



Aan: Gtp Vastgoedontwikkeling B.V.
Industrieterrein Oosterz 5
1851 NV Heiloo

GEWIJZIGDE OMGEVINGSVERGUNNING

Nr. 20193680.

Bij besluit van 26 mei 2020 hebben wij omgevingsvergunning verleend voor het oprichten van 5 vrijstaande woningen. Het betreft de locatie kadastrale sectie e, perceelnummer 5905, Overkrocht 8, 10, 12, 14 en 16 te Alkmaar. De vergunning is gemeentelijk geregistreerd onder nummer 20193680.

Per abuis zijn door ProRail ingebrachte zienswijzen niet meegenomen. ProRail is hiertegen in beroep gekomen. Tijdens de behandeling in beroep is van de zienswijzen gebleken. De inhoudelijke gronden van de zienswijzen en het beroep betreffen uitsluitend mogelijke trillinghinder (van het spoor jegens de woningen van het betreffende project). Naar aanleiding hiervan heeft de gemeente (verweerder bestuursorgaan b en w van Alkmaar) de projectontwikkelaar verzocht om een onderzoek te doen en een rapport te laten opstellen omtrent de (aanvaardbaarheid van) de (eventuele) trillinghinder op de woningen van het project van de omgevingsvergunning. Dit rapport is ook opgesteld en ingediend (Overkrocht 10 Alkmaar, Trillingsonderzoek Nieuwbouw, We Boost Data, 4 augustus 2020, WBD2018, versie 1.0).

Uit dit rapport is genoeglijk te concluderen dat er geen ruimtelijke overwegende beletselen zijn gelegen in eventuele trillinghinder van het spoor jegens de woningen van het project. Voorts is niet in geding dat in het beroep het alleen om deze (eventuele) trillinghinder ging en gaat. Pro Rail wil echter dat het rapport wordt toegevoegd aan (mede ten grondslag wordt gelegd aan) het besluit omgevingsvergunning, en dat het besluit in deze zin wordt aangepast. Dit in verband met eventuele latere klachten over trillingen, en omdat Pro Rail een breder belang heeft bij besluitvorming waaruit blijkt dat trillinghinder vanuit het spoor in voorkomende gevallen geen overwegend ruimtelijk beletsel vormt.

De manier om dit correct af te handelen is om een wijzigingsbesluit op de omgevingsvergunning van 26 mei 2020 te nemen, zodat dit besluit alsnog tegemoet komt aan de bezwaren (het beroep) van Pro Rail, en ook op dit punt inhoudelijk goed is. Concreet houdt dit het volgende in.

- dat het rapport over trillinghinder aan het besluit wordt toegevoegd.
- dat de betreffende nadere onderbouwing en de conclusies die uit het rapport volgen, waar nodig in het besluit worden aangepast.

Het betreft dan een besluit tot wijziging van een bestaand besluit, en wel terwijl het bezwaar of beroep tegen het bestaande besluit nog aanhangig is (art. 6:19 Awb). In dit geval gaat het om een bij de rechtbank aanhangig beroep.

Dit wijzigingsbesluit zal dan ter beoordeling aan ProRail worden toegezonden. Uiteraard wordt het ook aan de initiatiefnemer gezonden. Verder wordt het als wijzigingsbesluit hangende beroep tegen het oorspronkelijke besluit, aan de rechtbank toegezonden (art. 6:19 lid 3 Awb) en algemeen bekendgemaakt. De rechtbank neemt het wijzigingsbesluit (de reparatie) dan mee in haar beoordeling van het besluit van 26 mei 2020, en zal dus beoordelen of het besluit van 26 mei 2020 zo afdoende is gerepareerd. Evengoed hoeft het misschien zo ver niet eens te komen. Als Pro Rail de reparatie van het besluit afdoende vindt, kan zij haar beroep intrekken. Dat is aan ProRail.

Vanuit de gemeente (ambtelijk en bestuurlijk) wordt de wens van Pro Rail tot het juridisch op deze manier aanpakken (het toevoegen van het rapport aan het besluit en het besluit daarop aanpassen)



begrijpelijk en redelijk gevonden. Het voorliggende stuk e/o besluit etc. voorziet in de uitvoering van de hierboven omschreven aanpak.

Aanvrager:

Gtp Vastgoedontwikkeling B.V.
Industrieterrein Oosterz 5
1851 NV Heiloo

Besluit

Het besluit van 26 mei 2020 wordt als volgt gewijzigd.

A.

Onder het kopje <Besluit> (p. 2) is een onderkopje opgenomen met de tekst
"onderdeel van het besluit vormen de bij het besluit behorende en gewaarmerkte documenten zoals deze hieronder zijn aangegeven".
Daaronder zijn achter gedachtenstreepjes 17 bijlagen omschreven.

Hieraan wordt een 18^e gedachtenstreepje toegevoegd, met daarachter de volgende tekst.

- rapportage "Overkrocht 10 Alkmaar, Trillingsonderzoek Nieuwbouw", van 4 augustus 2020, WBD2018, versie 1.0, van bureau We Boost Data

B.

Onder het kopje <Deelactiviteit planologische afwijking>,
Onder het subkopje <Overwegingen>,
Wordt tussen de paragrafen met de subsubkopjes <geluid> en <verklaring van geen bedenkingen>, een tekst toegevoegd, luidend als volgt.

<Trillinghinder>

Het bureau We Boost Data heeft onderzoek gedaan naar het ruimtelijke aspect trillinghinder ten gevolge van het spoor. Dit heeft geresulteerd in een rapportage van 4 augustus 2020, WBD2018, versie 1.0. In deze rapportage wordt geconcludeerd dat mogelijke trillinghinder geen overwegend ruimtelijk aspect is om het afwijkingsbesluit zoals het voorligt, niet te kunnen verlenen. De conclusie op dit punt is dan ook dat het aspect trilling geen beletsel is voor de aangevraagde afwijking van het bestemmingsplan. Dit onderzoek wordt toegevoegd als een bij het besluit behorend en gewaarmerkte document.>

De wijziging omgevingsvergunning wordt verleend voor de volgende activiteit(en):

- Bouwen (Art.2.1 lid 1a Wabo)
- Strijd Bestemmingsplan (Art. 2.1 lid 1c Wabo)

Onderdeel van het besluit vormen het bij het besluit behorende en gewaarmerkte document zoals deze hieronder is aangegeven:

rapportage "Overkrocht 10 Alkmaar, Trillingsonderzoek Nieuwbouw", van 4 augustus 2020, WBD2018, versie 1.0, van bureau We Boost Data



Procedure

Voor dit besluit zal niet opnieuw de UOV (Uniforme Openbare Voorbereidingsprocedure, afdeling 3.4 Awb) worden gevolgd. Bij de bekendmaking, toezending en in de algemene publicatie zal worden vermeld dat eerder al een UOV al is gevolgd, en zodoende (alleen) rechtstreeks beroep open staat bij de sector bestuursrecht van de rechtbank (art. 7:1 lid 1, aanhef en onder d Awb). Hierbij zal ook worden vermeld dat alleen degenen die niet kan worden verweten geen zienswijzen te hebben ingediend, beroep kunnen instellen tegen dit besluit (art. 6:13 Awb). Het besluit zal worden bekendgemaakt aan aanvrager, worden toegezonden aan appellant Pro Rail en aan de rechtbank, en algemeen worden gepubliceerd.

Voorwaarden en mededelingen

De aan het besluit van 26 mei 2020 nr 20193680 verbonden voorwaarden en mededelingen zijn overeenkomstige toepassing.

Alkmaar, 30-10-2020

Hoogachtend,
het college van burgemeester en wethouders van Alkmaar,
namens deze,
Unitmanager Leefgebied,

drs. L.F.M Kempers

Beroep

Het besluit tot wijzigen is niet tot stand gekomen met de UOV (uitgebreide procedure, afd. 3.4 Awb) omdat deze procedure al voor het initiële besluit is gevolgd. Ten gevolge hiervan kan ook tegen het wijzigingsbesluit uitsluitend (rechtstreeks) beroep bij de rechtbank worden ingesteld.

Dit kan door schriftelijk en gemotiveerd beroep in te dienen bij de rechtbank Noord-Holland, afdeling Publiekrecht, sectie Bestuur, postbus 1621, 2003 BR Haarlem. De beroepstermijn van zes weken vangt aan de dag na die waarop het besluit ter inzage is gelegd.

Beroep kan alleen worden ingesteld door degenen die eerder zienswijzen hebben ingediend tegen het ontwerp besluit (dat uiteindelijk tot het besluit van 26 mei 2020 heeft geleid), en door degenen die niet kan worden verweten daar destijds geen zienswijzen tegen te hebben ingesteld.

Aan: G.t.p. Vastgoedontwikkeling B.V.
Tav de heer J.J. Breg
Industrieterrein Oosterz 5
1851 NV HEILOO

OMGEVINGSVERGUNNING

Nr. 20193680.

Wij hebben op 30 september 2019 een aanvraag om een omgevingsvergunning ontvangen voor het oprichten van 5 vrijstaande woningen. De aanvraag gaat over de locatie Overkrocht 10 Alkmaar en is geregistreerd onder nummer 20193680.

Aanvrager:

G.t.p Vastgoedontwikkeling B.V.

Tav de heer J.J. Breg

Industrieterrein Oosterz 5

1851 NV HEILOO

Besluit

Gelet op het bepaalde in de hoofdstukken 2 en 3 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo), besluiten wij de omgevingsvergunning te verlenen.

De omgevingsvergunning wordt verleend voor de volgende activiteit(en):

- Bouwen (Art.2.1 lid 1a Wabo)
- Strijd Bestemmingsplan (Art. 2.1 lid 1c Wabo)

Onderdeel van het besluit vormen de bij het besluit behorende en gewaarmerkte documenten zoals deze hieronder zijn aangegeven:

- Het publiceerbare aanvraagformulier;
- Tekeningenboekje met werknummer 1815, nummer BA-01 dd. 13-11-2019;
- Tekeningenboekje details werknummer 1815, nummer BA-02 dd. 13-11-2019;
- Tekening bestaande situatie, werknummer 1815, nummer BT-00 dd. 30-09-2019;
- Tekening nieuwe situatie, werknummer 1815, nummer BA-00 dd. 18-02-2020;
- Boekje met impressietekeningen dd. 21-11-2019;
- Ruimtelijke onderbouwing Overkrocht 10 dd. 28-01-2020;
- Onderzoek beschermde diersoorten dd. 06-11-2019;
- Akoestisch onderzoek railverkeerslawaii dd. 18-10-2019;
- Verkennend bodemonderzoek dd. 9 mei 2019;
- Toets in het kader van de Wet Natuurbescherming dd. 26-02-2019;
- Rapport geluidwering gevels dd. 15-01-2020;
- Stikstofberekening dd. 06-03-2020;
- Tekeningen met het principe van de constructie, nummer VK01 dd. 03-12-2019;
- Rapport funderingsadvies dd. 11-11-2019;
- EPC berekening dd. 23-07-2019;
- Boekje Bouwbesluitberekeningen dd. 23-07-2019.

Procedure

De besluitvormingsprocedure is uitgevoerd overeenkomstig het bepaalde in artikel 3.10 van de Wabo. De aanvraag is beoordeeld voor de bovengenoemde activiteit(en). Voorts is de aanvraag getoetst aan het Besluit omgevingsrecht en de Ministeriële regeling omgevingsrecht. Gebleken is dat uw aanvraag daaraan voldoet.



Nog in te dienen gegevens en bescheiden

Hieronder zijn bij de deelactiviteiten eventuele nog in te dienen gegevens en bescheiden genoemd. Hierbij is tevens de uiterlijke termijn aangegeven waarbinnen de desbetreffende stukken voor aanvang werkzaamheden moeten worden ingediend.

Voorwaarden en mededelingen

Eventuele voorwaarden en mededelingen zijn hieronder per deelactiviteit aangegeven.

Deelactiviteit Bouwen

Overwegingen

In artikel 2.10 van de Wabo is een dwingende opsomming voorgeschreven in welke gevallen een vergunning moet worden geweigerd. Strijdigheid van een bouwplan met het bestemmingsplan valt onder deze opsomming. Onder **Deelactiviteit planologische afwijking** wordt gemotiveerd waarom wij afwijken van het bestemmingsplan.

Het bouwplan voldoet aan de redelijke eisen van welstand.

Voorwaarden Bouwbesluit

1. Het bouwen moet gebeuren volgens de voorschriften van het Bouwbesluit.
2. Er dient een trillingvrije hei methodiek te worden toegepast ten einde schade aan de op staal gefundeerde omliggende bebouwing te voorkomen;
3. De aangegeven stabiliteit wanden op tekening zijn niet gefundeerd. Bij de verdere uitwerking dient hiermee rekening te worden gehouden;
4. De traphekken op de tweede verdieping dienen te voldoen aan afdeling 2.3 van het Bouwbesluit 2012;
5. De WBDBO waarde tussen de brandcompartimenten dient minimaal 60 minuten te zijn;
6. In het te bebouwen terrein moeten ten genoegen van het bouwtoezicht sonderingen en grondboringen worden uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek moeten ter nadere beoordeling van de funderingswijze aan de unit Leefgebied worden overgelegd.
7. Ter beoordeling van de
 - fundering/palenplan;
 - betonconstructies incl. wapening en vloeren;
 - dakconstructies;
 - balklagen;
 - staalconstructies;
 - detailberekeningen van nagels dakplaten ivm kipsteunen hoofdbalken;
 - detailberekeningen momentvast verbindingen staalconstructies;
 - systeemvloeren.

moeten nadere tekeningen en berekeningen in tweevoud aan het college van burgemeester en wethouders, ter attentie van de unit Leefgebied, worden overgelegd. Met het uitvoeren, c.q. het aanbrengen, c.q. het in de grond brengen mag niet worden begonnen voordat die tekeningen en berekeningen zijn goedgekeurd.

8. ventilatievoorzieningen: werktekeningen van het leidingstelsel, waarin de brandwerende voorzieningen (brandkleppen, etc.) zijn aangegeven moeten in tweevoud aan ons worden overlegd. Met de uitvoering van deze onderdelen mag niet worden begonnen, voordat die tekeningen zijn goedgekeurd.
9. Minimaal 3 weken voor aanvang van de werkzaamheden moet de definitieve berekening ten aanzien van de milieu prestatie coëfficiënt worden overlegd;

10. Tekeningen en berekeningen van alle toegepaste installaties moeten 3 weken voor aanvang werkzaamheden aan ons worden overlegd. Met de werkzaamheden mag niet worden gestart voordat deze tekeningen en berekeningen zijn goedgekeurd;
11. bouwveiligheid: bouwveiligheidsplan met de volgende onderdelen:
 - een of meerdere tekeningen waaruit de inrichting van de bouwplaats blijkt;
 - stukken over de toe te passen bouwmethodiek en de toe te passen materialen, materieel, hulp- en beveiligingsmiddelen bij de bouwwerkzaamheden;
 - indien een bouwput moet worden gemaakt voor een ondergronds gelegen bouwdeel: de hoofdropzet van de verticale bouwputafscheiding en de bouwputbodem en de uitgangspunten voor een bemalingsplan;
 - de uitgangspunten voor een monitoringsplan ter voorkoming van schade aan naburige bouwwerken.

Moeten 3 weken voor aanvang van de werkzaamheden aan ons worden overlegd.

Voorwaarden Bouwverordening

1. Met het bouwen mag niet worden begonnen voordat de gemeente de rooilijnen op het bouwterrein heeft uitgezet. Het uitzetten van het bouwwerk door de gemeente moet **uiterlijk 2 weken** van te voren worden aangevraagd. Deze aanvraag doet u via toezicht-bouwen@alkmaar.nl of telefonisch via 14072. Noem hierbij het nummer van deze omgevingsvergunning.
2. **Uiterlijk 2 dagen** voordat er wordt gestart met de (ontgravings)werkzaamheden meldt u dit per e-mail via toezicht-bouwen@alkmaar.nl. Noem hierbij het nummer van deze omgevingsvergunning.
3. **Uiterlijk 2 dagen** voor de start van het heien en/of het storten van beton brengt u de toezichthouder op de hoogte. Dit moet u doen per e-mail via toezicht-bouwen@alkmaar.nl of telefonisch via 14072. De toezichthouder kan dan komen controleren of er volgens de vergunning wordt gebouwd.
4. Van de riolering moeten nader uitgewerkte tekeningen op een schaal niet kleiner dan 1:50 in drievoud aan de unit Leefgebied worden overgelegd. Met de uitvoering van de riolering mag niet worden begonnen voordat de tekeningen zijn goedgekeurd. Van het bouwproject moet een overzichtstekening van de riolering op een schaal niet kleiner dan 1:500 in drievoud worden overgelegd, waarop alle aansluitingen van de hemel- en vuilwaterafvoeren op het gemeenteriool zijn aangegeven.
5. Bij of ten gevolge van de uitvoering van het onderhavige bouwplan eventueel bloot komende rioolleidingen e.d. zullen van gemeentewege doch voor rekening van de vergunninghouder worden omgelegd.
6. U meldt de werkzaamheden gereed per e-mail via toezicht-bouwen@alkmaar.nl. Noem hierbij het nummer van deze omgevingsvergunning.

Nadere aanwijzingen en voorwaarden

1. Een rioolaansluiting op het gemeenteriool vraagt u aan via www.alkmaar.nl → zoek naar → rioolaansluiting. De kosten hiervoor worden berekend volgens de Precarioverordening.
2. Het aansluiten op de openbare verlichting dient u te doen in overleg met Stadswerk-072;
3. Inrichting van het groen van het perceel dient u, zoals eerder reeds besproken, te realiseren in overleg met Stadswerk- 072;
4. Het bepalen van de plek voor het inzamelen van het huisvuil dient u te doen in overleg met Stadswerk-072;
5. Het plaatsen van een gesloten bodemenergiesysteem meldt u minimaal 4 weken voor aanvang werkzaamheden via www.omgevingsloket.nl (zie onder "werkzaamheden met betrekking tot brandveilig gebruik en milieu"). Voor meer informatie belt u de Regionale Uitvoeringsdienst Noord-Holland Noord (telefoon 088-1021300).

6. Voor het gebruik van de openbare buitenruimte, bijvoorbeeld voor het opstellen van materieel en opslag van materialen, heeft u een vergunning op grond van artikel 2:5 van de Algemene plaatselijke verordening (Apv) nodig. Binnen acht weken beslissen wij op uw aanvraag. Voor eenvoudige aanvragen is deze tijd korter.
Het aanvraagformulier vindt u op de website van gemeente Alkmaar: www.alkmaar.nl → zoek op → vergunning gebruik gemeentegrond. Voor meer informatie neemt u contact op met de unit Leefgebied van de gemeente Alkmaar per e-mail via vergunningen@alkmaar.nl of telefonisch via 14072.
7. Eventuele schade aan gemeentelijke eigendommen, zoals aan de openbare weg, zijn voor uw rekening en wordt door de gemeente op u verhaald.
8. Voordat overtollige grond op een andere locatie kan worden hergebruikt, dient de milieu-hygiënische kwaliteit volgens de regels van het Besluit Bodemkwaliteit te worden vastgesteld waaruit blijkt of de grond mag worden hergebruikt op een andere locatie. Dit onderzoek moet worden uitgevoerd door een onderzoeksbureau dat daarvoor gecertificeerd is. Meer informatie over grond vindt u op www.bodemplus.nl.
9. Voor het aanleggen van een nieuwe uitrit moet een omgevingsvergunning worden aangevraagd via www.omgevingsloket.nl.
10. In sommige gevallen dient voor het kappen van bomen een omgevingsvergunning te worden aangevraagd. Dit kunt u doen via www.omgevingsloket.nl.
11. Indien er machinaal gegraven gaat worden is een Klic-melding noodzakelijk, om schade en gevaarlijke situaties aan leidingwerk en kabels te voorkomen. Meer informatie vindt u op www.kadaster.nl/klic-melding-kabel-en-leidinginformatie.

Deelactiviteit planologische afwijking

Overwegingen

De aanvraag is gelegen in een gebied waar het bestemmingsplan 'Alkmaar Zuid- West' van kracht is. De bedoelde gronden zijn in dit bestemmingsplan bestemd voor 'Gemengd- 3'. Op grond van artikel 10.1 van de planvoorschriften zijn deze gronden bestemd voor: bedrijven, dienstverlening, kantoren, cultuur en ontspanning, maatschappelijk en sportvoorzieningen.

Op grond van artikel 10.2 van de planvoorschriften mogen hoofdgebouwen uitsluitend binnen het bouwvlak worden opgericht. Op grond van de plankaart geldt een maximaal toelaatbare bouwhoogte van 6 meter en een maximaal toelaatbare goothoogte van 3 meter.

In de rechterhoek, tegen de wadi, wordt een stukje grond overgedragen van de gemeente naar de aanvrager. De bestemming van dit stukje grond is 'groen'. Op grond van artikel 13.1 van de planvoorschriften zijn deze gronden bestemd voor groenvoorzieningen, voet- en rijwielpaden, in- en uitritten, geluidwerende voorzieningen, speelvoorzieningen, nutsvoorzieningen, kunstwerken, afvalcontainers, waterlopen en beeldende kunst.

Op grond van artikel 13.2 van de planvoorschriften mogen op deze bestemming alleen gebouwen worden opgericht ten dienste van de bestemming groen of ten dienste van dagrecreatie.

Het bouwplan voorziet in het oprichten van 5 woningen, inclusief garages, rijwegen, parkeerplaatsen en tuinen. Het oprichten van deze 5 woningen is in strijd met de bestemmingen zoals hierboven genoemd. Verder worden de woningen (deels) buiten het bouwvlak gerealiseerd en bedraagt de goothoogte 6 meter en de bouwhoogte 10 meter, hetgeen eveneens in strijd is met het bestemmingsplan.

Ingevolge het bepaalde in artikel 2.10, lid 2 van de Wabo wordt een aanvraag voor een activiteit die in strijd is met het bestemmingsplan mede aangemerkt als een aanvraag om een vergunning voor een activiteit als bedoeld in artikel 2.1, lid 1, onder c van de Wabo en wordt de vergunning slechts geweigerd indien vergunningverlening met toepassing van artikel 2.12 van de Wabo niet mogelijk is.



Het toepassen van artikel 2.12, lid 1, sub a, onder 3 van de Wabo kan alleen indien de activiteit niet in strijd is met een goede ruimtelijke ordening en de motivering van het besluit een goede ruimtelijke onderbouwing bevat. Het plan voldoet aan deze voorwaarden.

Ruimtelijke onderbouwing

De ruimtelijke onderbouwing moet die gegevens bevatten die nodig zijn voor een juiste beoordeling. Het gaat dan om diverse ruimtelijk relevante beleidsvelden waaronder verkeer, geluid, luchtkwaliteit, water, bodem, energie en duurzaamheid, flora en fauna en archeologie en cultuurhistorie. Uit de bij de aanvraag behorende ruimtelijke onderbouwing en bescheiden volgt dat geen van de beschreven ruimtelijke aspecten een belemmering vormt voor het verlenen van de omgevingsvergunning.

Het plan is uit stedenbouwkundig oogpunt aanvaardbaar. Het gebied behoudt zijn groene uitstraling. Op het perceel worden 10 parkeerplaatsen op eigen terrein gerealiseerd. Daarmee wordt voldaan aan de gestelde eisen in de Parkeernormennota 2017-2027 (1.7 parkeerplaatsen per woning).

Verder wordt verwezen naar de Ruimtelijke onderbouwing Alkmaar- Overkrocht 10 dd. 28-01-2020 en de overige bij dit besluit behorende bescheiden.

Geluid

In het kader van de Wet geluidhinder is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidbelasting op de gevels van de nieuw te realiseren woningen vanwege het spoor tussen Alkmaar en Heiloo. Ten behoeve van de woningen die zijn gelegen binnen de zone van het spoor en een geluidbelasting hoger dan 55 dB ondervinden is een besluit hogere waarde vastgesteld.

Verklaring van geen bedenkingen

De omgevingsvergunning (voorheen: projectbesluit) kan niet eerder door het college worden verleend dan nadat de gemeenteraad heeft verklaard daartegen geen bedenkingen te hebben. Bij besluit van 2 december 2010 heeft de gemeenteraad de categorieën van gevallen aangewezen waarin geen verklaring van geen bedenkingen is vereist. Het bouwplan betreft een herontwikkeling van een bestaande locatie waarbij er geen aanpassing van de ruimtelijke dan wel stedenbouwkundige structuur plaatsvindt. Gelet hierop valt het bouwplan in categorie 2 en is er in dit geval geen verklaring van geen bedenkingen vereist.

Zienswijzen

Over de ontwerp-omgevingsvergunning, die van 2 april 2020 tot 14 mei 2020 voor een ieder ter inzage heeft gelegen, zijn geen zienswijzen naar voren gebracht.

Op grond van het vorenstaande bestaat er dan ook geen bezwaar tegen het verlenen van een omgevingsvergunning op grond van artikel 2.12, lid 1, sub a, onder 3 van de Wabo.



Alkmaar, 26-05-2020

Hoogachtend,

het college van burgemeester en wethouders van Alkmaar,
namens deze,
Unitmanager Leefgebied,

drs. L.F.M. Kempers

Beroepsclausule

Tegen het besluit kan binnen zes weken na de terinzagelegging beroep worden aangetekend. Het beroepschrift moet in tweevoud worden ingediend bij de rechtbank Noord-Holland, afdeling Publiekrecht, sectie Bestuur, postbus 1621, 2003 BR Haarlem. De beschikking treedt in werking nadat de termijn voor het indienen van een beroepschrift is verstreken. Het indienen van een beroepschrift schorst de werking van het besluit niet. Hebben u of derde belanghebbenden er veel belang bij dat dit besluit niet in werking treedt, dan kan een voorlopige voorziening worden gevraagd bij genoemde rechtbank. Wanneer een voorlopige voorziening wordt aangevraagd treedt de beschikking pas in werking nadat hierover een beslissing is genomen.

OVERKROCHT 10 ALKMAAR

Trillingsonderzoek Nieuwbouw



Behoort bij het besluit van
WBD2018
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

4 augustus 2020

Dossiernr: 20193680

Datum: 30-10-2020

Colofon

Auteur	T.J. van Swinderen MSc tom@we-boost.nl
Controle en vrijgave	ir. P.M. Boon pieter@we-boost.nl +31 6 10 03 94 54
Projectcode	WBD2018
Versienr	1.0
Datum	4 augustus 2020
Status	Vrijgegeven
Opdrachtgever	dVA IngenieursAdviseurs



© We-Boost Data 2020

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder schriftelijke toestemming van We-Boost.



WBD2018 Nieuwbouw Overkrocht 10 Alkmaar

Behoort bij het besluit van
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

Dossiernr: 20193680

Datum: 30-10-2020

Managementsamenvatting

In Alkmaar worden 5 woningen ontwikkeld op een voormalige bedrijfslocatie aan de Overkrocht in de wijk Alkmaarderhout. De percelen liggen in de nabijheid van de spoorlijn Uitgeest – Alkmaar. Gezien de afstand tot het spoor (minder dan 100 meter voor delen van het plangebied) is trillingshinder als gevolg van treinverkeer niet *op voorhand* uit te sluiten. Doel van het voorliggende onderzoek is daarom om vast te stellen of er sprake zal zijn van trillingshinder in de geplande bebouwing, en zo ja, met welke maatregelen deze hinder is te voorkomen.

De belangrijkste bevinding van het onderzoek is dat momenteel wordt voldaan aan het beoordelingskader, de SBR B-richtlijn. Wel zijn, na de in het kader van het project PHS Alkmaar-Amsterdam voorziene toename van het treinverkeer, overschrijdingen in de toekomst in de twee woningen die haaks op het spoor zijn georiënteerd, niet volledig uit te sluiten. Het gaat dan om hooguit lichte en incidentele overschrijdingen (maximaal 1 keer per week), veroorzaakt door treinen met een afwijkend trillingsniveau. Omdat de geplande woningen worden gerealiseerd met een lichte constructiemethode (houtskeletbouw), zijn deze relatief gevoelig voor trillingen, ondanks de grote afstand tot het spoor.

Omdat op dit moment wordt voldaan aan het beoordelingskader, geldt dat er geen juridische verplichting bestaat om maatregelen te realiseren: op dit moment wordt immers voldaan aan het beoordelingskader, en de voorziene intensivering van het treinverkeer is opgenomen in een nog niet vastgesteld besluit.

Om af te wegen of het voorgenomen plan voldoende toekomstvast is, is desondanks wel gekeken naar mogelijke maatregelen om de trillingen te reduceren. Hiervoor is, op basis van bijlage 5 van de SBR B-richtlijn, een maatregelenonderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek volgt dat maatregelen aan het spoor en in de bodem gezien de hoge kosten niet doelmatig zijn. Voor maatregelen aan de woningen geldt dat met aanpassingen aan de constructie (of oriëntatie) van de twee haaks op het spoor staande gebouwen kan worden voldaan aan het beoordelingskader. Het gaat dan met name om het verstevigen van de constructie in de lengterichting van de woning, door deze zwaarder of stijver te construeren. Hierbij geldt echter dat, gezien het stadium van het project, de impact op het ontwerp en het realisatieproces groot is. Gezien deze grote impact, het feit dat momenteel wel wordt voldaan aan het beoordelingskader en er in de toekomst hooguit sprake is van lichte, incidentele overschrijdingen (die ook nog eens worden veroorzaakt door een nog niet vastgesteld plan), worden ook dergelijke ingrepen niet doelmatig geacht. Gezien bovenstaande afwegingen ontstaat in het licht van bijlage 5 van de SBR B-richtlijn ook zonder maatregelen tegen trillingen geen onacceptabele situatie in de geplande bebouwing.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Leeswijzer	6
2	Situatie en uitgangspunten	7
2.1	Situatie	7
2.2	Uitgangspunten	8
3	Beoordelingskader	10
3.1	Beoordelingskader	10
3.2	Rekenmethode	11
4	Verwachte trillingen in de woningen	14
4.1	Meetresultaten	14
4.2	Trillingen in geplande nieuwbouw	15
4.3	Maatregelen	18
5	Conclusies en aanbevelingen	23
I	Bijlage Geotechnisch bodemonderzoek	24
II	Bijlage Rekenmodel Buildyn	26
	Fundering	27
	Draagconstructie	27
	Vloeren	28
	Resultaten	28
III	Meetresultaten	30

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In Alkmaar worden 5 woningen ontwikkeld op een voormalige bedrijfslocatie aan de Overkrocht in de wijk Alkmaarderhout. De percelen liggen in de nabijheid van de spoorlijn Uitgeest – Alkmaar, zie Figuur 1. Gezien de afstand tot het spoor (minder dan 100 meter voor delen van het plangebied) is trillingshinder als gevolg van treinverkeer niet op voorhand uit te sluiten.



Figuur 1 Plangebied

1.2 Doel

Doel van dit onderzoek is om vast te stellen of er sprake zal zijn van trillingshinder in de geplande bebouwing, en zo ja, met welke maatregelen deze hinder is te voorkomen.

Hiervoor maken wij een nauwkeurige predictie van de trillingen in de geplande bebouwing, conform de in de *Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen* omschreven aanpak. Deze trillingen toetsen we aan het van toepassing zijnde beoordelingskader (de SBR B-richtlijn).

Als er overschrijdingen van het beoordelingskader worden verwacht, dan geven we aan met welke maatregelen wel wordt voldaan aan het beoordelingskader.

Behoort bij het besluit van
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

Dossiernr: 20193680

Datum: 30-10-2020

1.3 Leeswijzer

Wij beschrijven de situatie in het onderzoeksgebied en de uitgangspunten in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 lichten we het beoordelingskader en de gevolgde rekenmethodiek toe. Met behulp van de uitgangspunten berekenen we de trillingen in de bebouwing op basis van de gemeten trillingen en de eigenschappen van de gebouwen. Het resultaat van deze stap wordt in hoofdstuk 4 beschreven. In hoofdstuk 5 geven we de conclusies en aanbevelingen.

De bijlages bevatten technische informatie van het onderzoek, zoals een toelichting op de rekenmethodiek en grondonderzoek van nabijgelegen locaties.

2 Situatie en uitgangspunten

In dit hoofdstuk wordt een toelichting gegeven op de beoogde toekomstige situatie en worden de uitgangspunten van het onderzoek weergegeven.

2.1 Situatie

De planlocatie bestaat uit een perceel met een bedrijfspand. Deze bestaande bebouwing is gesloopt, en in plaats daarvan worden vijf vrijstaande woningen gerealiseerd, zie Figuur 2.



Figuur 2 Bestaande en toekomstige bebouwing

De nieuwbouw bevindt zich op een afstand van zo'n 80 tot 105 meter van het spoor. De rijsnelheid en het aantal treinen per uur per richting zijn weergegeven in Tabel 1. Deze gegevens zijn gebaseerd op gegevens uit het Geluidsregister Spoor en realisatiegegevens van de vervoerder (NS). Er is geen sprake van structureel goederenvervoer op deze lijn. Voor reizigersverkeer wordt in het kader van het project PHS Alkmaar-Amsterdam wel een intensivering van het aantal reizigerstreinen voorzien. Door dit project zal het aantal intercity's toenemen, de PHS-prognose is tussen haakjes weergegeven bij de IC Alkmaar-Amsterdam. Verder zal, als gevolg van dit PHS-project, het aantal leeg materieelritten toenemen, doordat ten noorden van Alkmaar (bij Heerhugowaard De Vaandel) een nieuw opstelsterrein wordt gerealiseerd. Treinen die op Uitgeest stoppen worden dan afgerangeerd op Heerhugowaard, en rijden dan ook (voornamelijk in de avond- en nachtperiode) langs het plangebied. Overigens geldt dat het hier gaat om een nog niet

Behoort bij het besluit van
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

vastgesteld besluit, dus juridisch gezien heeft het voorliggende plan geen rekening te houden met dit PHS-project. Voor een toekomstvaste situatie hebben we deze PHS-programmering echter wel meegenomen in de afwegingen.

Tabel 1 Treinen, rijksnelheid en aantal treinen per uur per richting (gemiddeld, per richting)

Type trein	Rijksnelheid	dag (7:00 – 19:00)	avond (19:00 – 23:00)	nacht (23:00 – 7:00)
IC Amsterdam – Alkmaar v.v.	85 – 115 km/h	3.86 (5.29)	4.00 (4.36)	0.82 (0.91)
IC Haarlem – Alkmaar v.v.	85 – 115 km/h	0.30	0.00	0.00
SPR Haarlem – Hoorn v.v.	85 – 115 km/h	2.00	2.00	0.64

Andere trillingsbronnen zijn niet aanwezig in het plangebied: er zijn geen doorgaande wegen met zwaar bus- of vrachtverkeer die tot hoge trillingen kunnen leiden in de geplande woningen.

2.2 Uitgangspunten

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van een aantal uitgangspunten. In het volgende hoofdstuk (onder methode) wordt toegelicht hoe deze uitgangspunten zijn verwerkt in de berekeningen.

2.2.1 Gegevens bebouwing

In het plangebied worden vrijstaande woningen gerealiseerd met een houtskeletbouw constructie. Hiervan is een definitief ontwerp beschikbaar, dat is gebruikt als basis voor dit trillingsonderzoek (*Funderingsadvies* van Geo-QREW van 15 november 2019, *Verkennd bodemonderzoek* van Bodem Belang van 9 mei 2019 en *Constructieve berekening* van Huibers Constructieadvies van 10 juli 2020). De voor trillingen relevante aspecten zijn meegenomen in het model van de bebouwing, de belangrijkste parameters zijn opgenomen in Tabel 2.

Tabel 2 Eigenschappen nieuwe bebouwing

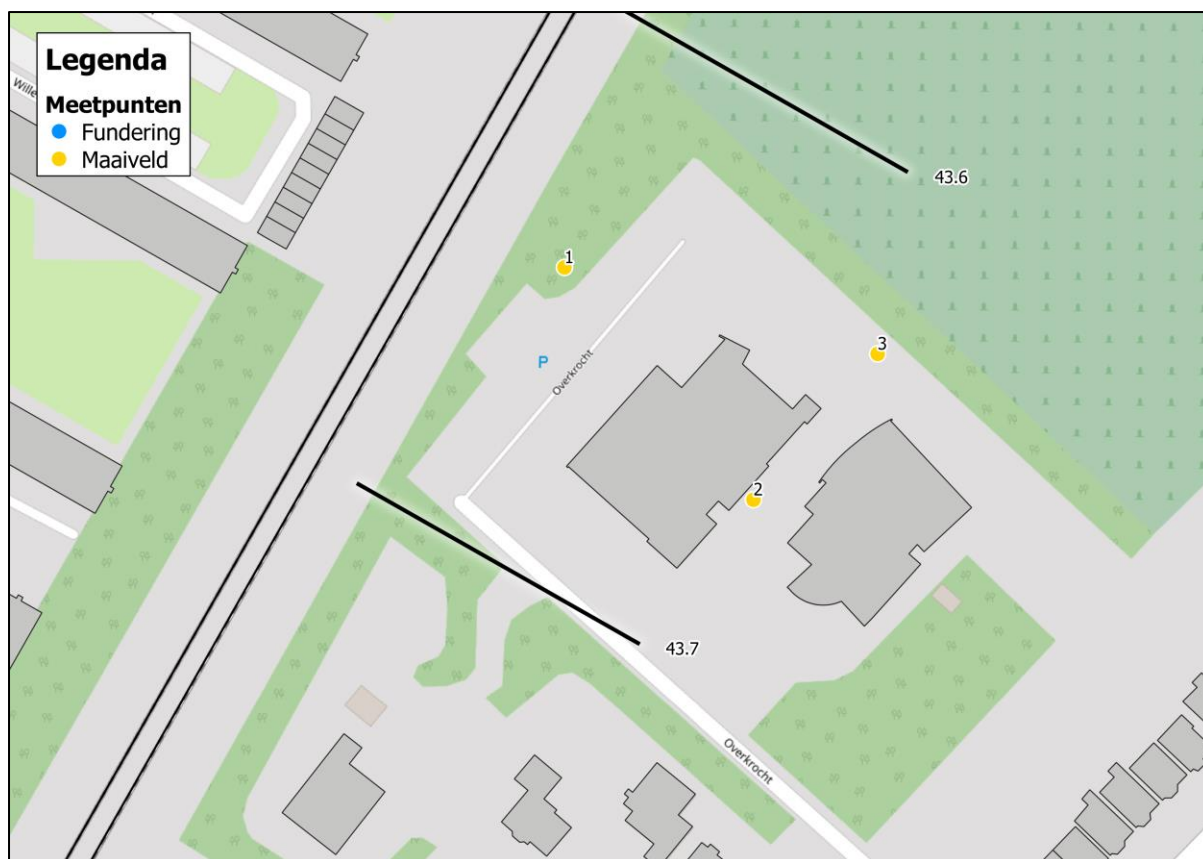
Parameter	Eigenschappen
Vloertype	Begane grond: kanaalplaatvloer 200 mm, met 70 mm cementdekvloer Verdiepingen: houten vloer, balklaag 70 x 220 mm, hoh 406 mm
Hoogte	3 bouwlagen
Lengte vloerveld	4.3 tot 6.5 m maximaal, afhankelijk van verdieping
Breedte vloerveld	6.5 tot 10.5 m maximaal, afhankelijk van verdieping
Constructietype	Houtskelet met HSB-stabiliteitswand en -wandstijlen, frame van hout en staal
Fundering	Op staal
Stijfheid gebouwen	HSB-stabiliteitswand en -wandstijlen, en daarnaast uit frame van hout en staal

2.2.2 Gegevens ondergrond

Voor gegevens van de ondergrond is gebruik gemaakt van beschikbare boringen en sonderingen die in het onderzoeksgebied zijn uitgevoerd. Deze gegevens zijn gebruikt om de bodemopbouw te modelleren. De bodemopbouw heeft invloed op hoe de trillingen uitdempnen met de afstand, en op hoe de gebouwen reageren op trillingen.

2.2.3 Meetresultaten

Door Alcedo zijn metingen uitgevoerd in het onderzoeksgebied op een aantal punten, zie Figuur 3. De metingen zijn uitgevoerd in juli 2020. De meetresultaten van het meetonderzoek worden weergegeven in hoofdstuk 4.



Figuur 3 Meetpunten in het onderzoeksgebied

3 Beoordelingskader

In dit hoofdstuk geven wij een toelichting op het beoordelingskader en de gebruikte rekenmethode.

3.1 Beoordelingskader

Er bestaat in Nederland geen wettelijk kader voor de beoordeling van trillingshinder in gebouwen. Wel geldt dat in het kader van een goede ruimtelijke ordening kan worden verzocht om trillingen mee te nemen bij de wijziging van bestemmingsplannen waar trillingen een rol kunnen spelen. Op basis van jurisprudentie wordt al enkele decennia gebruik gemaakt van de SBR-richtlijn om trillingen in gebouwen te beoordelen.¹

Deze SBR-richtlijn bestaat uit drie delen (deel A – schade in gebouwen, deel B – hinder voor personen in gebouwen en deel C – verstoring van gevoelige apparatuur) waarvan alleen deel B voor dit onderzoek relevant is. De afstand tussen het spoor en de geplande bebouwing is dermate groot dat er geen schade aan de gebouwen zal ontstaan, en verstoring van gevoelige apparatuur als gevolg van de realisatie van dit plan is ook niet aan de orde.

In deze SBR-richtlijn deel B zijn een aantal aspecten relevant, deze worden hieronder kort toegelicht:

1. De richtlijn toetst zowel een maximaal optredende trillingssterkte (V_{max} , treedt op bij de trein die gedurende de meetperiode de hoogste trillingen veroorzaakt) als het tijdsgemiddelde van de trillingen (V_{per} , deze grootheid is in tegenstelling tot V_{max} dus ook afhankelijk van het aantal treinen).
2. De richtlijn maakt in de beoordeling onderscheid tussen verschillende situaties, en toetst daarbij strenger in:
 - a. Nieuwbouwsituaties (nieuwe gebouwen, nieuw spoor, aanleg van wissels). Bij bestaande situaties zijn de streefwaarden minder streng, er wordt dan uitgegaan van een zekere mate van gewenning en er zijn minder mogelijkheden om de trillingen te reduceren.
 - b. Gebouwen met een overnachtingsfunctie (woningen, ziekenhuizen). De meeste hinder wordt vaak in rust ervaren. Bij gebouwen met een niet-overnachtingsfunctie (kantoren, scholen) gelden minder strenge streefwaarden. Winkels, sport- en industrie panden vallen buiten de richtlijn. In

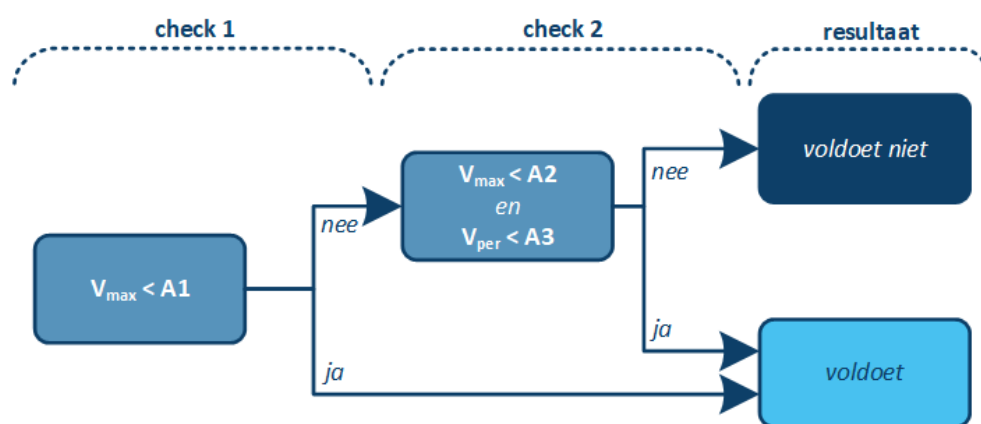
¹ Voor spoorprojecten wordt door ProRail sinds 2012 ook wel gebruik gemaakt van de BtR, deze is aangescherpt op de SBR-richtlijn en op aspecten aangescherpt (waaronder een doelmatigheidsafweging en een nadere toetsing om de trillingen vast te stellen). Deze richtlijn wordt echter doorgaans niet gebruikt om de trillingen in nieuw te bouwen woningen langs het spoor te beoordelen.

het voorliggende plan gaat het uitsluitend om gebouwen met een functie *wonen*.

- c. De nacht, omdat de meeste hinder vaak in rust wordt ervaren. De streefwaarden voor overdag zijn ca. een factor 2 minder streng dan 's nachts.
3. Een woning kan op twee manieren voldoen aan de richtlijn: de trillingssterkte V_{max} moet lager zijn dan de onderste streefwaarde A1 (zie Tabel 3), óf V_{max} moet lager zijn dan de bovenste streefwaarde A2, waarbij tegelijkertijd de trillingsintensiteit V_{per} lager is dan de streefwaarde A3. Zie ook het schema in Figuur 4.

Tabel 3 Streefwaarden in de SBR-richtlijn deel B voor gebouwen met bestemming wonen

Situatie	Dag en avond			Nacht		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Nieuwe situatie	0.1	0.4	0.05	0.1	0.2	0.05
Bestaande situatie	0.2	0.8	0.10	0.2	0.4	0.10



Figuur 4 Schema beoordeling SBR B-richtlijn

3.2 Rekenmethode

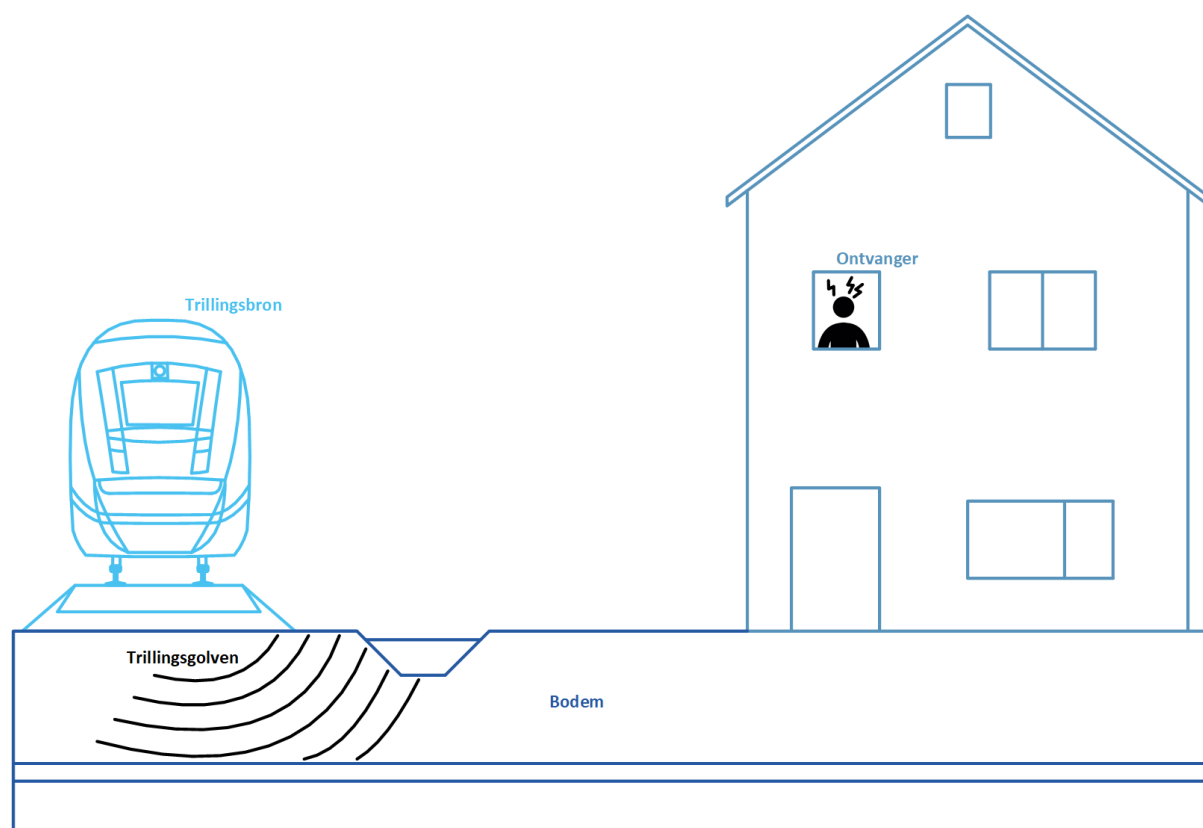
In de SBR-richtlijn deel B worden de trillingen beoordeeld in gebouwen. Omdat het bij dit project gaat om nog niet gerealiseerde gebouwen, wordt op basis van metingen aan bestaande bebouwing een berekening gemaakt van de verwachte trillingen in de geplande nieuwe bebouwing. De verwachte trillingen zijn afhankelijk van de constructieve eigenschappen van de geplande bebouwing, maar ook van de bodem, de afstand tot het spoor en natuurlijk de gemeten trillingen. Hieronder wordt een korte uitleg gegeven over hoe trillingen zich voortplanten van de trillingsbron tot in het gebouw, en hoe dat is vertaald naar een rekenmodel.

3.2.1 Trillingen – van trillingsbron naar gebouw

Trillingen ontstaan doordat een bewegend object (een trein, tram of vrachtwagen bijvoorbeeld) over een niet-efen ondergrond rijdt. Door de massa en beweging van het voertuig, variaties in de ondergrond (die per definitie niet perfect vlak is) en variaties in de rondheid van de wielen van het voertuig ontstaan spanningen in de bodem die zich door de bodem verplaatsen. Afhankelijk van de opbouw van de bodem en de aanwezigheid van obstakels (zoals sloten en damwanden) verplaatsen de trillingen zich dieper of juist ondiep door de bodem. Gebouwen worden daardoor in trilling gebracht. Afhankelijk van hoe het gebouw is geconstrueerd, worden bepaalde trillingen meer of minder overtuend in

het gebouw. Deze trillingen kunnen als hinderlijk worden ervaren door personen in gebouwen. Dit hele systeem van trillingsbron (hier de trein), overdrachtsmedium (de bodem, waardoor de trillingen zich verplaatsen) en ontvanger (het gebouw met daarin de personen die de hinder ervaren) is schematisch weergegeven in Figuur 5.

In de subparagrafen hieronder wordt toegelicht hoe in dit onderzoek hiermee wordt omgegaan.



Figuur 5 Trillingen – het systeem van trillingsbron, de bodem als doorgeefmedium en het gebouw als ontvanger

3.2.2 De trillingsbron

In dit onderzoek zijn treinen de bron van de trillingen. De trillingen van het treinverkeer zijn gemeten door Alcedo op meerdere punten in en nabij het plangebied op maaiveld. De beoordeling van de trillingen in de geplande bebouwing heeft plaatsgevonden op basis van deze metingen.

3.2.3 De bodem

De bodem op deze locatie bestaat hoofdzakelijk uit zand, af en toe komen ook kleilagen voor, zie bijlage I. De uitdemping van de trillingen met de afstand is bepaald met een rekenmodel op basis van deze bodemopbouw voor een zo betrouwbaar mogelijke predictie van de trillingen.

3.2.4 Het gebouw

De trillingen gaan via de fundering een gebouw binnen. Afhankelijk van het type fundering, de bodem, de massa en afmetingen van het gebouw zal de fundering de trillingen meer of minder uitdempen. Vervolgens worden de trillingen in het gebouw weer versterkt door

Behoort bij het besluit van
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

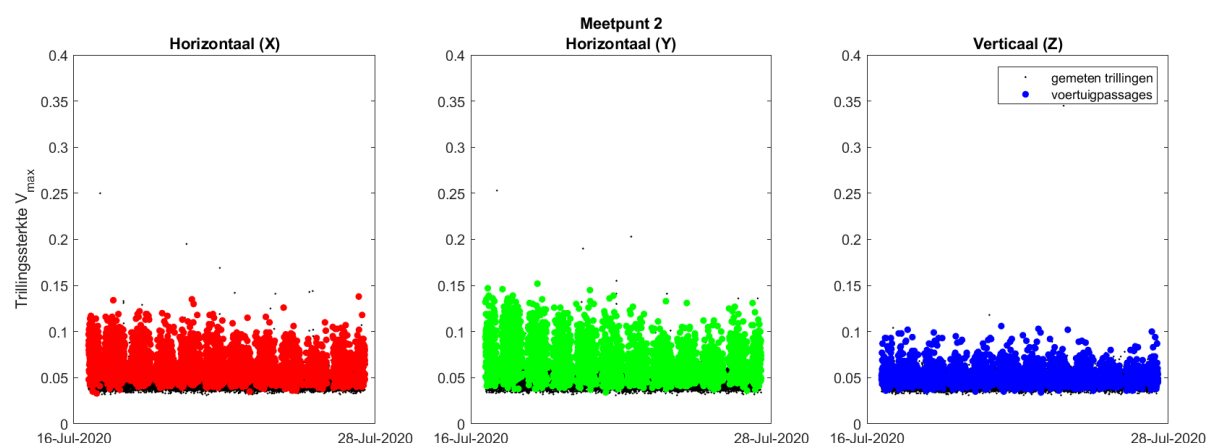
bewegingen van het gebouw en de vloeren. Het gebouwgedrag voor de nieuwe bebouwing is in dit onderzoek bepaald op basis van de bodemopbouw, de constructieve eigenschappen en de gebruikte materialen van de gebouwen. Hiervoor maken we gebruik van het rekenmodel Buildyn, een zogenaamd beam-element model (BEM) waarin het gebouw gemodelleerd en doorgerekend wordt. De resultaten van het model zijn geijkt met praktijkresultaten uit metingen. Een toelichting op het rekenmodel Buildyn is gegeven in bijlage II.

4 Verwachte trillingen in de woningen

In dit hoofdstuk wordt eerst een korte toelichting gegeven op de meetresultaten, daarna worden de verwachte trillingen in de geplande bebouwing gegeven. Hierbij is gebruik gemaakt van de beoordelingsmethode en de rekenmethodiek zoals toegelicht in het voorgaande hoofdstuk.

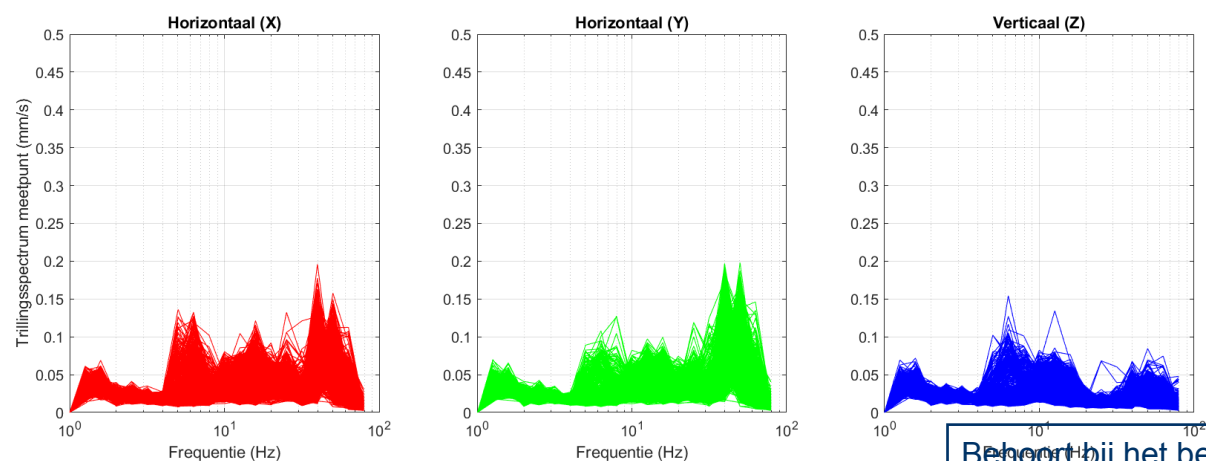
4.1 Meetresultaten

Alcedo heeft metingen uitgevoerd op maaiveld op meerdere meetpunten bij het plangebied. In Figuur 6 zijn de trillingen weergegeven op maaiveld bij meetpunt 2. De resultaten voor de overige meetpunten zijn opgenomen in bijlage III. In Figuur 6 is te zien dat de trillingen in horizontale X-richting (loodrecht op het spoor) het hoogst zijn. De trillingen op maaiveld zijn relatief laag.



Figuur 6 Gemeten trillingen bij onderzoeksgebied op maaiveld bij meetpunt 2

De frequentie-inhoud (spectrogram, weergegeven als 1/3-octaaftbandspectrum of tertsbandspectrum) van de trillingen op meetpunt 2 is weergegeven in Figuur 7. De trillingsenergie is hoog bij frequenties tussen de 5 en 60 Hz, een breed frequentiegebied. Deze informatie is gebruikt in het maken van een nauwkeurige trillingsprognose.



Figuur 7 Tertsbandspectra bij meetpunt 2

4.2 Trillingen in geplande nieuwbouw

De geplande gebouwen zijn gemodelleerd op basis van de input uit hoofdstuk 2. Het (frequentie-afhankelijke) gedrag van de gebouwen is weergegeven in bijlage II. Hiermee is bepaald in welke mate de trillingen worden versterkt tussen de huidige meetpunten en de vloeren in de toekomstige woningen. De versterking van de trillingen tussen de fundering en een maatgevend punt op de hoogste verdieping van de toekomstige gebouwen is onder meer afhankelijk van de trillingsfrequentie en trillingsrichting (X, Y of Z), maar ook van de uiteindelijke constructie van het gebouw. Deze constructie is gemodelleerd op basis van de constructieve details, zie paragraaf 2.2.1 en bijlage II.

Met de in het rekenmodel bepaalde overdrachten is op basis van de metingen bepaald wat de verwachte trillingen zullen zijn in de woningen (resultaten zijn weergegeven op de hoogste verdieping, op lagere verdiepingen worden lagere trillingen verwacht). De resultaten voor de trillingssterkte V_{max} , de trillingsintensiteit V_{per} en een beoordeling van de trillingen aan de streefwaarden voor nieuwe situaties uit de SBR B-richtlijn zijn weergegeven in Tabel 4. De resultaten zijn soms weergegeven als een bandbreedte, omdat er nog sprake kan zijn van verschillen tussen het constructief ontwerp en de uiteindelijke realisatie (bijv. variatie in houtkwaliteit, sterkte van de constructieve verbindingen, etc.).

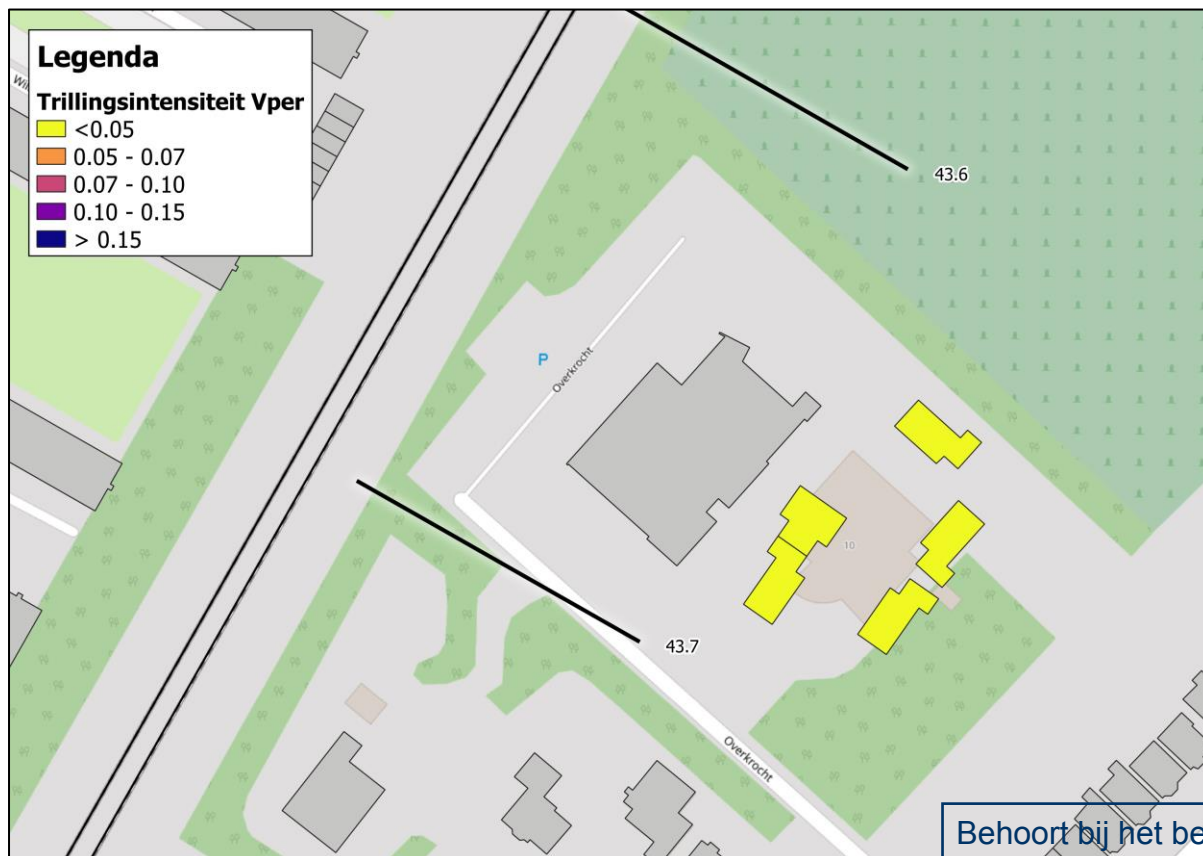
Tabel 4 Trillingen per type vloer en beoordeling op SBR B-richtlijn (nummers corresponderen met Figuur 2)

Woningnr	V_{max}	V_{per}	Beoordeling
1	0.2 – 0.3	0.01 – 0.04	Voldoet, maar incidentele overschrijdingen in toekomst niet uitgesloten
2	0.2	0.01 – 0.03	Voldoet
3	0.2	0.01 – 0.02	Voldoet
4	0.2	0.01 – 0.03	Voldoet
5	0.2 – 0.3	0.01 – 0.03	Voldoet, maar incidentele overschrijdingen in toekomst niet uitgesloten

De bovengrens van de resultaten voor de trillingssterkte V_{max} is weergegeven in Figuur 8, voor de trillingsintensiteit V_{per} in Figuur 9 en de beoordeling van de trillingen aan de SBR B-richtlijn (zie hoofdstuk 3) is weergegeven in Figuur 10.



Figuur 8 Bovengrens van de trillingssterkte V_{max} in de geplande bebouwing



Figuur 9 Bovengrens van de trillingsintensiteit V_{per} in de geplande bebouwing

Behoort bij het besluit van
 Burgemeester en
 Wethouders
 van Alkmaar



Figuur 10 Beoordeling van de trillingen aan de SBR B-richtlijn voor nieuwe situaties

Globaal geldt het volgende:

1. De trillingen voldoen *op dit moment* aan het beoordelingskader. Er zijn daarom formeel gezien geen maatregelen tegen trillingshinder nodig in de geplande bebouwing. In twee woningen zijn de maximale trillingen echter wel hoger dan de streefwaarden voor de nacht. Deze trillingen worden veroorzaakt door treinen met een afwijkende trillingssterkte. Met de binnen het PHS-project Alkmaar-Amsterdam voorziene toename van het treinverkeer neemt de kans toe dat er overschrijdingen optreden van het beoordelingskader (omdat er dan meer treinen in de nacht passeren). Als er overschrijdingen zouden komen, dan zijn dat in alle gevallen lichte (maximaal 15 procent boven de streefwaarde voor de nacht) en incidentele (maximaal 1 keer per week) overschrijdingen.
2. De trillingen zijn het hoogst in de twee woningen die haaks op het spoor zijn georiënteerd. De woningen zijn namelijk wat slapper in die richting (de HSB-stabiliteitswand bevindt zich in de andere richting. Bovendien geldt voor de meest noordelijke woning dat de deels afschermdende werking van het uitvaartcentrum (m.n. voor de hoger frequente trillingen) hier ontbreekt.
3. Door de houtskeletbouw constructie van de woningen (relatief lichte, slappe constructie) treedt een relatief grote versterking van de trillingen op tussen de fundering en de bovenste verdieping.

Hoewel de trillingen op dit moment voldoen aan het beoordelingskader, zijn overschrijdingen in de toekomst in twee woningen dus niet volledig uitgesloten. Daarom

Behoort bij het besluit van
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

Dossiernr: 20193680

Datum: 30-10-2020

wordt in de volgende paragraaf ingegaan op mogelijke maatregelen om de trillingen te reduceren, met als doel om te onderzoeken of het plan toekomstvaster kan worden gemaakt met zo beperkt mogelijke aanpassingen. Overigens geldt dat er geen juridische verplichting bestaat om deze maatregelen te realiseren, op dit moment wordt immers voldaan aan het beoordelingskader, en de voorziene intensivering van het treinverkeer is opgenomen in een nog niet vastgesteld besluit.

4.3 Maatregelen

Door de verwachte toename van het aantal reizigerstreinen zijn incidentele overschrijdingen van de streefwaarden voor trillingshinder voor nieuwe situaties in de toekomst niet volledig uit te sluiten. Daarom hebben we een maatregelafweging uitgevoerd. Deze afweging beschrijven we in deze paragraaf.

Voor de afweging van maatregelen geeft bijlage 5 van de SBR B-richtlijn handvatten. Deze bijlage classificeert de trillingen in het plangebied als *matige hinder*. Vervolgens geeft deze bijlage aan dat matige hinder kan worden geaccepteerd onder een aantal voorwaarden:

1. De mate waarin de trillingssterkte voorkomt. Hiervoor geldt dat de trillingsintensiteit V_{per} een goede indicatie is. Die is beperkt in beide woningen ($V_{per} < 0.03$, dus ruim lager dan de streefwaarde van 0.05). In de huidige situatie zijn er geen overschrijdingen, omdat de treinen met afwijkende trillingssterktes nu overdag passeren (wanneer de streefwaarden soepeler zijn). Bij een toename van het treinverkeer neemt de kans toe dat een trein met een afwijkende trillingssterkte ook 's nachts passeert. Ook dan nog gaat het hooguit om incidentele overschrijdingen (naar verwachting maximaal 1 per week). Er is dus sprake van incidentele overschrijdingen, die het achterwege laten van een maatregel zouden kunnen rechtvaardigen.
2. De aanwezigheid van achtergrondtrillingen die de trillingen van het treinverkeer kunnen maskeren. Daar is hier geen sprake van.
3. De mogelijkheid tot het treffen van reducerende maatregelen. Het is conform bestaande jurisprudentie gebruikelijk om hierbij een afweging te maken tussen de kosten en het effect van de maatregelen, maar ook aspecten als duurzaamheid en impact op de omgeving kunnen worden meegenomen in deze afweging.

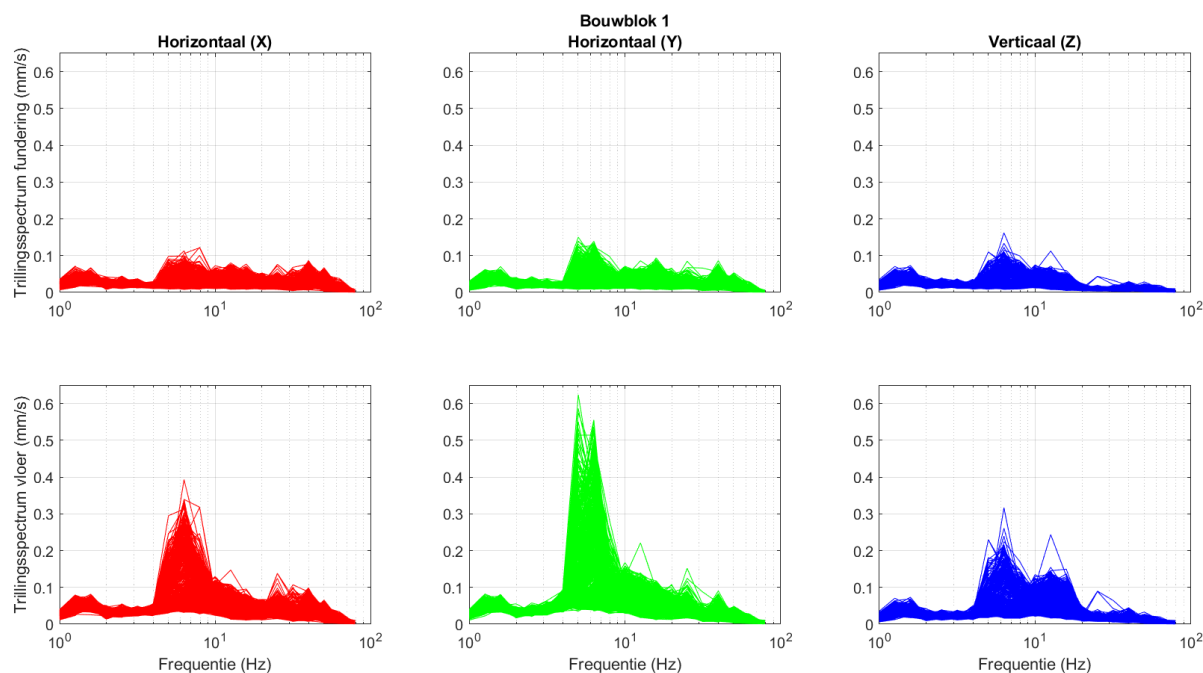
Omdat voorwaarde 2 niet van toepassing is, gaan we hierna in op maatregelen om de trillingen te reduceren. Om effectieve maatregelen te treffen, doen we eerst een nadere analyse van de verwachte trillingen. Zo stellen we vast bij welke trillingsfrequenties vooral hoge trillingen optreden. Daarna gaan we in op maatregelen die mogelijk zijn aan de trillingsbron (de trein of het spoor), maatregelen in de bodem en maatregelen aan de gebouwen.

4.3.1 Analyse resultaten

Om te bepalen welke trillingsrichting en trillingsfrequenties in de gebouwen maatgevend zijn, is een nadere analyse uitgevoerd van de verwachte trillingen. Voor de maatgevende woning (nr. 1) is het trillingsspectrum in de X-, Y- en Z-richting op zowel de fundering als bovenin het gebouw weergegeven in Figuur 11.

In Figuur 11 is zichtbaar dat de trillingen in vooral de horizontale Y-richting (richting van de woning) maatgevend zijn. De trillingen zijn het hoogst tussen de 4.5 en 7.5 Hz.

Maatregelen moeten vooral voor die frequenties effectief zijn. In de volgende subparagrafen wordt ingegaan op mogelijke maatregelen aan de trillingsbron, in de bodem of aan de gebouwen.



Figuur 11 Trillingsspectra in woning 1. Boven de trillingen op de fundering, onder op de hoogste vloer.

4.3.2 Maatregelen aan de trillingsbron

De meest effectieve manier om de trillingen te reduceren, is het nemen van maatregelen aan de trillingsbron (het spoor of de treinen), bijvoorbeeld door het toepassen van ballastmatten onder het spoor, frequenter spooronderhoud of het verstevigen van de onderbouw van het spoor. Deze maatregelen vallen echter buiten de scope van dit onderzoek omdat deze maatregelen allemaal buiten het plangebied moeten worden getroffen. Bovendien zijn de kosten van deze maatregelen zeer hoog (meer dan € 100.000 per woning) en gezien de hooguit incidentele overschrijdingen daarom niet doelmatig.

4.3.3 Maatregelen in de bodem

Bij maatregelen in de bodem kan gedacht worden aan het toevoegen van obstakels in de bodem, die ervoor zorgen dat de gebouwen worden afgeschermd. Voorbeelden zijn een trillingsscherm van piepschuim (EPS), beton, jet-grout (soil-mix methode voor beton) of een damwand. Deze maatregelen hebben een aantal nadelen:

1. Ze zijn vooral effectief dicht op de trillingsbron (het spoor, maar valt buiten het plangebied) en in mindere mate dicht op de woningen. In het laatste geval zijn ze ruimtetechnisch slecht inpasbaar door de geringe ruimte tussen de perceelgrens en woningnummer 5. Verder zorgen trillingsschermen op de perceelgrens tussen de woningen en het uitvaartcentrum voor een toename van de trillingen bij het uitvaartcentrum, een ongewenst neveneffect.
2. De toekomstvastheid van de maatregelen is laag, ze zijn niet of zeer moeilijk inpasbaar aan toekomstige wijzigingen aan het spoor (bijv. snelheidsverhogingen of intensiveringen), of aan wijzigingen in het ruimtegebruik.

Behoort bij het besluit van
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

Dossiernr: 20193680

Datum: 30-10-2020

3. De kosten van deze maatregelen zijn hoog.

Om de woningen af te schermen, is een maatregel van ca. 55 meter lengte nodig, direct voor de woningen. Bij het spoor is een lengte van ca. 150 meter nodig. Voor voldoende afscherming van de trillingen dient een maatregel bij de erfgrans met een hoek om woning 1 heen te worden gerealiseerd, en daarnaast woning 5 af te schermen. Mogelijke maatregelen in de bodem met een inschatting van het effect en de kosten zijn weergegeven in Tabel 5. De weergegeven kosten zijn voor de situatie bij het spoor, bij de woningen (op de erfgrans) zijn de kosten van maatregelen ongeveer een factor 3 lager (door de kortere lengte, doordat er geen interactie is met de spoorinfrastructuur en doordat herstel van de omgeving niet nodig is (terrein moet immers nog worden ingericht)).

Tabel 5 Mogelijke maatregelen in de bodem, kosten (bij 150 m lengte naast spoor) en mogelijke locaties

Maatregel	Effect	Kosten	Mogelijke locatie
Betonnen wand	10 – 30%	€ 1.2 – 2.1 mln	Bij woningen en bij spoor
Jet-grout wand	10 – 25%	€ 1.0 – 1.8 mln	Bij woningen en bij spoor
Damwand	5 – 15%	€ 1.1 – 1.9 mln	Bij woningen en bij spoor
Beton met rubber	25 – 50%	€ 1.5 – 2.3 mln	Bij woningen en bij spoor
Damwand met EPS	10 – 20%	€ 1.8 – 2.6 mln	Bij spoor
Damwand met sleuf	15 – 30%	€ 2.0 – 2.8 mln	Bij spoor
L-wand met rubber	15 – 35%	€ 0.6 – 1.5 mln	Bij woningen en bij spoor

Uit het overzicht met maatregelen volgt dat de kosten van de maatregelen vrijwel zonder uitzondering zeer hoog zijn en niet in relatie staan tot de hooguit incidentele overschrijdingen. De goedkoopste maatregel die in het plangebied (bij de woningen) realiseerbaar is en de trillingen mogelijk reduceert tot onder de streefwaarden is een prefab betonnen L-wand, bekleed met rubber, met een diepte van minimaal 3 meter, gerealiseerd op de grens tussen de woningen en het uitvaartcentrum. De kosten van een dergelijke maatregel bedragen tussen de € 250.000 en € 550.000, ruim meer dan € 100.000 per woning met een overschrijding. Naast de blijvende impact op het gebruik van de buitenruimte geldt dat de kosten van deze maatregel niet in relatie staan tot de hooguit incidentele overschrijdingen. Maatregelen in de bodem zijn daarmee niet doelmatig².

4.3.4 Maatregelen aan de gebouwen

Bij maatregelen aan de woningen is een breed scala aan maatregelen mogelijk. Omdat hier sprake is van een lichte bouwconstructie, is vooral het stijver maken van de woningen een effectieve maatregel. Daarvoor zijn meerdere mogelijkheden, zoals het toevoegen van een HSB-wand in de lengterichting (bij voorkeur verbonden met de HSB-wand in dwarsrichting), het aanpassen van de gevelconstructie (stijvere gevelconstructie hanteren door stijlen zwaarder te construeren of gevelopeningen te beperken, of zelfs wijzigen van

² ProRail hanteert voor het treffen van trillingsmaatregelen vaak een bedrag van € 47.000 per bestaande situaties. De kosten voor maatregelen in de bodem op deze locatie zijn ruim hoger dan op andere locaties. Bovendien zal een dergelijke kostenverhoging per woning leiden tot onverkoopbare woningen, daarom wordt bij nieuwbouw vaak een (veel) lager (projectafhankelijk te motiveren) bedrag gehanteerd.

het constructieprincipe van houtskeletbouw naar bijvoorbeeld prefab betonbouw) of het wijzigen van de vloerconstructie (kanaalplaatvloeren in plaats van houten vloeren). Het globale effect en de kosten van de mogelijke maatregelen aan de woningen zijn weergegeven in Tabel 6. Overigens geldt voor al deze maatregelen dat deze in het huidige stadium van het project (vrijwel) niet meer zijn in te passen.

Tabel 6 Mogelijke maatregelen aan de gebouwen

Maatregel	Effect	Kosten ³
Verstevigen gevelconstructie	15 – 30%	< 2% SK
Woning roteren (parallel aan het spoor)	15 – 20%	< 3% SK
Kanaalplaatvloeren ipv houten vloeren	5 – 15%	< 5% SK
Ontkoppelen van de vloeren	0 %	2 – 4% SK
Ontkoppelen van de fundering (afveren)	30 – 50%	6 – 10% SK
Inpakken van de fundering	5 – 15%	4 – 8% SK
Zwaardere fundering	15 – 35%	3 – 5% SK

Om de trillingen in alle woningen te laten voldoen aan de streefwaarden, is minimaal 15 procent reductie van de trillingen nodig. Dat kan bereikt worden door alle woningen parallel aan het spoor te realiseren (90 graden draaien van woningen 1 en 5), door het verstevigen van de gevelconstructie (bijvoorbeeld het zwaarder construeren van de stijlen, het toevoegen van meer stijlen, het beperken van de gevelopeningen of het toevoegen van een extra stabiliteitswand in lengterichting), door het ontkoppelen van de fundering (door een dubbele fundering, met daartussen stalen veerdozen) te realiseren of door het gebouw met een zwaardere fundering (bijvoorbeeld een betonnen plaatfundering) te realiseren.

Voor al deze ingrepen geldt dat gezien het stadium van het project, de impact op het ontwerp en het realisatieproces groot is. Gezien deze grote impact op het projectproces, het feit dat momenteel wel wordt voldaan aan het beoordelingskader en er in de toekomst hooguit sprake is van lichte, incidentele overschrijdingen (die ook nog eens worden veroorzaakt door een nog niet vastgesteld plan), worden dergelijke ingrepen niet doelmatig geacht.

4.3.5 Afweging van maatregelen

Hoewel de trillingen op dit moment voldoen aan het beoordelingskader, zijn overschrijdingen in de toekomst, na intensivering van het reizigersverkeer, niet volledig uit te sluiten als gevolg van de passage van enkele treinen met afwijkende trillingsniveaus. Het gaat dan om lichte (maximaal 15 procent boven de streefwaarde voor de nacht) en incidentele (maximaal 1 keer per week) overschrijdingen.

Zoals eerder al is aangegeven geldt dat er geen juridische verplichting bestaat om maatregelen te realiseren, op dit moment wordt immers voldaan aan het beoordelingskader, en de voorziene intensivering van het treinverkeer is opgenomen in

³ SK = Stichtingskosten

een nog niet vastgesteld besluit. De mogelijke toekomstige overschrijdingen zijn het gevolg van de passage van enkele treinen met afwijkende trillingsniveaus. Het gaat dan om lichte (maximaal 15 procent boven de streefwaarde voor de nacht) en incidentele (maximaal 1 keer per week) overschrijdingen. Om af te wegen of het voorgenomen plan voldoende toekomstvast is, is daarom wel een maatregelenonderzoek uitgevoerd.

Uit het maatregelenonderzoek, dat op basis van bijlage 5 van de SBR B-richtlijn is uitgevoerd, volgt dat maatregelen aan het spoor en in de bodem gezien de hoge kosten niet doelmatig zijn. Voor maatregelen aan de woningen geldt dat met aanpassingen aan de constructie (of oriëntatie) van de twee haaks op het spoor staande gebouwen kan worden voldaan aan het beoordelingskader. Hierbij geldt echter dat, gezien het stadium van het project, de impact op het ontwerp en het realisatieproces groot is. Gezien deze grote impact op het projectproces, het feit dat momenteel wel wordt voldaan aan het beoordelingskader en er in de toekomst hooguit sprake is van lichte, incidentele overschrijdingen (die ook nog eens worden veroorzaakt door een nog niet vastgesteld plan), worden ook dergelijke ingrepen niet doelmatig geacht. Gezien bovenstaande afwegingen ontstaat in het licht van bijlage 5 van de SBR B-richtlijn ook zonder maatregelen tegen trillingen geen onacceptabele situatie in de geplande bebouwing.

4.3.6 Onzekerheden in het onderzoek

Dit onderzoek kent een aantal onzekerheden, hiervoor geldt het volgende:

1. Ten aanzien van de trillingsbron: de natuurlijke variatie als gevolg van spooronderhoud en de temperatuur kan zorgen voor zo'n 30% variatie in de trillingen, afhankelijk van de spoorconstructie, spoorligging en de bodemopbouw. Er is gemeten in een klimatologisch als relatief droog te typeren periode, waardoor de trillingen wat hoger kunnen zijn dan in een nattere periode. Er is geen informatie bekend over de huidige status van de spoorligging. Er is op basis van bovenstaande informatie geen reden om te twijfelen aan de representativiteit van de berekeningen voor de toekomstige trillingen. Mogelijk zijn de resultaten wat aan de conservatieve kant, maar ook op basis van metingen in een nattere periode zijn incidentele overschrijdingen na intensivering van het treinverkeer naar verwachting niet volledig uit te sluiten.
2. Ten aanzien van de bodem geldt dat met name op korte afstand tot het spoor variaties in de trillingen mogelijk zijn door lokale variaties in de bodem. In dit onderzoek zijn metingen op meerdere punten verricht om deze variaties mee te nemen, bovendien liggen de woningen op grotere afstand van het spoor, waar de invloed van deze variaties vaak kleiner is.
3. Ten aanzien van de gebouwen geldt dat er altijd verschillen zijn tussen het beoogde ontwerp en het gerealiseerde ontwerp (verschillen tussen as-built en definitief ontwerp). Bovendien zijn er natuurlijke variaties in materiaalgedrag (van bijvoorbeeld hout). In de berekeningen is gerekend met een verwachtingswaarde van de trillingen op basis van een aan de hand van praktijkmetingen geijkt rekenmodel, en zijn meerdere varianten doorgerekend. Hiermee wordt een resultaat verkregen dat representatief is voor de toekomstige situatie.

Bovenstaande onzekerheden geven geen aanleiding tot andere conclusies van het onderzoek.

5 Conclusies en aanbevelingen

In het voorliggende onderzoek zijn de verwachte trillingen in nieuw te bouwen woningen aan de Overkrocht in Alkmaar bepaald. Uit het onderzoek volgt dat momenteel wordt voldaan aan het beoordelingskader, de SBR B-richtlijn. Wel zijn, na de in het kader van het project PHS Alkmaar-Amsterdam voorziene toename van het treinverkeer, overschrijdingen in de toekomst niet volledig uit te sluiten in de twee woningen die haaks op het spoor zijn georiënteerd. Het gaat dan om hooguit incidentele overschrijdingen (maximaal 1 keer per week), veroorzaakt door treinen met een afwijkend trillingsniveau. Omdat de geplande woningen worden gerealiseerd met een lichte constructiemethode (houtskeletbouw), zijn deze relatief gevoelig voor trillingen, ondanks de grote afstand tot het spoor.

Omdat op dit moment wordt voldaan aan het beoordelingskader, geldt dat er geen juridische verplichting bestaat om maatregelen te realiseren: op dit moment wordt immers voldaan aan het beoordelingskader, en de voorziene intensivering van het treinverkeer is opgenomen in een nog niet vastgesteld besluit.

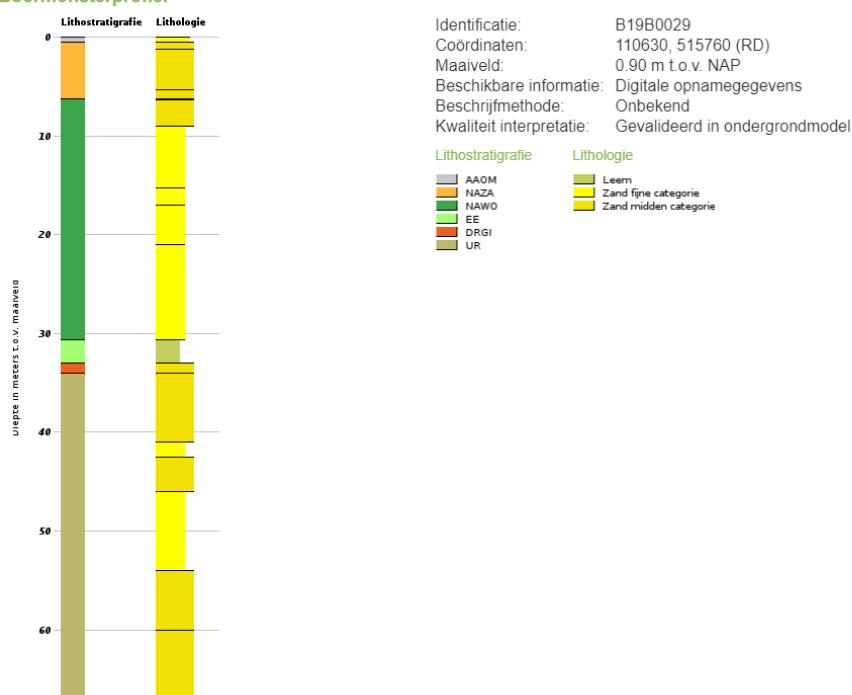
Om af te wegen of het voorgenomen plan voldoende toekomstvast is, is desondanks wel gekeken naar mogelijke maatregelen om de trillingen te reduceren. Hiervoor is, op basis van bijlage 5 van de SBR B-richtlijn, een maatregelenonderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek volgt dat maatregelen aan het spoor en in de bodem gezien de hoge kosten niet doelmatig zijn. Voor maatregelen aan de woningen geldt dat met aanpassingen aan de constructie (of oriëntatie) van de twee haaks op het spoor staande gebouwen kan worden voldaan aan het beoordelingskader. Het gaat dan met name om het verstevigen van de constructie in de lengterichting van de woning, door deze zwaarder of stijver te construeren. Hierbij geldt echter dat, gezien het stadium van het project, de impact op het ontwerp en het realisatieproces groot is. Gezien deze grote impact, het feit dat momenteel wel wordt voldaan aan het beoordelingskader en er in de toekomst hooguit sprake is van lichte, incidentele overschrijdingen (die ook nog eens worden veroorzaakt door een nog niet vastgesteld plan), worden ook dergelijke ingrepen niet doelmatig geacht. Gezien bovenstaande afwegingen ontstaat in het licht van bijlage 5 van de SBR B-richtlijn ook zonder maatregelen tegen trillingen geen onacceptabele situatie in de geplande bebouwing.

Bijlage Geotechnisch bodemonderzoek

Deze bijlage bevat geotechnische achtergrondinformatie. Deze informatie is gebruikt om bijvoorbeeld de uitdamping van de trillingen met de afstand te bepalen. Daarnaast is deze informatie gebruikt in het rekenmodel waarmee de dynamische eigenschappen van de bebouwing worden bepaald.

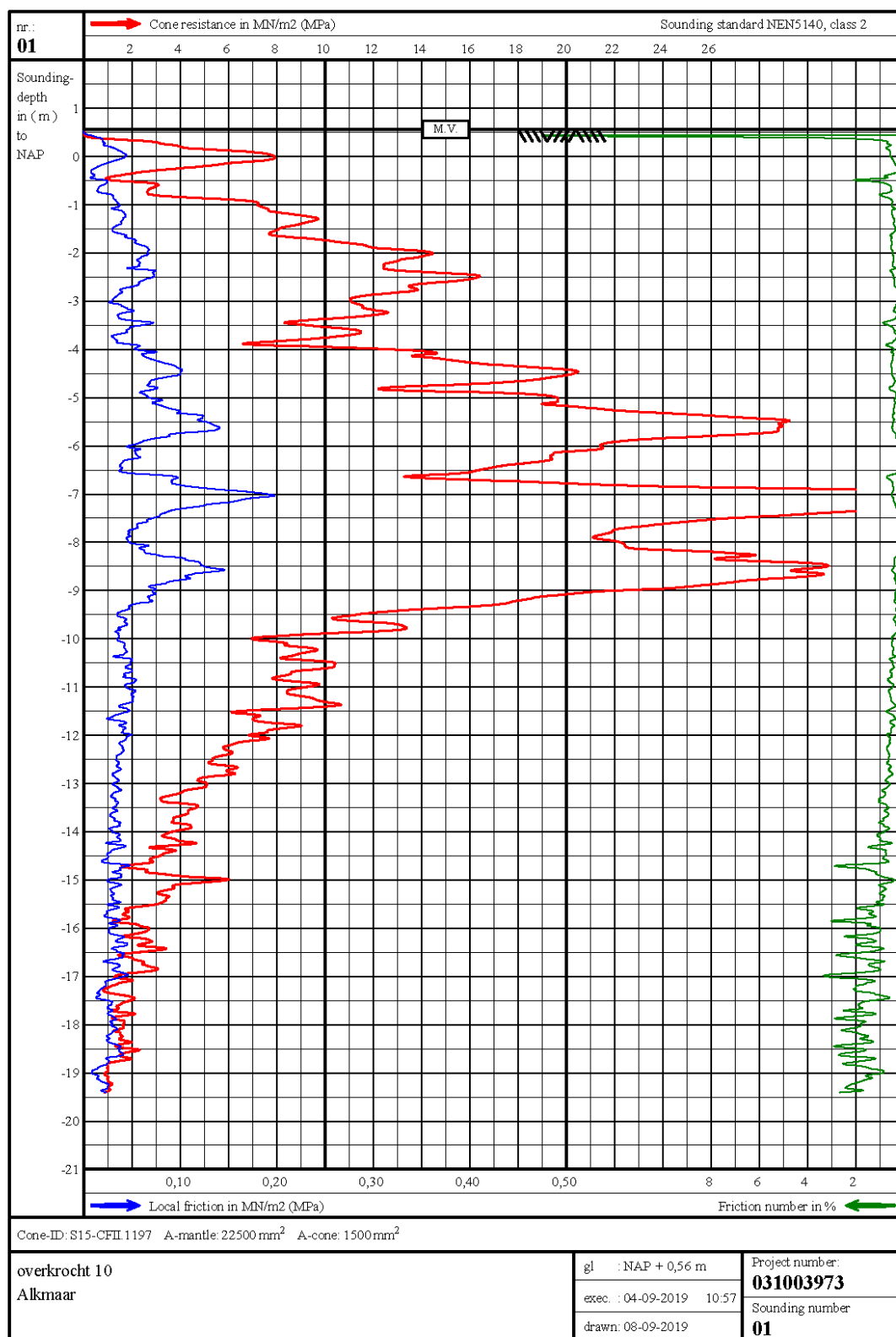
Een boring nabij het onderzoeksgebied is weergegeven in Figuur 12. Hier is te zien dat de bodem voornamelijk bestaat uit zandlagen met wisselende stijfheden. In een dergelijke bodem dempen de trillingen slecht uit met de afstand, en kunnen deze tot op grotere afstand voelbaar zijn.

Boormonsterprofiel



Figuur 12 Boring nabij het onderzoeksgebied

Een sondering uit het onderzoeksgebied is weergegeven in Figuur 13. Hier is waarin eenzelfde bodemopbouw zichtbaar: voornamelijk zand, met op grotere diepte ook klei-achtige lagen.



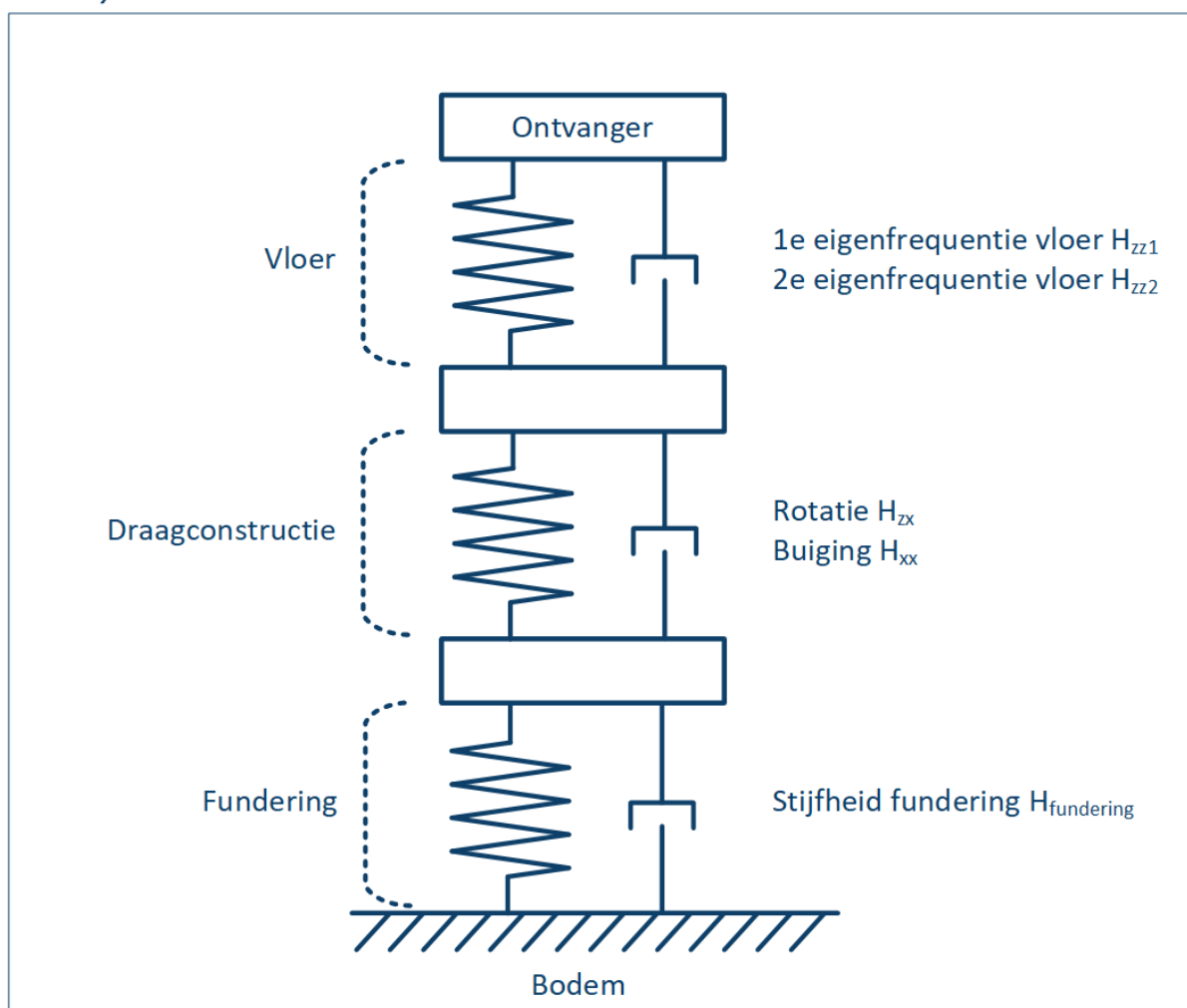
Figuur 13 Sondering in het onderzoeksgebied



Bijlage Rekenmodel Buildyn

In dit rapport is gebruik gemaakt van het door We-Boost Data ontwikkelde rekenmodel Buildyn om de trillingen in de geplande bebouwing te berekenen. Buildyn is een zogenaamd beam-element model (BEM) waarin een gebouw gemodelleerd en doorgerekend wordt. De resultaten van het model zijn geijkt met praktijkresultaten uit ruim 200 metingen in gebouwen. Dit model bestaat uit een aantal modules, deze worden in deze bijlage kort toegelicht.

In Buildyn wordt een gebouw gemodelleerd door middel van gekoppelde massa-veersystemen, zie Figuur 14. De verschillende componenten van het model, zoals weergegeven aan de rechterzijde van Figuur 14, worden in deze bijlage nader toegelicht.



Figuur 14 Principe van Buildyn met een gebouw als gekoppeld massaveersysteem. Rechts de verschillende componenten van het rekenmodel

Behoort bij het besluit van
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

Dossiernr: 20193680

Datum: 30-10-2020

Fundering

De fundering van een gebouw kan de trillingen uitdempen. De invloed van de fundering op de trillingen is afhankelijk van een aantal parameters:

- Type fundering (op staal, op palen, oude strokenfundering)
- Afmetingen en gewicht van het gebouw
- Bodem waarop het gebouw staat

Met name boven de 10 Hz kunnen trillingen worden uitgedempt door de fundering.

In Buildyn wordt de invloed van de stijfheid van het gebouw als geheel (de zogenaamde rigid-body-mode) verdisconteerd in de stijfheid van de fundering. Overige stijfheidseffecten worden meegenomen in de draagconstructie

Draagconstructie

De trillingen worden door de draagconstructie vaak versterkt. Hierbij zijn meerdere effecten te onderscheiden, waarbij met name rotatie van het gebouw als geheel (op de ondergrond) en doorbuiging een rol spelen.

Het principe van rotatie is rechts weergegeven. Verticale trillingsgolven zorgen voor rotatie van het gebouw, waardoor met name in hogere gebouwen horizontale trillingen ontstaan.

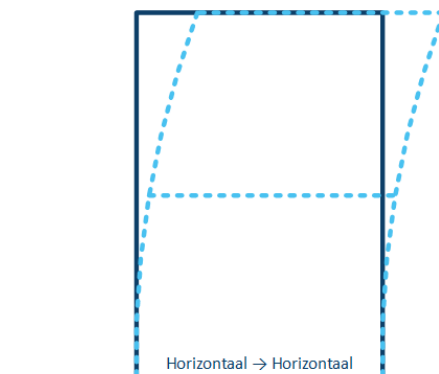
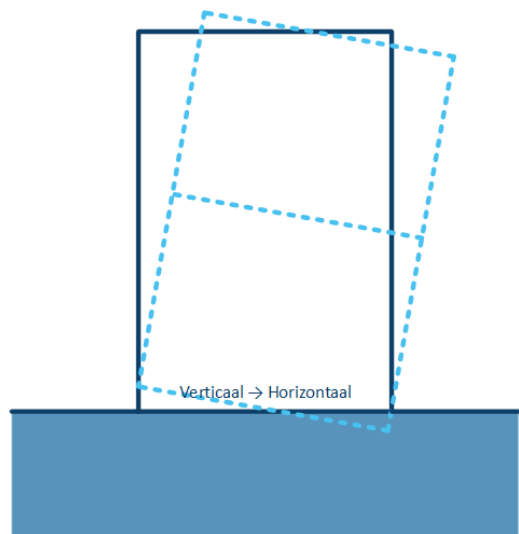
Dit effect wordt in Buildyn weergegeven als H_{zx} , en is afhankelijk van:

- Afmetingen van het gebouw (breedte, lengte, hoogte)
- Gewicht van het gebouw
- Type en gewicht van de fundering
- Stijfheid van de ondergrond

Het tweede principe, dat van doorbuiging van het gebouw, is rechts weergegeven. Hierbij zijn met name de horizontale trillingsgolven maatgevend, die bij slappere gebouwen zorgen voor doorbuiging van het gebouw, en daarmee voor horizontale trillingen hoger in het gebouw.

Dit effect wordt in Buildyn weergegeven als H_{xx} , en is afhankelijk van:

- Afmetingen van het gebouw (breedte, lengte, hoogte)



Behoort bij het besluit van
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

Dossiernr: 20193680

Datum: 30-10-2020

- Constructietype (stijfheid, starheid van verbindingen, open ruimtes)
- Gebruikte materialen

Vloeren

Trillingen worden doorgaans als maatgevend ervaren in het midden van de vloeren, waar de doorbuiging het grootst is en de laagste eigenfrequentie optreedt. In specifieke gevallen, met name op stijve zandgronden en bij hoge trillingsfrequenties, kan ook de zogenaamde tweede buigmodus van een vloer een rol spelen. In Buildyn worden daarom beide effecten gemodelleerd.

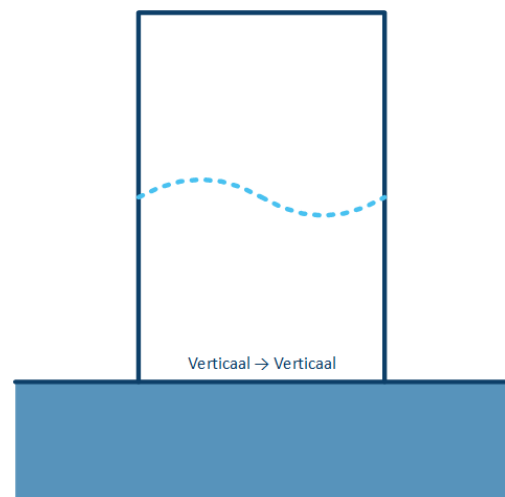
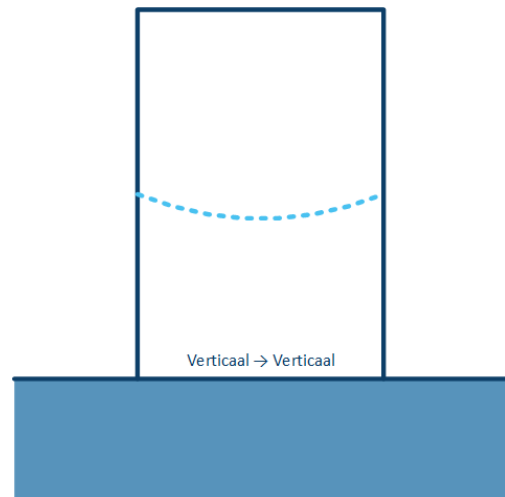
De eerste buigmodus van de vloer (bij de eerste eigenfrequentie) is simpele doorbuiging, zoals weergegeven in de principeschets rechts. Met name de eigenfrequentie (de frequentie waarvoor de vloer gevoelig is) en de damping bepalen in hoeverre de trillingen worden opgeslingerd. De trillingen zijn het hoogst in het midden van de vloer.

Dit effect wordt in Buildyn weergegeven als H_{zz1} , en is afhankelijk van:

- Type vloer (doorsnede, materiaal, en bij beton: gescheurd of ongescheurd)
- Afmetingen van de vloer
- Type oplegging

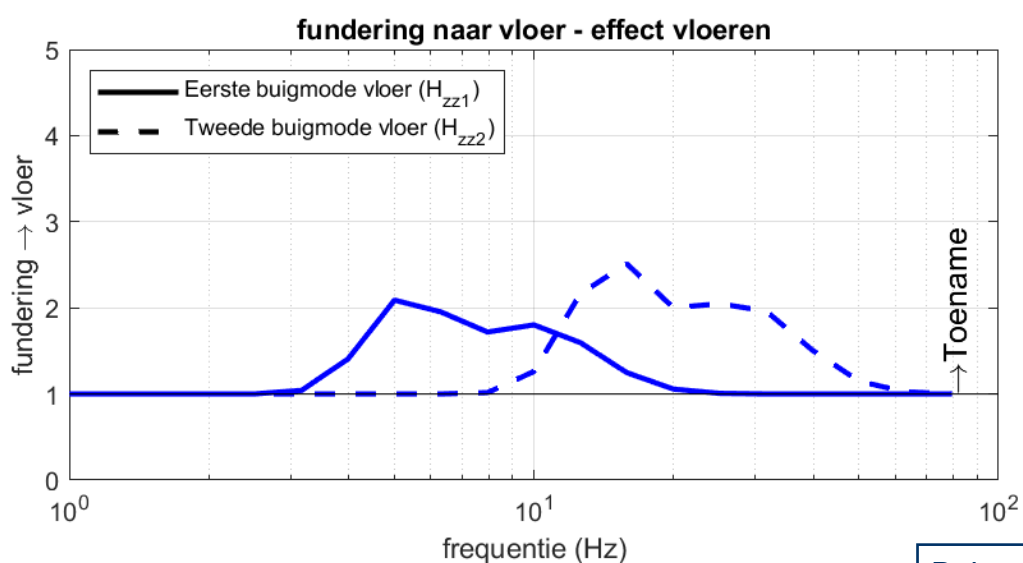
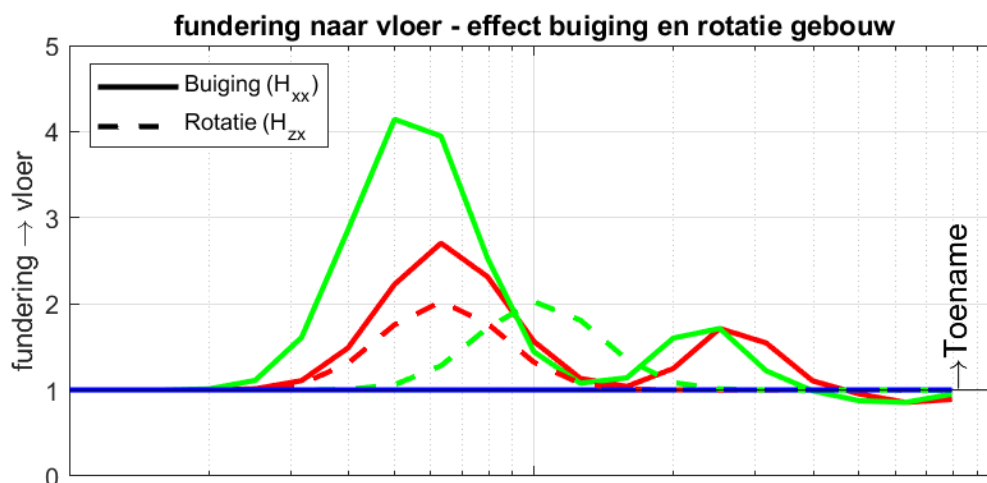
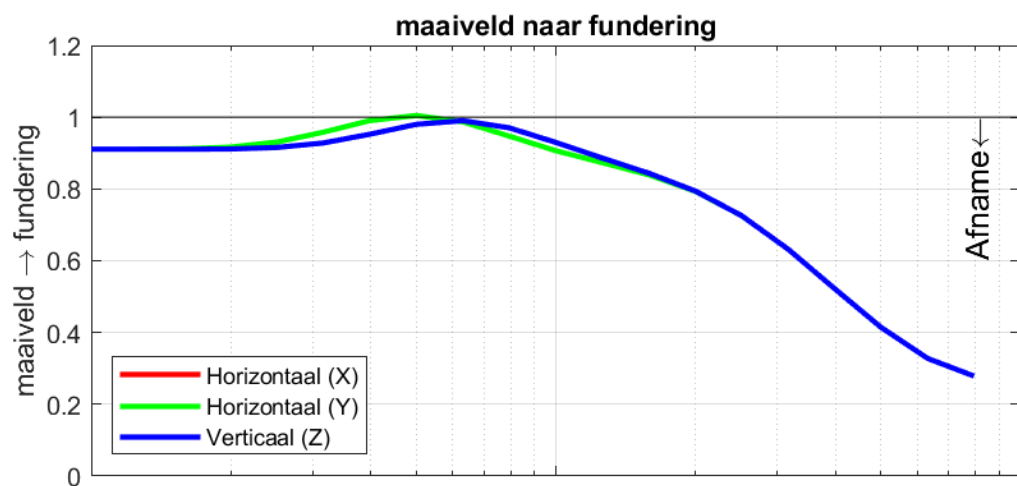
Bij de tweede buigmodus van de vloer (bij de tweede eigenfrequentie) zijn de trillingen maximaal op ongeveer $\frac{1}{4}$ van het vloerveld, zie de principeschets rechts.

Dit effect wordt in Buildyn weergegeven als H_{zz2} , en is afhankelijk van dezelfde parameters als H_{zz1} .



Resultaten

De resultaten uit de Buildyn-berekeningen voor een representatieve woning zijn weergegeven in Figuur 15.

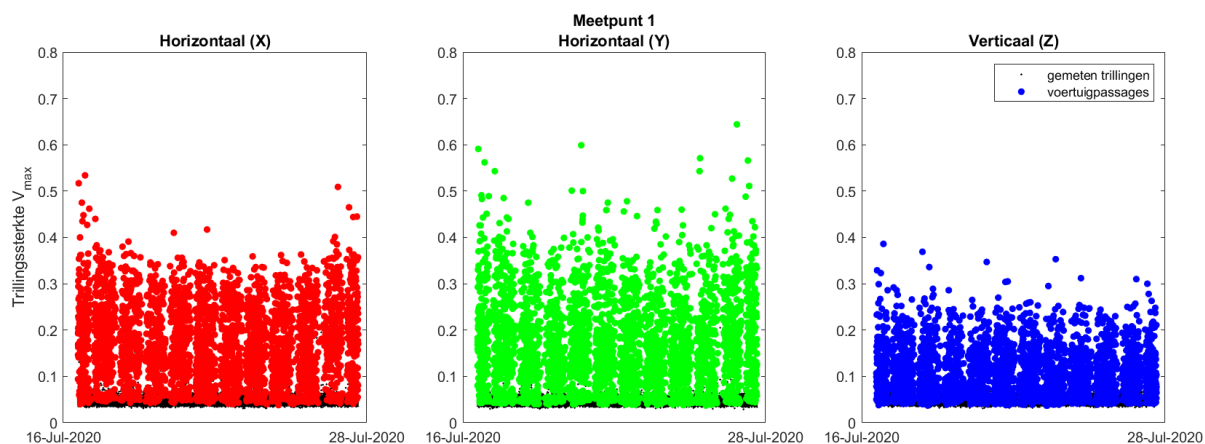


Figuur 15 Buildyn-resultaten voor een representatieve woning

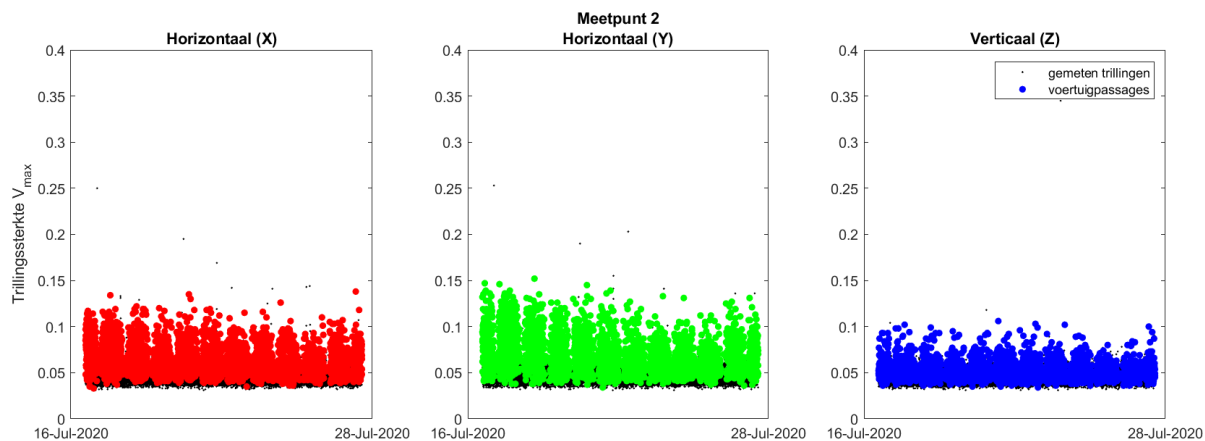


Meetresultaten

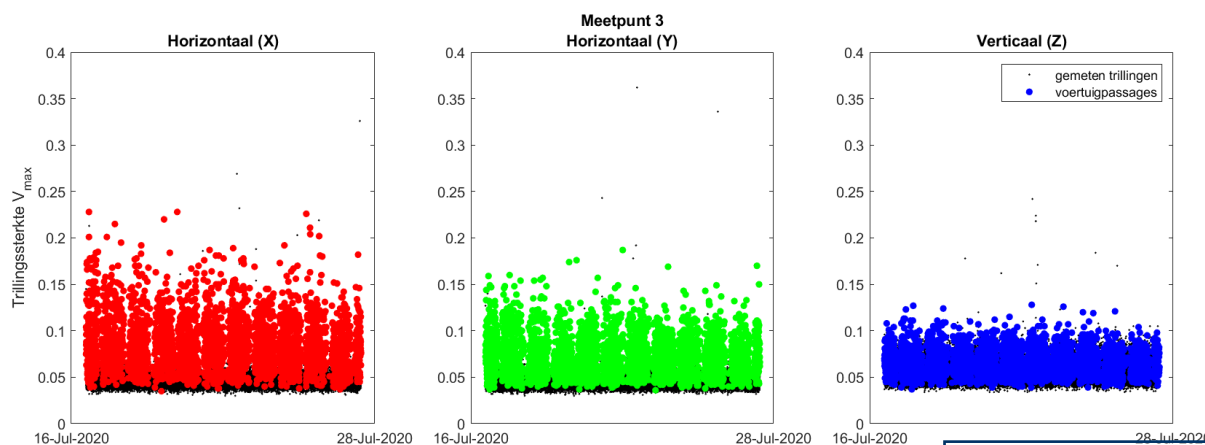
In deze bijlage zijn de meetresultaten (trillingen als functie van de tijd en tertsbandspectra) van alle meetpunten in en bij het plangebied opgenomen.



Figuur 16 Trillingen als functie van de tijd op meetpunt 1, op maaiveld, dichtbij het spoor



Figuur 17 Trillingen als functie van de tijd op meetpunt 2, op maaiveld (zuidelijk meetpunt)

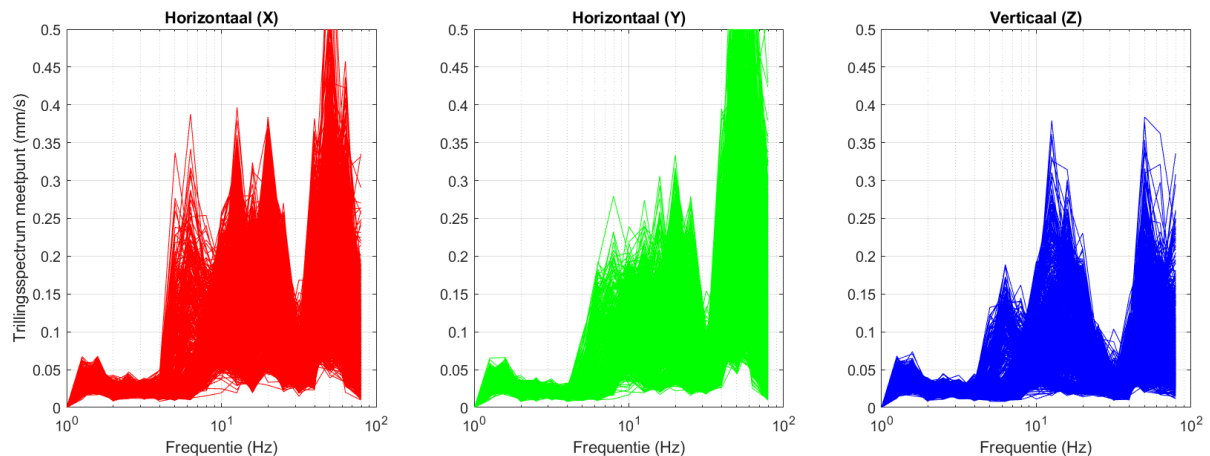


Figuur 18 Trillingen als functie van de tijd op meetpunt 3, op maaiveld (noordelijk meetpunt)

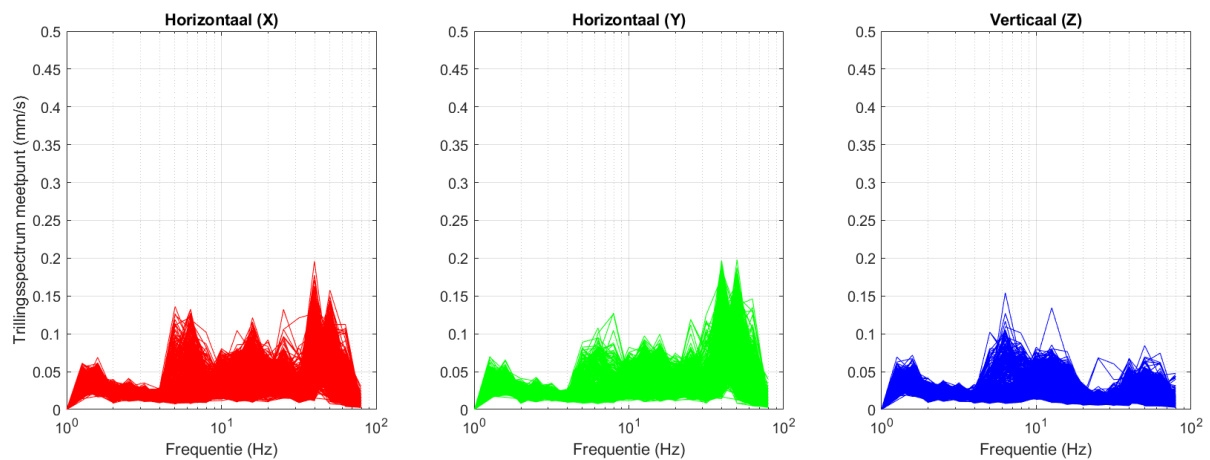
Behoort bij het besluit van
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

Dossiernr: 20193680

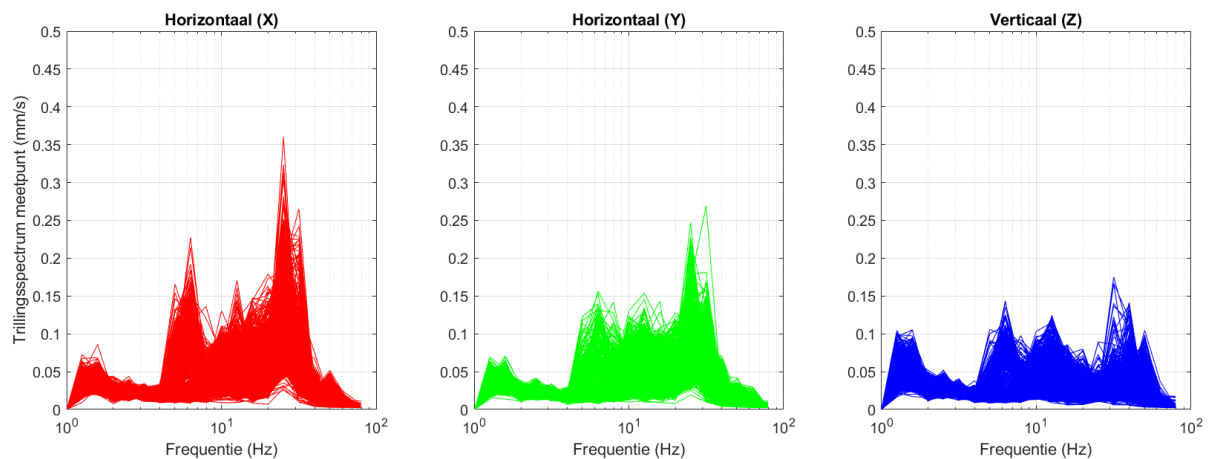
Datum: 30-10-2020



Figuur 19 Trillingsspectra op meetpunt 1, op maaiveld, dichtbij het spoor



Figuur 20 Trillingsspectra op meetpunt 2, op maaiveld (zuidelijk meetpunt)



Figuur 21 Trillingsspectra op meetpunt 3, op maaiveld (noordelijk meetpunt)

In de resultaten valt op dat de trillingen bij meetpunt 3 hoger zijn dan bij meetpunt 2, met name in horizontale X-richting (loodrecht op het spoor). Er is geen direct aanwijsbare reden, wel valt op dat met name tussen de 20 en 30 Hz de trillingen bij meetpunt 3 hoger zijn dan bij de andere meetpunten (zelfs hoger dan bij het meetpunt bij het spoor). De hoge trillingen bij die frequentie zijn dus door iets ander veroorzaakt dan de treinen. De meest waarschijnlijke reden is dat meetpunt 3 op een niet volledig vastliggend verhardingselement is geplaatst, waardoor de rotatie van dit verhardingselement op de ondergrond de trillingen heeft beïnvloed (een regelmatig waargenomen fenomeen). Dit lijkt de meest waarschijnlijke reden, omdat de grootste verschillen tussen meetpunten 2

Behoort bij het besluit van
Burgemeester en
Wethouders
van Alkmaar

Dossierrnr: 20193680

Datum: 30-10-2020

en 3 in horizontale richting zijn te zien, waar deze rotatie vooral een rol speelt. Gezien bovenstaande is in de berekeningen daarom vooral uitgegaan van meetpunt 1 en 2, die wel consistente resultaten laten zien.

Tenslotte, de licht afschermende werking van het uitvaartcentrum (voor meetpunt 2) is zichtbaar bij de hoogste trillingsfrequenties (boven de 40 Hz, hier zijn de verticale trillingen bij meetpunt 3 hoger dan bij meetpunt 2). Dit effect is ook meegenomen in de berekeningen.