

Beschouwingen trillingen zandhandel & overslagbedrijf Van der Waal B.V.

Gemeente Delft

15 juni 2023

Contactpersoon

JORRIT VAN ZANDEN
Senior projectleider

M +31 (0)6 27060537
E jorrit.vanzanden@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Gehanteerde toetsingskader trillingen	6
1.3	Situatiebeschrijving	6
1.4	Algemene opmerkingen/uitgangspunten	8
1.5	Referentiedocumenten	8
2	Methodiek	10
2.1	Aanpak	10
•	Schieweg 15	11
•	Marconiweg 19-19a	11
•	Marconiweg 18	11
•	Teslaweg 5	11
•	Rotterdamseweg 402A5	12
3	Maatgevende situatie	14
4	Resultaten	16
4.1	Beschouwing huidige locatie Zandhandel	16
4.2	Beschouwing toekomstige situatie Zandhandel en openbare loswal	17
4.3	Overleg met betrokken partijen	19
5	Conclusie	20
5.1	Beheersmaatregelen	20
6	Bijlage	22
	Bijlage A - Quicksan trillingen	22
	Bijlage B - Rapporten trillingsmetingen	22
	Bijlage C - Bepaling invloedsgebieden	22

Tabellen

Tabel 1 Uitgangspunten	7
Tabel 2 Karakteristieke gegevens per pand	11
Tabel 3 Referentiewaarden beschouwende panden	12
Tabel 4 Hinderkwalificatie	13
Tabel 5 Gemeten trillingswaarden Schieweg 15	17
Tabel 6 Gemeten trillingen Marconiweg 19/19a	17

Figuren

Figuur 1 Situatiekening locatie Zandhandel	5
Figuur 2 Situatieschets	7
Figuur 3 Beschouwde locaties ter hoogte van de loswal (Schieweg 15 is niet weergegeven)	10
Figuur 4 Overzicht locaties beschouwende panden	14
Figuur 5 Meetopstelling Marconiweg 27 januari 2022	15
Figuur 6 Locaties trilling ontvangers Schieweg 15	16
Figuur 7 Gemeten maximale trillingswaarden Rotterdamseweg 402A5	19

Colofon

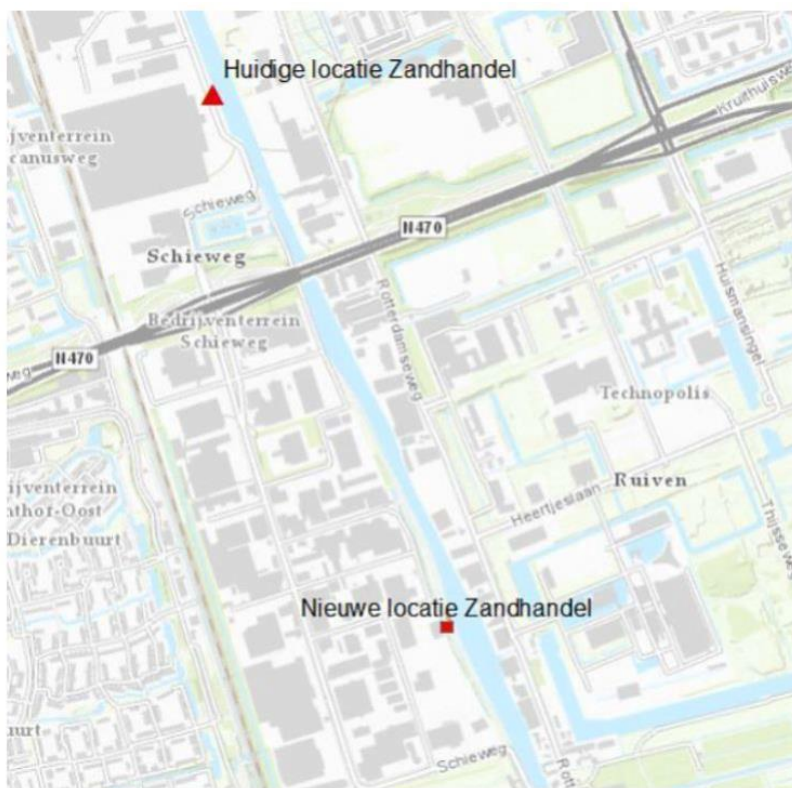
23

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het Zandhandel & overslagbedrijf Van der Waal B.V. (hierna 'Zandhandel') is gevestigd aan de Schieweg ter hoogte van nummer 15 te Delft op het gezoneerde industrieterrein Schieoevers. In de nabijheid van Zandhandel is de gemeente Delft het voornemen om de Gelatinebrug en woningbouw te realiseren. Om dit mogelijk te maken worden de Zandhandel en de huidige openbare ligplaatsen voor schepen verplaatst naar een zuidelijk gelegen locatie op het industrieterrein. Het betreft een locatie ten oosten van de Marconiweg aan de Schiekade, te Delft.

Zowel de Zandhandel als een openbare loswal worden hier gerealiseerd. Ook worden ter hoogte van de Turbineweg twee ligplaatsen gerealiseerd. Om de vaarweg te verbeteren wordt de versmalling in de Delftse Schie verbreedt. Een overzicht met de huidige en de nieuwe locatie van de Zandhandel is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1 Situatietekening locatie Zandhandel

Voor de beoogde locatie wordt een bestemmingsplan opgesteld. De bestemmingsplanwijziging is gelegen binnen het gezoneerde industrieterrein Schieovers-Zuid. Op het terrein zijn de zwaardere milieucategorieën toegestaan. Het trillingenonderzoek is uitgevoerd om de belasting ten gevolge van de activiteiten van de Zandhandel op de omgeving inzichtelijk te maken. Het onderzoek is geen vereiste in verband met de ligging op het gezoneerde industrieterrein.

De verplaatsing van de Zandhandel en de realisatie van de openbare loswal zorgt in twee fases voor het genereren van trillingen in de directe omgeving. Deze fases betreffen:

1. **Uitvoeringsfase:** In de uitvoeringsfase van dit project worden een tweetal ligplaatsen, te weten een loswal en eenverbreding van de Schie, gerealiseerd.
Tijdens de uitvoeringsfase zijn de dominante trillingen afkomstig van het inbrengen van de stalen damwand voor de ligplaatsen, de loswal en de oeverconstructie.
2. **Gebruiksfase:** In de gebruiksfase worden trillingen gegenereerd gedurende de bedrijfsvoering van de Zandhandelen het gebruik van de openbare loswal. Deze ontstaan als gevolg van de overslag van zand en het zandtransport met vrachtwagens vanaf de loswal naar het achterland.

Om de optredende trillingseffecten (schade en hinder) tijdens de gebruiksfase van de zandhandel en de openbare loswal aan de Marconiweg op de omgeving vast te stellen zijn tussen trillingsmetingen uitgevoerd. Deze vonden plaat tussen december 2021 en januari 2022 bij een vijftal panden. In deze rapportage is met behulp van deze trillingsmetingen bepaald wat de verwachte trillingseffecten zijn op de naaste omgeving als gevolg van de ingebruikname van de Zandhandel en de openbare loswal.

1.2 Gehanteerde toetsingskader trillingen

In artikel 2.23 van het Activiteitenbesluit zijn geluidsgevoelige ruimten en verblijfsruimten gelegen op een gezondeerd industrieterrein uitgezonderd van de in Nederland algemeen gehanteerde toetsing aan de trillingswaarden in de SBR-richtlijn. In het huidige bestemmingsplan geldt voor de projectlocatie de classificering 'bedrijventerrein', met een algemene toelating van bedrijven tot maximaal milieucategorie 4. Binnen milieucategorie 4 kunnen dit ook trillingsveroorzakende bedrijven zijn.

De bedrijven die in dit rapport beschouwd worden zijn bedrijven gelegen op een gezondeerd industrieterrein en hoeven bij de toepassing van het Activiteitenbesluit niet getoetst te worden aan de trillingswaarden in de SBR-richtlijn. In het vigerende bestemmingplan zijn geen planregels opgenomen die zijn toegesneden op de activiteiten behorende bij de bedrijfsvoering van de Zandhandel Van der Waal. Omdat een dergelijke planregeling ontbreekt is het toetsen van de bedrijfsactiviteiten Zandhandel en openbare loswal aan de trillingswaarden uit de SBR-richtlijn niet vereist.

Wel kan in het kader van de milieuvergunningverlening of de toepassing Activiteitenbesluit vanuit de zorgplicht nagegaan worden welke maatregelen redelijkerwijs toegepast kunnen worden om trillinghinder en storingen in apparatuur bij bestaande activiteiten te beperken. Hierbij wordt nadrukkelijk niet getoetst aan de streef- of grenswaarden, zodat overschrijding daarvan niet kan leiden tot weigering van de vergunning.

Op basis van bovenstaande uitgangspunten is in deze rapportage onderzocht welke maatregelen mogelijk zijn om trillinghinder en storingen in apparatuur bij bestaande activiteiten te beperken. Daarbij wordt niet getoetst aan de streef- en grenswaarden van de SBR-richtlijn, deze dienen enkel als referentiewaarden om beperkende maatregelen te kunnen bepalen. De resultaten worden dus met de streef- en grenswaarden vergeleken, in onderhavige beschouwing is de term grenswaarde daarbij vervangen door de term referentiewaarde.

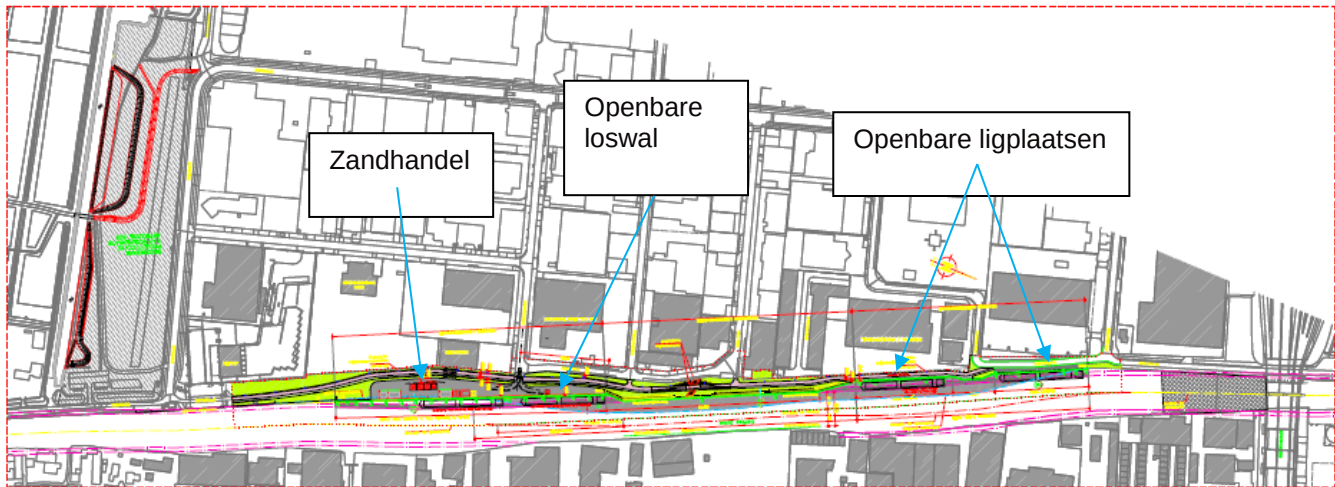
De referentiewaarden zijn bepaald voor de door de SBR vastgestelde trillingseffecten:

- **Schade aan bouwwerken:** Het optreden van schade aan bouwwerken (bedrijfspannen, woningen, overige constructies) in de omgeving van de locatie.
- **Hinder voor personen:** Het optreden van hinder voor personen als gevolg van trillingen voor omwonenden en voor personen werkzaam in de omgeving.
- **Trillingsgevoelige apparatuur:** Het verstoren van de bedrijfsvoering bij ondernemingen in de omgeving, die gebruik maken van hoogwaardige technologie wat gevoelig is voor trillingen.

1.3 Situatiebeschrijving

De Zandhandel wordt verplaatst naar een zuidelijk locatie op het industrieterrein. Het betreft een locatie ten oosten van de Marconiweg aan de Schiekade, te Delft. Hier zal tevens een verbreding van de Delftse Schie plaatsvinden. De verbreding van het kanaal vindt plaats ter hoogte de Energieweg en de Marconiweg. De openbare ligplaatsen worden eveneens naar deze locatie verplaatst.

De huidige situatie is geschetst in Figuur 2. De schepen arriveren op de locatie met zand. Dit zand wordt naar het vaste land verplaatst met behulp van een grijperkraan (PLM-kraan) en een Atlaskraan op de loskade. Via trechters wordt het zand naar de vrachtwagens verplaatst en met deze vrachtwagens wordt het zand van de locatie vervoerd.



Figuur 2 Situatieschets

De gehanteerde uitgangspunten van dit onderzoek zijn samengevat in Tabel 1. In de huidige situatie vindt 250.000 m³ zandoverslag plaats. Dit uitgangspunt is ook genomen in de situatie zonder openbare loswal op de nieuwe locatie van de Zandhandel. Op de openbare loswal kan nog 150.000 m³ zandoverslag plaatsvinden. De overslag voor de Zandhandel en de loswal wordt gezamenlijk gemaximaliseerd op 400.000 m³ zand per jaar. Deze situatie is ook onderzocht.

Tabel 1 Uitgangspunten

Omschrijving	Huidige situatie	Situatie zonder openbare loswal	Situatie incl. openbare loswal
Doorzet per jaar [m ³]	250.000	250.000	400.000
Bedrijfstijd PLM-kraan [uren/jaar]	2.000	0	0
Bedrijfstijd Atlas-kraan [uren/jaar]	500 tot 750*	500 tot 750*	2.000
Bedrijfstijd Liebherr-kraan [uren/jaar]	0	2.000	2.000
Gemiddelde volume schip [m ³]	406**	406**	406**
Aantal schepen per jaar	514	514	822
Aantal scheepsbewegingen per jaar	1.028	1.028	1.644
Volume vrachtwagen [m ³]	15	15	15
Aantal vrachten per jaar	16.667	16.667	26.667
Aantal transportbewegingen per jaar	33.334	33.334	53.334

Het zand wordt per schip aangevoerd en per as afgevoerd. De gemiddelde lading van een schip is 406 m³ en van een vrachtwagen gemiddeld 15 m³.

De PLM-kraan uit 1995 wordt op de nieuwe locatie vervangen door een moderne kraan die voldoet aan de strengste emissie-eisen. Het gaat om een Liebherr-kraan LH40 of vergelijkbaar.

Van en naar de zandhandel vinden transportbewegingen plaats. Het gaat om transportbewegingen door vrachtwagens voor de afvoer van zand. De Marconiweg zal als toegangsweg dienen voor de transportbewegingen.

Op de huidige locatie van de Zandhandel gebruiken binnenvaartschepen eigen generatoren en/of boilers voor eigen stroomvoorziening op de ligplaatsen. Dit geldt ook voor openbare ligplaatsen. Op de nieuwe locatie aan de zuidzijde van het industrieterrein wordt zowel op de ligplaats van Zandhandel als op de openbare ligplaatsen walstroom gerealiseerd.

In de huidige locatie (referentiesituatie) komen ongeveer 514 schepen per jaar bij de Zandhandel met een gemiddelde beun-inhoud van 406 m³. Dit is gebaseerd op een doorzet van 250.000 m³ per jaar. Er komen schepen met RWS-klasse M2 t/m M5. Gelet op de gemiddelde beun-inhoud van 406 m³ is in de berekening uitgegaan van RWS-klasse M3. Deze uitgangspunten zijn ook gehanteerd voor de situatie zonder openbare loswal met een jaarlijks doorzet van 250.000 m³ op de nieuwe locatie. Voor de maximale situatie (incl. openbare loswal) met een jaarlijks doorzet van 400.000 m³ op de nieuwe locatie is uitgegaan van 822 M3-schepen. De gemiddelde verblijftijd van een schip aan de kade bedraagt circa 4 uur tussen dat de schepen volgeladen aankomen en leeg vertrekken.

Overige openbare ligplaatsen

Op de openbare ligplaatsen meren jaarlijks circa 500 schepen. 80% van deze schepen behoren tot klasse M5 en 20% tot klasse M2. Deze gegevens zijn aangeleverd door de provincie Zuid-Holland. Doordeweeks verblijven de schepen een nacht op een openbare ligplaats (gemiddeld 8 uur). In het weekend verblijven de schepen 48 uur op een ligplaats.

1.4 Algemene opmerkingen/uitgangspunten

Door middel van een QuickScan is een globale risico-inschatting opgesteld waarbij de verwachte trillingen zijn vergeleken met de referentiewaarden behorende bij de 3 vastgestelde trillingseffecten. De resultaten van deze risico-inschatting zijn weergegeven in ref.[1].

In ref.[1] is geconcludeerd dat de resultaten betreffende de trillingen die optreden in de gebruiksfase conservatief zijn (er is in de gebruiksfase uitgegaan van zeer conservatieve trillingswaarden). Aanvullend onderzoek aan de hand van trillingsmetingen is aanbevolen om inzicht te krijgen in de te verwachten trillingen in de gebruiksfase en navolgend de trillingseffecten op de omgeving. De effecten van de trillingen in de bouwfase zijn voldoende onderbouwd in de rapportage ref.[1].

Ter bepaling van de trillingen in de gebruiksfase zijn aanvullende trillingsmetingen uitgevoerd op de aanbevolen locaties en in deze rapportage geanalyseerd. Uit deze aanvulling zullen de benodigde conclusies getrokken kunnen worden om redelijkerwijs beheersmaatregelen op te stellen.

Bij het uitvoeren van de trillingsbeschouwing zijn de volgende aanvullende uitgangspunten gehanteerd:

- Het openbare gedeelte van de loswal wordt incidenteel gebruikt voor het laden of lossen door derden. De verkeersbewegingen door activiteit openbare loswal zijn meegenomen in de trillingsbeschouwing.
- De verkeersbewegingen van het transportmaterieel van en naar de zandhandel en openbare loswal worden op basis van onderstaande punten als dominant gehanteerd ten opzichte van de trillingen ten gevolge van de overslag.
 - De overslag van materiaal vindt plaats op circa 20 à 25 m uit de dichtstbijzijnde belending (Marconiweg 18).
 - Het transportmaterieel passeert op circa 12,5 m, vanuit de Marconiweg 18 gezien.
 - Vanwege de exponentiele afname van de trillingen in de ondergrond is het aannemelijk dat de passages van het transportmaterieel (inclusief optrekken en afremmen) vanwege de kortere afstand (circa 10 m) dominant zijn ten opzichte van de verderop optredende trillingen ten gevolge van de overslag.
- Ter bepaling van de trillingseffecten ten gevolge van verkeersbewegingen zijn toereikende trillingsmetingen uitgevoerd.
- Verkeer rijdt van en naar de Zandhandel en openbare loswal via hoofdaanrijroute Marconiweg.

1.5 Referentiedocumenten

Bij het opstellen van de voorliggende rapportage zijn de volgende documenten geraadpleegd:

1. Arcadis, 2021, Rapportage QuickScan trillingen Zandhandel Delft_V2.
2. Hanselman, 2022, Rapport Trillingsmeting Teslaweg 5 D76455-001.
3. Hanselman, 2022, Rapport Trillingsmeting Schieweg 5 D76455-001
4. Hanselman, 2022, Rapport Trillingsmeting Rotterdamseweg 402 D76455-001.
5. Hanselman, 2022, Rapport Trillingsmeting Marconiweg 19 D76455-001.

6. Hanselman, 2022, Rapport Trillingsmeting Marconiweg 18 D76455-001.
7. Hanselman, 2022, Rapport Trillingsmeting Marconiweg 19 D76455-001 v2.pdf.
8. Arcadis, Plan van Aanpak trillingsmetingen herbestemming Zandhandel Delft, D10044645:5, 2 december 2021.

Tevens zijn de volgende normen en richtlijnen geraadpleegd:

9. CUR, CUR166 Damwandconstructies - 6e herziende druk, deel 2, 9037600735, augustus 2012.
10. SBRCURnet, SBR-trillingrichtlijn A - Schade aan bouwwerken:2017, 9789053676523, november 2017.
11. SBR-trillingrichtlijn B - Hinder voor personen, januari 2002.
12. SBR-trillingrichtlijn C - Verstoring trillingsgevoelige apparatuur, augustus 2002.

2 Methodiek

2.1 Aanpak

2.1.1 Beschouwde locaties

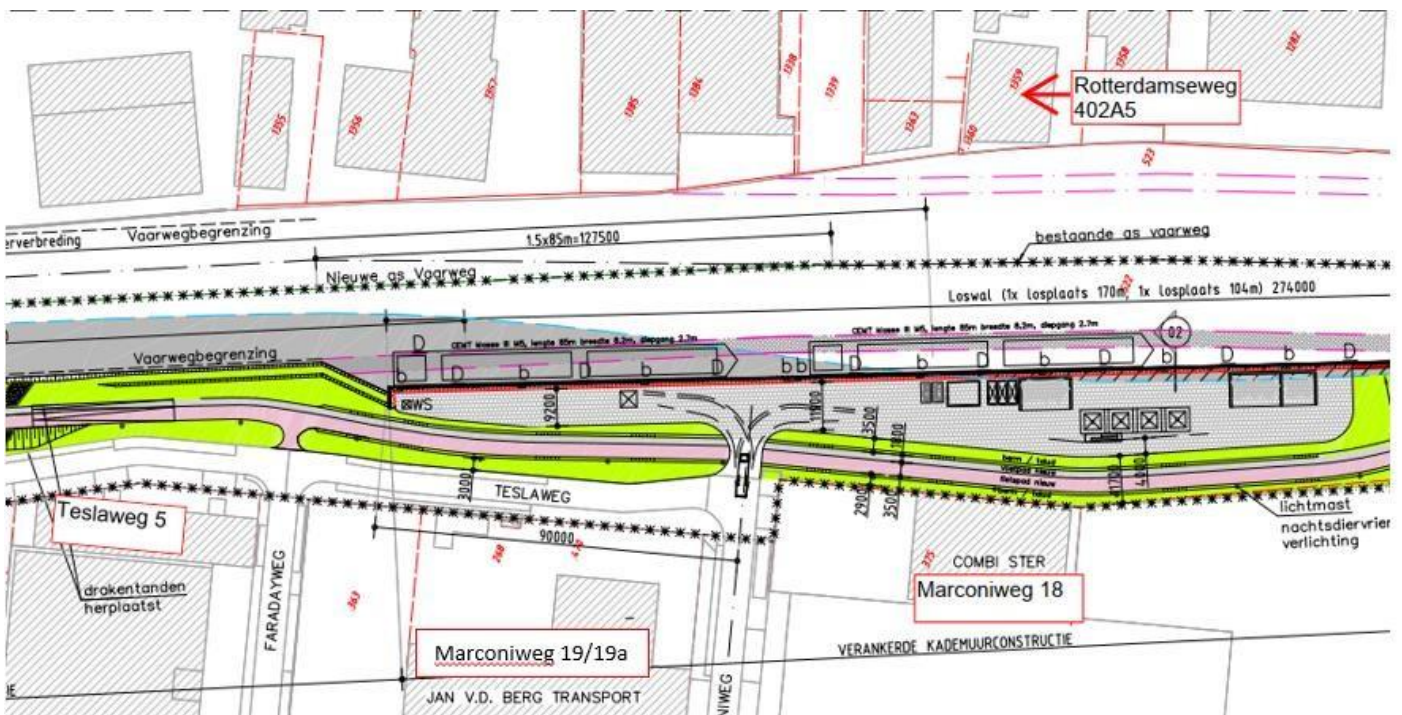
Door de firma Hanselman zijn op vijf locaties trillingsmetingen uitgevoerd.

Op de volgende locaties zijn trillingsmetingen uitgevoerd:

- Schieweg 15 (huidige locatie Zandhandel), dient als referentie meting (niet weergegeven in onderstaand figuur).
- Marconiweg 18, uit beschouwing in ref.[1] blijkt een vernoemen dat ter plaatse van Marconiweg 18 niet wordt voldaan aan referentiewaarden.
- Marconiweg 19/19a, uit beschouwing in ref.[1] blijkt een vernoemen dat ter plaatse van Marconiweg 18 niet wordt voldaan aan referentiewaarden.
- Teslaweg 5, uit beschouwing in ref.[1] blijkt een vernoemen dat ter plaatse van Marconiweg 18 niet wordt voldaan aan referentiewaarden.
- Rotterdamseweg 402A5*.

* Uit de QuickScan (ref.[1]) is de locatie Rotterdamseweg 402A5 niet naar voren gekomen als een pand waarbij er een kans is dat de referentiewaarden worden overschreden ten gevolge van de ingebruikname Zandhandel en openbare loswal. De eigenaar van de Rotterdamseweg 402A5 heeft vanwege de inpassing aanwezige trillingsgevoelige apparatuur echter zorgen geuit. Derhalve zijn op deze locatie nulmetingen uitgevoerd, om zo de huidige optredende trillingen in kaart te brengen.

In Figuur 3 zijn de beschouwde locaties (met uitzondering van Schieweg 15) ten opzichte van de nieuwe locatie van de Zandhandel en openbare loswal weergegeven.



Figuur 3 Beschouwde locaties ter hoogte van de loswal (Schieweg 15 is niet weergegeven)

De karakteristieke gegevens behorende bij de beschouwde panden zijn overgenomen uit ref.[1]. Deze zijn weergegeven in Tabel 2. De onderbouwing en verklaring voor deze karakteristieken zijn te vinden in ref.[1].

Tabel 2 Karakteristieke gegevens per pand

Pand	Bouwjaar	Gebouwcategorie	Staat pand	Trillingsgevoelig efundering
Teslaweg 5	1986	2*	Normaal	Nee
Marconiweg 18	1989	2*	Normaal	Nee
Marconiweg 19/19a	1973	2*	Normaal	Nee
Rotterdamseweg 402A5	2011	2	Normaal	Nee
Schieweg 15	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

* Voor de definitie van trillingsgevoelige fundering zie SBR-A – 10.2.5.

2.1.2 Uitgevoerde metingen

In ref.[8] is per locatie beschreven welk type meting is uitgevoerd en waarom dat type meting nodig is. Onderstaand is per locatie de uitgevoerde meting en het doel van de meting beschreven:

• Schieweg 15

- Raaimeting bij toepassing van het huidige transportverkeer Zandhandel. Doel van de raaimeting is het vaststellen van de trillingen die optreden ten gevolge van de bedrijfsactiviteiten van de Zandhandel op de huidige locatie. Hierbij zijn over een meetraai een drietal ontvangers opgesteld met als doel de optredende trillingsniveaus en de afname van deze trillingsniveaus vast te stellen. Hiervoor is op 22 december 2021 een meting uitgevoerd.

• Marconiweg 19-19a

- Nulmetingen aspecten schade aan bouwwerken en hinder voor personen. Het doel van de nulmeting is het vaststellen van de trillingen die optreden in de huidige situatie, zonder bedrijfsactiviteit van de toekomstige Zandhandel en openbare loswal. Daarom is tussen 20 en 24 december 2021 een nulmeting uitgevoerd.
- Raaimeting zonder de bedrijfsactiviteit van de toekomstige Zandhandel en openbare loswal. Doel van de raaimeting is het vaststellen van de trillingen die optreden zonder de bedrijfsactiviteiten van de Zandhandel en openbare loswal. Ook hier zijn over een raai een drietal ontvangers opgesteld. Hiervoor is op 21 december 2021 een meting uitgevoerd.
- Raaimeting bij bedrijfsactiviteit Zandhandel. Doel van de raaimeting is het vaststellen van de trillingen die optreden ten gevolge van de bedrijfsactiviteiten van de Zandhandel. Hierbij zijn over een raai een drietal ontvangers opgesteld terwijl verschillende vrachtwagens, vol en leeg, van Zandhandel Van der Waal passeerden, optrekken en afremmen. Hiervoor is op 27 januari 2022 een meting uitgevoerd.

• Marconiweg 18

- Nulmetingen aspecten schade aan bouwwerken en trillingsgevoelige apparatuur. Het doel van de nulmeting is het vaststellen van de trillingen die optreden in de huidige situatie, zonder bedrijfsactiviteit van de toekomstige Zandhandel en openbare loswal. Daarom is tussen 20 en 24 december 2021 een nulmeting uitgevoerd.
- Raaimeting zonder de bedrijfsactiviteit van de toekomstige Zandhandel en openbare loswal. Doel van de raaimeting is het vaststellen van de trillingen die optreden zonder de bedrijfsactiviteiten van de Zandhandel. Ook hier zijn over een raai een drietal ontvangers opgesteld. Hiervoor is op 23 december 2021 een meting uitgevoerd.

• Teslaweg 5

- Nulmetingen aspecten schade aan bouwwerken en hinder voor personen. Het doel van de nulmeting is het vaststellen van de trillingen die optreden in de huidige situatie, zonder bedrijfsactiviteit van de

toekomstige Zandhandel en openbare loswal. Daarom is tussen 20 en 24 december een nulmeting uitgevoerd

- Raaimeting zonder de bedrijfsactiviteit van de toekomstige Zandhandel en openbare loswal. Doel van de raaimeting is het vaststellen van de trillingen die optreden zonder de bedrijfsactiviteiten van de Zandhandel en openbare loswal. Ook hier zijn over een raai een drietal ontvangers opgesteld. Hiervoor is op 24 december 2021 een meting uitgevoerd.

• Rotterdamseweg 402A5

- Nulmetingen aspecten schade aan bouwwerken, hinder voor personen en trillingsgevoelige apparatuur. Het doel van de nulmeting is het vaststellen van de trillingen die optreden in de huidige situatie, zonder bedrijfsactiviteit van de toekomstige Zandhandel en openbare loswal. Daarom is tussen 20 en 24 december 2021 een nulmeting uitgevoerd.

2.1.3 Beschouwde aspecten

Voor het beschouwen van de locaties op de trillingsaspecten schade aan bouwwerken en hinder voor personen zijn de trillingen vergeleken met de referentiewaarden in lijn met de vigerende richtlijnen SBR-A en SBR-B (ref.[10] en ref.[11]). De referentiewaarden zijn afhankelijk van de bouwkundige staat en de gebruiksfunctie van het pand. De karakteristieke referentiewaarden behorende bij de beschouwde locatie zijn weergegeven in Tabel 3. Voor de onderbouwing van de referentiewaarde per pand zie de eerder uitgevoerde rapportage ref.[1].

De Marconieweg 18 heeft aangegeven dat er in pandig trillingsgevoelige apparatuur aanwezig is en heeft ook technische specificaties aangeleverd (zie Bijlage C). In deze technische specificaties zijn geen referentiewaarden aangegeven. Derhalve zijn voor de beschouwing voor de trillingen op het aspect trillingsgevoelige apparatuur de indicatieve referentiewaarden uit de SBR-C (ref.[12]) gehanteerd, zie Tabel 3. Als referentiewaarde is de referentiewaarde behorende bij een microscoop (100x vergroting) genomen.

Tabel 3 Referentiewaarden beschouwende panden

Locatie	Functie pand	Referentiewaarde aspect schade aan bouwwerken (1)	Referentiewaarde aspect Hinder voor personen (2)	Referentiewaarde aspect trillingsgevoelige apparatuur (3)
		V_{top} [mm/s]	$V_{max_{eff}}$ [-]	[mm/s]
Schieweg 15	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Marconieweg 19/19a	Woning op industrieterrein	2,08	0,27	n.v.t.
Marconieweg 18	Kantoor	2,08	0,18	0,01*
Teslaweg 5	Kantoor	2,08	0,18	n.v.t.
Rotterdamseweg 402A5	Kantoor	2,08	0,18	0,01*

* Referentiewaarde behorende bij microscopen met een vergroting tot 100 keer (Tabel 3, SBR-C ref.[12]).

1. Overschrijding van referentiewaarde schade aan bouwwerken leidt niet direct tot schade aan bouwwerken maar zorgt voor een verhoogde kans op schade, groter dan 1% (ref.[10]).
2. Indien de referentiewaarde voor hinder voor personen wordt overschreden is er een verhoogde kans op hinderervaring. Of ook hinder wordt ervaren is echter afhankelijk van de ontvanger (ref.[11]).
3. Bij overschrijding van referentiewaarden trillingsgevoelige apparatuur is er kans op minder of niet functioneren van bedrijfsapparatuur. Opgemerkt dient te worden dat omdat er geen apparatuur specifieke referentiewaarden beschikbaar zijn er indicatieve referentiewaarden zijn gehanteerd(ref.[12]).

In Tabel 4 worden de referentiewaarden voor het aspect trillingshinder beschreven. Waarbij de referentiewaarde tussen de 0,18 mm/s en 0,27 mm/s ligt. Hierin wordt dus gesteld dat bij een trillingswaarde lager dan de referentiewaarde er geen kans is op hinder voor personen. Ter bepaling van de toelaatbaarheid van overschrijding van de gestelde referentiewaarde is bijlage 5 van de SBR-B Hinder voor personen (ref.[11]) geraadpleegd. In de bijlage 5 wordt de optredende trillingen ten gevolge van weg- en railverkeer onderverdeeld in verwachte mate van hinderbeleving. De in bijlage 5 (ref.[11]) beschreven hinderkwalificatie is weergegeven in tabel 4.

Tabel 4 laat zien dat er onderscheid wordt gemaakt in 5 soorten hinderbeleving, inclusief de bijbehorende trillingswaarden.

De SBR-B (ref.[11]) schrijft voor dat in geval van mogelijke hinder (overschrijding van de gestelde referentiewaarden in tabel 2) de betrokken partijen dienen te overleggen. Ernstige hinder is in geen geval toelaatbaar. Zoals eerder aangegeven wordt deze richtlijn normaliter alleen gehanteerd buiten gezoneerd bedrijventerrein.

Tabel 4 Hinderkwalificatie

V_{max}	Hinderkwalificatie
< 0,1	Geen hinder
0,1 – 0,2	Weinig hinder
0,2 – 0,8	Matige hinder
0,8 – 3,2	Hinder
> 3,2	Ernstige hinder

Figuur 4 toont de beschouwde locaties, direct gelegen aan de toekomstige loswal en de minimale afstand van de trillingsbron (verkeersstroom loswal) tot het bouwwerk. Uit de figuur vallen de volgende afstanden te herleiden:

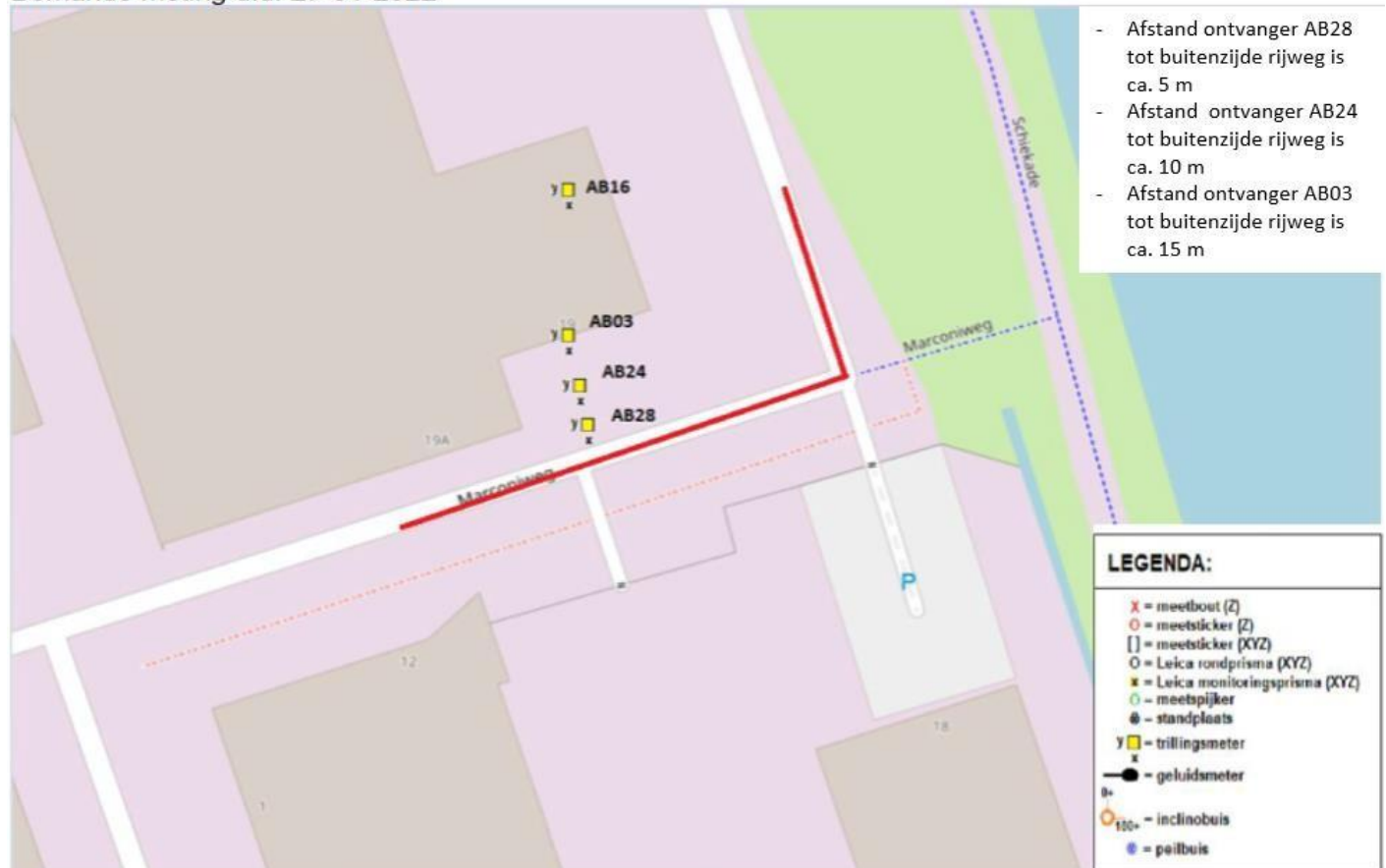
-
- Technical site plan of a parking area. The plan shows several parking spaces and access points. Key features include:
- Top Left:** A parking space labeled "Teslaweg 5" with a dimension of 44.97 m. Below it is a hatched area labeled "draken tanden herplaatst".
 - Top Center:** A long, narrow parking space labeled "TESLAWEG" with a dimension of 90.000. Above it is a hatched area labeled "Vaarwegbegrenzing".
 - Top Right:** A parking space labeled "COMBI STER" with a dimension of 12.58 m. Above it is a hatched area labeled "VERANKERDE KADEMUURCONSTRUCTIE".
 - Bottom Center:** A large hatched area labeled "JAN V.D. BERG TRANSPORT" and "Marconiweg 19/19a".
 - Bottom Right:** A hatched area labeled "MARCONI WEG" with a dimension of 14.42 m.
 - Dimensions and Distances:** Various dimensions are marked, including 11.000, 3.500, 1.800, 2.900, 3.500, 38.54 m, 44.97 m, 92.00, 20.00, 90.000, and 12.58 m.
 - Other Labels:** "CEMT klasse III M5, lengte 85m breedte 8.2m, diepgang 2.7m" is repeated twice. "02" is in a circle in the top right corner.

Zoals beschreven zijn er door Hanselman verschillende metingen uitgevoerd. Als maatgevende trillingslocatie is de Marconiweg 19/19a gehanteerd. Onderstaand zijn de beweegredenen beschreven:

- De resultaten uit de trillingsmetingen ter plaatse van de Marconiweg 19/19a worden gebruikt om de trillingseffecten ter plaatse van de overige locaties te bepalen.

- Ontvanger AB28 op circa 5 m uit de buitenzijde rijweg.
- Ontvanger AB24 op circa 10 m uit de buitenzijde rijweg
- Ontvanger AB03 op circa 15 m uit de buitenzijde rijweg, direct tegen het bouwwerk.

Bemande meting d.d. 27-01-2022



Figuur 5 Meetopstelling Marconiweg 27 januari 2022

4 Resultaten

4.1 Beschouwing huidige locatie Zandhandel

4.1.1 Schieweg 15

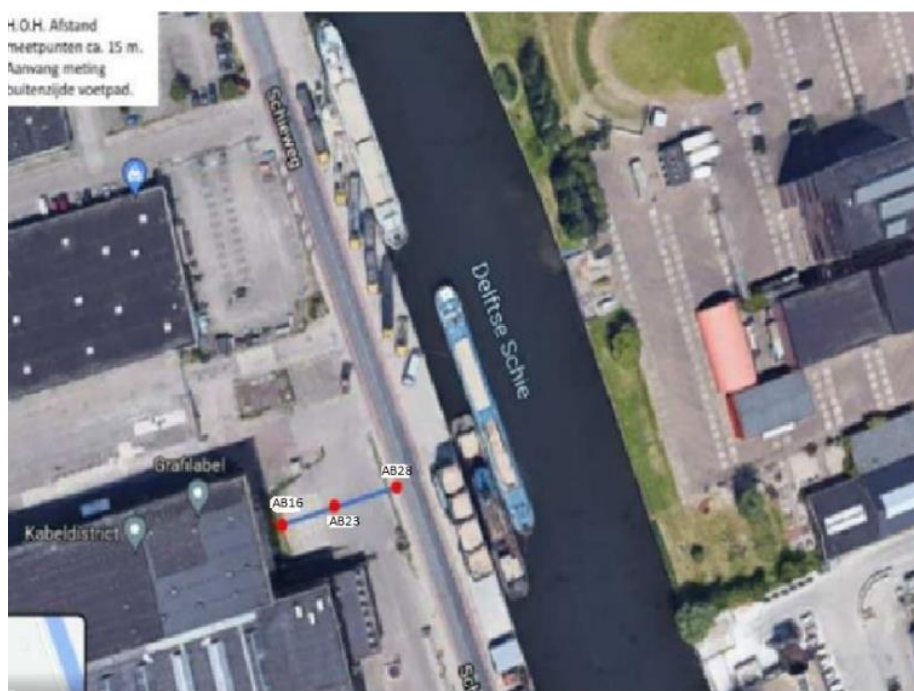
Bij de Schieweg 15 is op 22 december 2021 door Hanselman B.V. een bemande nulmeting (huidige situatie) uitgevoerd. De resultaten van deze meting is te vinden in Bijlage B. Onderstaand de beschouwing op basis van de resultaten van deze metingen.

De huidige locatie van de Zandhandel wijkt af van de toekomstige locatie. Deze is nu gelegen aan een doorgaande 50 km/u weg. Vanwege de functie van deze weg is deze weg geasfalteerd en vrij van oneffenheden.

Om een beeld te krijgen van de optredende trillingen aan de huidige locatie van de Zandhandel is ter plaatse van de Schieweg 15 op 22 december 2021 een bemande meting uitgevoerd. Hierbij is over een meetraai het trillingsverloop vastgesteld. Hierbij is de volgende meetopstelling gehanteerd (Figuur 6):

- Ontvanger AB28 op ca. 5 m uit de buitenzijde rijweg.
- Ontvanger AB23 op ca. 15 m uit de buitenzijde rijweg.
- Ontvanger AB16 op ca. 25 m uit de buitenzijde rijweg.

De gemeten maximale trillingswaarden zijn weergegeven in Tabel 5.



Figuur 6 Locaties trilling ontvangers Schieweg 15

Uit de trillingswaarden in Tabel 5 valt op te maken dat de maximaal gemeten trillingswaarde V_{top} 1,43 mm/s is op circa 5 m uit de trillingsbron (rijweg). Dit is een waarde die ongeveer een factor 2 lager is dan de waarden gemeten aan de Marconiweg 19/19a (V_{top} op 5 m afstand is 2,90 mm/s). Eén van de mogelijke oorzaken is het verschil in verharding (asfalt/klinkerverharding).

Tabel 5 Gemeten trillingswaarden Schieweg 15

Tijdstip	Max. V_{top} AB16 (mm/s)	Max. V_{top} AB23 (mm/s)	Max. V_{top} AB28 (mm/s)	Opmerkingen
14:26	< 0,2	0,41	0,87	Cementwagen
12:48	0,93	1,01	1,43	Vrachtwagen
9:46	< 0,2	0,31	0,66	Kleine vrachtwagen
11:30	< 0,2	0,3	0,62	Vuilniswagen
14:22	< 0,2	0,20	0,35	Zandwagen
12:25	< 0,2	0,21	0,36	Tractor
10:43	< 0,2	< 0,2	0,27	Vrachtwagen op parkeerplaats
10:08	< 0,2	0,21	0,40	Kleine vrachtwagen op parkeerplaats
12:51	0,68	1,00	1,19	Zandwagen op parkeerplaats
14:43	< 0,2	0,25	0,38	Graafmachine

4.2 Beschouwing toekomstige situatie Zandhandel en openbare loswal

In Tabel 6 zijn de resultaten uit de door Hanselman uitgevoerde meting van 27 januari 2022 aan de maatgevende locatie Marconiweg 19/19a weergegeven, zie ook Bijlage B (ref.[7]).

De kolom behorende bij AB03 toont de gemeten maximale trillingen ter plaatse van het bouwwerk en de kolommen behorende bij AB24 en AB28 toont de maximale trillingen op respectievelijk 10 m en 5 m vanuit de trillingsbron (rijweg).

Tabel 6 Gemeten trillingen Marconiweg 19/19a

Tijdstip	Max. V_{top} AB03 (mm/s)	Max. V_{top} AB24 (mm/s)	Max. V_{top} AB28 (mm/s)	Opmerkingen
15:17	1,61	2,16	2,90	6x6 zandwagen
15:16	1,48	1,95	2,70	5-asser zandwagen
15:23	0,37	0,39	0,61	Kleine vrachtwagen
16:17	0,57	0,71	1,01	Vrachtwagen
17:34	0,17	0,24	0,29	Auto

4.2.1 Marconiweg 19/19a

Bij de Marconiweg 19/19a zijn tussen 20 en 24 december 2021 en op 27 januari 2022 door Hanselman B.V. nulmetingen (huidige situatie) uitgevoerd. Voor de resultaten van deze metingen zie Bijlage B. Onderstaand de beschouwing op basis van de resultaten van deze metingen.

Schade aan bouwwerken: Voor de beschouwing van de trillingen op het aspect schade aan bouwwerken geldt voor de Marconiweg 19/19a een referentiewaarde V_{top} 2,08 mm/s. De gemeten trilling V_{top} ter plaatse van de woning (ontvanger AB03) is 1,61 mm/s. Dit betekent dat bij beschouwing op het aspect schade aan bouwwerken de gemeten trillingen ten gevolge van de verkeersbewegingen van het transportmaterieel van de Zandhandel onder de gestelde referentiewaarden blijven. Hierdoor is de risico op het optreden van schade aan het bouwwerk ten gevolge van trillingen kleiner dan 1%.

Hinder voor personen: Voor de beschouwing van de trillingen op het aspect hinder voor personen geldt de referentiewaarde $V_{max,eff}$ van 0,27. Tijdens de meting van 27 januari zijn geen representatieve in pandige metingen uitgevoerd (enkel uitpandig), dit omdat de in pandige metingen pas zijn uitgevoerd na het passeren van het transportmaterieel van de Zandhandel. Aan de hand van ervaringscijfers kan de gemeten V_{top} de $V_{max,eff}$ worden geschat (circa $1/3^e$ van de V_{top}). De geschatte waarde $V_{max,eff}$ is circa 0,54. Dit betekent dat bij beschouwing op het aspect hinder voor personen de gemeten trillingen ten gevolge van de verkeersbewegingen van het transportmaterieel van de Zandhandel boven de gestelde referentiewaarde van 0,27 komt. Men kan dus matige hinder ervaren. Zie ook de onderverdeling van de hinderkwalificatie in tabel 4.

Voor de uitgebreide resultaten van trillingsmetingen Marconiweg 19/19a zie ook Bijlage B.

4.2.2 Marconiweg 18

Bij de Marconiweg 18 zijn tussen 20 en 24 december 2021 door Hanselman B.V. nulmetingen (huidige situatie) uitgevoerd. Voor de resultaten van deze metingen zie Bijlage B. Onderstaand de beschouwing op basis van de resultaten van deze metingen.

Schade aan bouwwerken: Voor de beschouwing van de trillingen op het aspect schade aan bouwwerken geldt voor de Marconiweg 18 een referentiewaarde V_{top} 2,08 mm/s. Het pand aan de Marconiweg 18 ligt na realisatie van de loswal op minimaal circa 12,5 m tot de trillingsbron. Ter bepaling van de trillingen ter plaatse op 12,5 m zijn de gemeten waarden aan de Marconiweg 19 gehanteerd. Bij extrapolatie van de V_{top} op 15 m (1,61) en de V_{top} op 10 m (2,16) (conservatieve inschatting) komen we een waarde van circa 1,9 mm/s.

Dit is onder de gestelde referentiewaarde behorende bij het aspect schade aan bouwwerken (<2,08).

Hinder voor personen: De geïnterpoleerde waarde V_{top} van 1,9 mm/s resulteert in een indicatieve waarde $V_{max,eff}$ van 0,64. Dit zorgt een overschrijding van de referentiewaarde van 0,18. Men kan dus matige hinder ervaren.

Trillingsgevoelige apparatuur: Uitgaande van een trillingswaarde V_{top} van 1,9 mm/s worden de indicatieve referentiewaarden behorende bij de in pandig aanwezige trillingsgevoelige apparatuur overschreden ($1,9 > 0,01$). Zie ook Tabel 3.

4.2.3 Teslaweg 5

Bij de Teslaweg zijn tussen 20 en 24 december 2021 door Hanselman B.V. nulmetingen (huidige situatie) uitgevoerd. Voor de resultaten van deze metingen zie Bijlage B. Onderstaand de beschouwing op basis van de resultaten van deze metingen.

De Teslaweg 5 ligt direct naast het transportbedrijf Jan van den Berg. Hierbij passeert het retourverkeer van dit transportbedrijf de Teslaweg direct.

Schade aan bouwwerken en hinder voor personen: Voor de beschouwing van de trillingen op het aspect schade aan bouwwerken geldt voor de Teslaweg 5 een referentiewaarde V_{top} 2,08 mm/s. De gemeten trilling V_{top} ter plaatse van het pand Teslaweg 5 (ontvanger AC3) is 0,72 mm/s. Dit is lager dan de referentiewaarde van 2,08 mm/s behorende bij het aspect schade aan bouwwerken. De gemeten referentiewaarde behorende bij het aspect hinder is 0,27. Ook dit is lager dan de bijbehorende referentiewaarde van 0,18.

Vanwege de grote afstand van de Teslaweg 5 tot de locatie van de Zandhandel en de openbare loswal (circa 45m) en de reeds optredende trillingen, o.a. ten gevolge van het transportverkeer van het aanliggende transportbedrijf Jan van den Berg, wordt het onwaarschijnlijk geacht dat het transport ter plaatse van de Zandhandel en openbare loswal zal zorgen voor een toename van de maximaal optredende trilling aan de Teslaweg 5.

4.2.4 Rotterdamseweg 402A5

Bij de Rotterdamseweg 402A5 zijn tussen 20 en 24 december 2021 door Hanselman B.V. nulmetingen (huidige situatie) uitgevoerd. Voor de resultaten van deze metingen zie Bijlage B.

De metingen zijn uitgevoerd vanwege de zorgen van de eigenaar van de Rotterdamseweg 402A5 om zo de huidige trillingen vast te stellen.

De Rotterdamseweg 402A5 ligt aan de overzijde van de Delftse Schie. Uit de eerdere studie (ref.[1]) blijkt dat er ter plaatse van de Rotterdamseweg 402A5 geen negatieve trillingseffecten worden verwacht ten gevolge van de bedrijfsactiviteit van de Zandhandel en de openbare loswal.

Tijdens deze nulmeting zijn de trillingswaarden gemeten, deze zijn weergegeven in Figuur 7.

Meetset:	AC45	Grenswaarde:	3,33 (2,08) mm/s @ 0-10 Hz
Datum en tijd	Max. Vtop (mm/s)	Frequentie (Hz)	Opmerking
21-12-21 14.50u	0,26	4,0	Maximale waarde mogelijk door verkeer

Uit de uitgevoerde metingen conform de SBR B richtlijn zijn de volgende resultaten naar voren gekomen:

Gemeten Vmax en Vper over de gehele meting:

	DAG		AVOND		NACHT	
WONING	Vmax = 0,04	Vper = 0,000	Vmax = 0,04	Vper = 0,000	Vmax = 0,04	Vper = 0,000

Figuur 7 Gemeten maximale trillingswaarden Rotterdamseweg 402A5

Schade aan bouwwerken, hinder voor personen en trillingsgevoelige apparatuur: De maximaal gemeten trillingswaarden ter plaatse van de Rotterdamseweg 402A5 (in pandig) is 0,26 mm/s. Vanwege de grote afstand tot de nieuwe locatie van de Zandhandel en de openbare loswal en de Rotterdamseweg 402A5 en het feit dat er tussen beide locaties een trillingsverstorende watergang aanwezig is, wordt het zeer onwaarschijnlijk geacht dat de trillingen ten gevolge van de bedrijfsactiviteit van de Zandhandel en de openbare loswal leiden tot een toename van de gemeten trillingswaarden. Bijgevolg zullen de trillingen voorkomend uit het verkeer over de Rotterdamseweg 402A5 naar alle waarschijnlijkheid maatgevend zijn.

De trillingseffecten met betrekking tot de aspecten schade aan bouwwerken, hinder voor personen en trillingsgevoelige apparatuur zullen niet toenemen ten gevolge van de ingebruikname van de Zandhandel en openbare loswal.

4.3 Overleg met betrokken partijen

Ter plaatse van de Marconiweg 18 en Marconiweg 19/19a blijkt dat bij vergelijking met SBR-B (hinder voor personen) er sprake is van een overschrijding van de referentiewaarde en er een risico is op het ervaren matige hinder. Daarom is besloten om met deze partijen de conceptrapportage te bespreken, inclusief voorgestelde maatregelen.

Daarnaast is er ter plaatse van de Marconiweg 18 sprake van een overschrijding van de (aangenomen)referentiewaarde bij vergelijking met het aspect trillingsgevoelige apparatuur (SBR-C).

Vanuit goede ruimtelijke ordening zijn gesprekken gevoerd met Marconiweg 18 en 19/19a. Dit om de gevolgen te verhelderen en schriftelijk inzichtelijk te maken. In dit overleg zijn vragen gesteld en beantwoord. De uitgevoerde metingen zijn desondanks voldoende representatief bevonden.

5 Conclusie

Om de optredende trillingseffecten van ingebruikname van de Zandhandel en de openbare loswal aan de Marconiweg op de omgeving inzichtelijk te maken zijn tussen december 2021 en januari 2022 op een vijftal locaties trillingsmetingen uitgevoerd door Hanselman. Dit betreffen de:

- Schieweg 15.
- Marconiweg 18.
- Marconiweg 19-19a.
- Teslaweg 5.
- Rotterdamseweg 402A5.

Aan de hand van de trillingsmetingen kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De ingebruikname van de Zandhandel en de openbare loswal zal niet leiden tot een toename van de huidige optredende trillingseffecten ter plaatse van de Rotterdamseweg 402A5. Bijgevolg zal dit ook niet leiden tot een toename van de hinderbeleving of verstoring van hier aanwezige trillingsgevoelige apparatuur.
- De trillingen die optreden ten gevolge van de passage van het transportmaterieel van de Zandhandel op de huidige locatie van de Zandhandel (Schieweg 15) zijn circa een factor 2 kleiner dan de trillingen die optreden ter plaatse van de Marconiweg ten gevolge van hetzelfde transportmaterieel. Aannemelijk is dat dit komt door het verschil in wegverharding. De Schieweg bestaat uit asfaltverharding, Marconiweg uit klinkerverharding.

Daarnaast is ten opzichte van de vergelijking met de SBR-richtlijnen het onderstaande te concluderen:

- De ingebruikname van de Zandhandel en de openbare loswal zal niet leiden tot een verhoogde kans van schade aan de naastgelegen bouwwerken (SBR-A).
- De ingebruikname van de Zandhandel en de openbare loswal zal ter plaatse van de Marconiweg 18 en de Marconiweg 19/19a leiden tot een overschrijding van de referentiewaarde hinder voor personen (SBR-B). Dit leidt tot het ervaren van matige hinder bij de betrokken partijen.
- Voor de Marconiweg 18 geldt dat de ingebruikname van de Zandhandel en de openbare loswal leidt tot overschrijding van de referentiewaarden behorende bij in pandig aanwezige trillingsgevoelige apparatuur.
- Voor de Teslaweg 5 geldt dat, mits de hoofdtransportroute van en naar de Zandhandel en de openbare loswal via de Marconiweg verloopt, er naar alle waarschijnlijkheid geen sprake zal zijn van een toename van de trillingseffecten. De ingebruikname van de Zandhandel leidt niet tot een toename van de hinderbeleving dan wel schade aan het bouwwerk. Indien de transportroute ook via de Teslaweg verloopt kan dat ter plaatse van de Teslaweg 5 zorgen voor een overschrijding van de referentiewaarden behorende bij het aspecthinder voor personen. Met als gevolg een verhoogde kans op hinderbeleving.

Omdat de desbetreffende bedrijven zijn gelegen op een gezoneerd industrieterrein behoeven deze activiteiten bij de toepassing van het Activiteitenbesluit niet getoetst te worden aan de trillingswaarden in de SBR-richtlijn. Daarbij is niet getoetst aan de streef- en grenswaarden van de SBR-richtlijn, deze hebben enkel als referentiewaarden gediend om de beperkende maatregelen te bepalen. In de volgende paragraaf is, zoals in de uitgangspunten aangegeven, vanuit de zorgplicht Activiteitenbesluit nagegaan welke maatregelen toegepast kunnen worden om trillinghinder en storingen in apparatuur bij bestaande activiteiten te beperken.

5.1 Beheersmaatregelen

Zoals eerder benoemd zijn de bedrijven in dit rapport beschouwd gelegen op een gezoneerd industrieterrein. Hierdoor is het niet noodzakelijk om te toetsen op trillingswaarden in de SBR-richtlijnen. Er is gekozen om in het kader van de milieuvergunningverlening of de toepassing Activiteitenbesluit vanuit de zorgplicht na te gaan welke maatregelen redelijkerwijs toegepast kunnen worden om trillinghinder en storingen in apparatuur bij bestaande activiteiten te beperken.

Om de optredende trillingen te beperken kunnen de volgende maatregelen redelijkerwijs worden toegepast om trillingshinder te beperken:

- Voorkomen van oneffenheden in wegverhardingen ter plaatse van wegaansluitingen uitrit Zandhandel en hetbestaand wegennet (transportroute Marconiweg/Teslaweg). Bijvoorbeeld door:
 - Toepassen van een asfaltverharding;

- Toepassen van een trillingsarm funderingsmateriaal zoals EPS.

Dit zal leiden tot een afname van de trillingen met een factor 2 (zie ook gemetenwaarden Schieweg 15). De exacte afname valt niet eenduidig te zeggen (SBR-A en SBR-B). Wel wordt ervanuit gegaan dat de maatregel leidt tot trillingswaarden onder de gestelde referentiewaarde. Dit neemt niet weg dat na toepassing er te plaatse van de Marconiweg 18 en Marconiweg 19/19a hinder kan worden ervaren.

- Om de trillingen ter plaatse van de trillingsgevoelige apparatuur bij de Marconiweg 18 te beperken (SBR-C, kan de desbetreffende apparatuur op dempers geplaatst worden.
- De gemeente Delft is voornemens om de Marconiweg her in te richten en de bestaande klinkerverharding te vervangen door een asfaltverharding. Dit zal de trillingen en de navolgende hinderbeleving aanzienlijk verminderen (circa een factor 2).

6 Bijlage

Bijlage A - Quicksan trillingen

Geen veranderingen, bestand bekend bij de gemeente.

Bijlage B - Rapporten trillingsmetingen

Geen veranderingen, bestanden bekend bij de gemeente.

Bijlage C - Bepaling invloedsgebieden

Geen veranderingen, bestand bekend bij de gemeente.

Colofon

BESCHOUWINGEN TRILLINGEN ZANDHANDEL & OVERSLAGBEDRIJF VAN DER WAAL B.V.

KLANT

Gemeente Delft

AUTEUR

Edo Vink

PROJECTNUMMER

30069945

DATUM

15 juni 2023

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Nina Zwart
Junior projectbeheerser

VRIJGEGEVEN DOOR

Jorrit van Zanden
Projectmanager

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 220
3800 AE Amersfoort
Nederland

T [+31 \(0\)88 4261261](tel:+3120884261261)

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op



[arcadis-nederland](https://www.arcadis-nederland.nl)



[arcadis_nl](https://twitter.com/arcadis_nl)



[ArcadisNetherlands](https://www.ArcadisNetherlands.nl)