weken geldt een meldmoment van 4,2 m - NAP en een stopmoment van 4,5 m - NAP. Deze waarden gelden voor de stijghoogte in de eerste watervoerende zandlaag. De waterstand in het freatische pakket kan als gevolg van de bemaling ook dalen. Hier kan echter geen meld of stop moment voor worden vastgelegd gezien vanwege de on-doorlatendheid van de klei/veen laag niet bekend is tot welke stand deze mogelijk zal dalen. Uit deze meting kan echter wel duidelijkheid verkregen worden in welke orde de bemaling van invloed is op de verlaging van het freatische pakket.

Object	Meldmoment grondwaterstand in m -NAP	Stopmoment grondwaterstand in m -NAP
Eerste twee weken van bemalen	-4,8	-5,0
De acht opvolgende weken van bemalen	-4,2	-4,5

Deze interventiewaarden worden tevens gepresenteerd in Bijlage 2 Monitoringslijst.

7.7 Maatregelen bij bereiken meld- en stopmoment peilbuizen:

Wanneer tijdens de meting blijkt dat de bemaling een negatieve invloed heeft op de grondwaterstand en verder wordt verlaagd dan de in 6.6.1 aangegeven waarde, dienen er in overleg met de uitvoerende partij binnen het monitoringsteam maatregelen te worden genomen.

Monitoring grondwaterstand

Wanneer het meld- of stopmoment grondwaterstand wordt bereikt dient de handmatige monitoring vervangen te worden door een automatische monitoring van de grondwaterstand. De meetfrequentie wordt opgeschaald naar 1 keer per uur. De meetdata dient dagelijks uitgelezen, grafisch uitgewerkt en geanalyseerd te worden. Bij herhaaldelijk overschrijden van grenswaarde stopmoment direct NDM meting uitvoeren. Als belendingen grenswaarden (hfst. 7.6) overschrijden dan bemaling knijpen totdat de grondwaterstand terug gelopen is tot 4,6 m – NAP in de eerste twee weken en 4,1 m – NAP in de acht opvolgende weken.

Meetbouden belendingen

Wanneer het meld- of stopmoment grondwaterstand is overschreden wordt het volgende meetregime aan de meetbouden van de belendingen achtereenvolgens opgestart. Direct (uiterlijk de volgende werkdag) wordt een herhalingsmeting uitgevoerd aan alle meetbouden. Ter controle wordt de meting een dag later herhaald.

Overige maatregelen

Wanneer het meld- of stopmoment grondwaterstand wordt bereikt dient ook direct de bemaling te worden aangepast zodat de grenswaarden van de grondwaterstand niet langer worden overschreden.

Vooralsnog wordt uitgegaan van het handmatig monitoren van 1 peilbuis combinatie.

7.8 Presentatie data

De handmatige periodieke peilingen van de grondwaterstand worden direct na het peilen verwerkt in een digitaal Excel-werkblad waarbij overschrijding van de meldwaarde geel wordt gemarkeerd en overschrijding van de stopwaarde rood wordt gemarkeerd. Afhankelijk van wie de metingen uitvoert dient wekelijks na de metingen het digitale Excel-werkblad per email verzonden te worden naar de monitoringsmanager van 4RISK.

7.9 Vaststelling en verslaglegging

De coördinatie van de grondwatermonitoring dient door een onafhankelijk monitoringsteam uitgevoerd te worden. Het monitoringsteam is tevens verantwoordelijk voor de registratie omgevingsinvloeden en instandhouding van het monitoringssysteem.

Bij een consequente overschrijding van de beoordelingscriteria treedt de Bijlage 3 Communicatie-routing monitoringsactiviteiten in werking waarbij de monitoringsmanager adviserend kan optreden naar de uitvoering en projectleiding van de uitvoerende partij. In gezamenlijk overleg kunnen de vooraf voorgestelde beheersmaatregelen nader worden bepaald en toegepast. De besluitvorming valt onder de verantwoording van de projectleiding.

8 Organisatie monitoring

Bij de verschillende monitoringsonderdelen in hoofdstuk 4, 5, 6 en 7 is er ten aanzien van de vaststelling en verslaglegging aangegeven hoe er geageerd dient te worden bij een vaststelling van de meld- en stopwaarden. Bij de monitoring zijn meerdere partijen betrokken met elk hun verantwoording in relatie tot de realisatie van het project en de mogelijke invloed op de bebouwde omgeving.

Opdachtgever en uitvoerder

Lichtenberg Bouwgroep B.V.

Dhr. L. Siemerink

Octaanstraat 5

7463 PM Rijssen

Telefoon 0548 513663

E-mail l.siemerink@bouwbedrijf-lichtenberg.nl

Advies

IFCO

M. Reuver

Limaweg 17

2743 CB Waddinxveen

Telefoon 0182 646646

E-mail info@ifco.nl

Online www.ifco.nl

Consult omgevingsrisico management

4RISK

J. van Doornen

Limaweg 17

2743 CB Waddinxveen

Telefoon 085 5000444

E-mail info@4risk.nl

Online www.4risk.nl

Waddinxveen, 16 juli 2020



Drs. M. Reuver

IFCO Funderingsexpertise BV

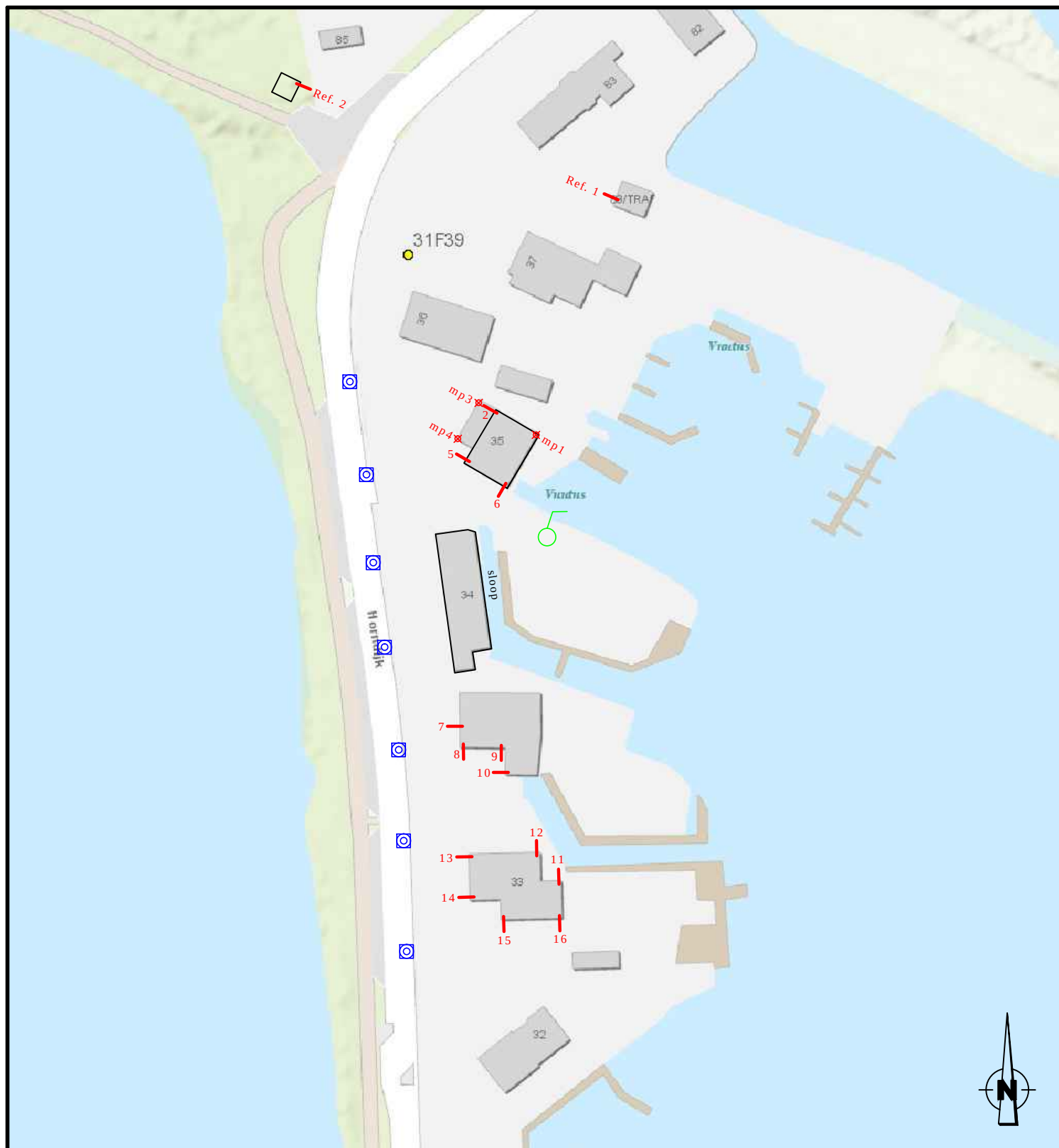


9 Bijlagen

1. Situatietekening
2. Monitoringslijst
3. Communicatie-routing monitoringsactiviteiten

BIJLAGE 1

Situatietekening.



/ 1 = meetbout 1
 ✗ mp2 = meetpunt 2
 — = extra meetbouten
 ⊗ = extra meetspijkers in rand asfalt
 ⚓ = extra peilbuis

- Referentiebout 1 bevindt zich in de NW gevel van de Trafo met nr. 83 aan de Kromme Rade
- Referentiebout 2 bevindt zich aan de ZO zijde van het gashuisje aan de Dirck A. Lambertszkade

4R!SK | OMGEVINGS
RISICO
MANAGEMENT

Limaweg 17 Telefoon +31 85 5000444
 2743 CB Waddinxveen Mail info@4risk.nl

Datum
 14-07-2020

Getekend
 HvE

Akkoord
 HvD

Sloop Horndijk 34, Loosdrecht
 Situatietekening meetbouten/-punten
 Deformatiemeting in hoogte (Z richting)

Projectnummer
 19MO 078

Formaat
 A4-P

Tekeningnummer & Revisie
 001-03

Schaal
 n.v.t.

BIJLAGE 2

Monitoringslijst.

PROJECTGEGEVENS							
Opdrachtgever		Lichtenberg Bouwgroep B.V.					
Project / Plaats		Horndijk 34 te Loosdrecht					
Projectnummer		20AA115					
OBJECT GEGEVENS							
belending nr.	adresnaam	huisnr.	DEFORMATIEMETING		TRILLINGSMETINGEN		GRONDWATERMONITORING
			meldmoment z-richting	stopmoment z-richting	stopmoment gedurende het intrillen van de damplanken in mm/s	stopmoment gedurende het heien van de stalen buispalen in mm/s	stopmoment
			in mm	in mm			in m NAP o.b.v. bemalingsdiepte
2	Horndijk	33	+/- 3	+/- 5	2,8	2,1	n.v.t.
3	Garage van Horndijk	33	+/- 3	+/- 5	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4	Horndijk	35	+/- 3	+/- 5	2,8	2,1	n.v.t.
-	spannings peilbuis bij bouwkuip	te plaatsen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	- 5,0 / - 4,5

BIJLAGE 3

Communicatie-routing monitoringsactiviteiten.

DEFORMATIEMETINGEN

Toepassing: Z-richting belendingen

WAARNEMING		VERVOLGACTIE	MAATREGEL
1.	Meldmoment of stopmoment waargenomen door meetspecialist, conform monitoringsplan. Registratiemiddel: meetinstrument/e-mail verslag	Monitoringscoördinator informeert hoofduitvoerder	Uitvoerder stopt werkzaamheden tijdelijk en overlegt beperkende maatregelen met de directie
2.	Beheersmaatregel is effectief	Werkzaamheden vervolgen met behulp van toegepaste maatregel	geen
3.	Beheersmaatregel is niet effectief	Monitoringscoördinator informeert hoofduitvoerder	Uitvoerder stopt werkzaamheden tijdelijk en overlegt beperkende maatregelen met de directie en verzekeraar
4.	Beheersmaatregel is effectief	Werkzaamheden vervolgen met behulp van toegepaste maatregel	geen
5.	Beheersmaatregel is niet effectief	In overleg met de projectdirectie en verzekeraar	Bemaling stop zetten / knijpen
De meetgegevens kunnen door 4RISK verwerkt worden in een monitoringsrapportage. Termijn van de rapportages 4 wekelijks. (exclusief bouwvak)			

TRILLINGSMETINGEN Onbemande meting – continu communicatieproces

WAARNEMING		VERVOLGACTIE	MAATREGEL
1.	Overschrijding grenswaarde SBR-A conform monitoringsplan. Registratiemiddel: sms	monitoringscoördinator informeert hoofduitvoerder	Uitvoerder stopt werkzaamheden tijdelijk en overlegt trilling beperkende maatregelen met de projectdirectie
2.	Beheersmaatregel is effectief	Werkzaamheden vervolgen met behulp van toegepaste maatregel	geen
3.	Beheersmaatregel is niet effectief	monitoringscoördinator informeert hoofduitvoerder	Uitvoerder stopt werkzaamheden tijdelijk en overlegt trilling beperkende maatregelen met de projectdirectie
4.	Beheersmaatregel is effectief	Werkzaamheden vervolgen met behulp van toegepaste maatregel	geen
5.	Beheersmaatregel is niet effectief	In overleg met de projectdirectie	Uitvoeringsmethode aanpassen naar trillingsvrije werkmethode en werkzaamheden vervolgen.
De meetgegevens worden door 4Risk verwerkt in een monitoringsrapportage.			

GRONDWATERMONITORING Handmatig monitoren

WAARNEMING		VERVOLGACTIE	MAATREGEL
1.	Meldmoment of stopmoment waargenomen door meetspecialist, conform monitoringsplan. Registratiemiddel: datalogger/e-mail verslag	Monitoringscoördinator informeert hoofduitvoerder	Uitvoerder stopt werkzaamheden tijdelijk en overlegt beperking onttrekkingsdebiet met de projectleiding
2.	Beheersmaatregel is effectief	Werkzaamheden vervolgen met behulp van toegepaste maatregel	geen
3.	Beheersmaatregel is niet effectief	Monitoringscoördinator informeert hoofduitvoerder	Uitvoerder stopt werkzaamheden tijdelijk en overlegt beperking onttrekkingsdebiet met de projectleiding en verzekeraar
4.	Beheersmaatregel is effectief	Werkzaamheden vervolgen met behulp van toegepaste maatregel	geen
5.	Beheersmaatregel is niet effectief	In overleg met de projectdirectie en verzekeraar	Bemaling stop zetten / knijpen.
De meetgegevens kunnen door 4RISK verwerkt worden in een monitoringsrapportage. Termijn van de rapportages 4 wekelijks. (exclusief bouwvak)			