



Quicksan trillingen spoor

Bestemmingsplan Planetenbuurt te Zwijndrecht

projectnummer 480934
revisie 00
10 oktober 2023

Quickscan trillingen spoor

Bestemmingsplan Planetenbuurt te Zwijndrecht

projectnummer 480934

revisie 00
10 oktober 2023

Auteurs

Jelco Hamstra
Vincent Huizer

Opdrachtgever

Gemeente Zwijndrecht
Raadhuisplein 3
3331 BT Zwijndrecht

Gecontroleerd:

Vincent Huizer

datum	beschrijving	vrijgave
10 oktober 2023	definitief	C Stolzenbach

Inhoudsopgave

		Blz.
1	Inleiding	1
1.1	Situatie	1
1.2	Leeswijzer	2
2	Toetsingskader	3
3	Prognose van trillingen	5
4	Resultaten	6
5	Conclusies en aanbevelingen	8

1 Inleiding

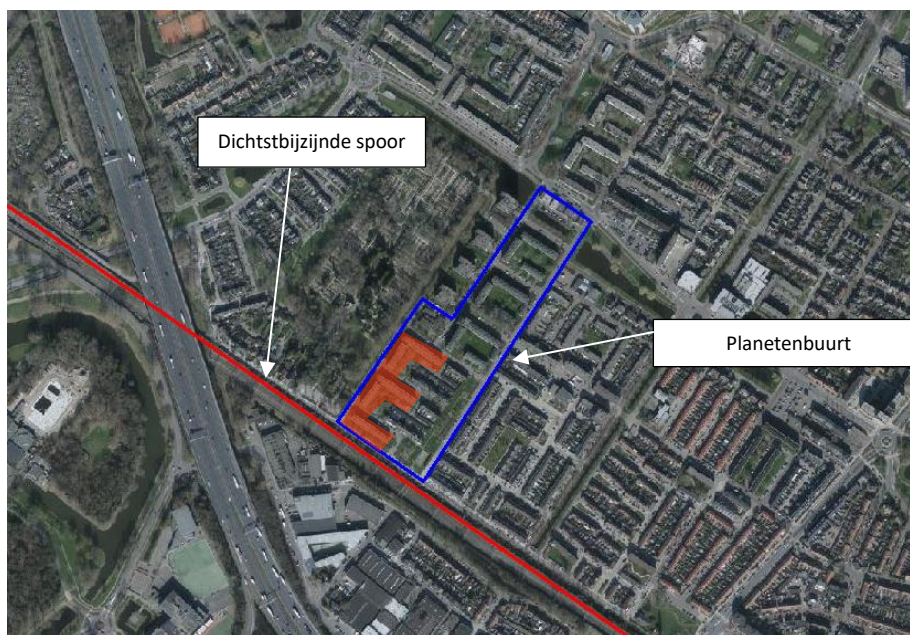
Voor dit gebied is in 2021 een Masterplan DiZtrikt Noord vastgesteld. In het kader van dit masterplan en conform het woonbeleid van gemeente Zwijndrecht zijn met woningcorporatie Trivire afspraken gemaakt over de aanpak van sociale huurwoningen in hun bezit in de planetenbuurt. Uitgangspunt hierbij is een verbetering en een sterkere mix van woningen, waardoor nieuwbouw en grootschalige renovatie nodig is. Voor deze ontwikkeling is het opstellen van een bestemmingsplan nodig, omdat de herontwikkeling niet mogelijk is binnen de kaders van het geldende bestemmingsplan. In verband met de bestemmingsplanprocedure is een quickscan trillingen uitgevoerd naar de te verwachten trillingen vanwege railverkeer op het nabijgelegen spoor.

Doel van het onderzoek is vaststellen in hoeverre een verhoogde kans op trillinghinder in de beoogde woningen, vanwege de vervoersbewegingen over het nabijgelegen spoor, in voldoende mate is uit te sluiten. Als de resultaten van de quickscan hiervoor aanleiding geven (trillinghinder niet zondermeer uit te sluiten) dan doen we aanbevelingen voor oplossingsrichtingen en/of vervolgstappen.

Onderliggend onderzoek heeft betrekking op de nieuwe woningen die het bestemmingsplan mogelijk maakt.

1.1 Situatie

De locatie van het woningbouwplan en de spoorlijn is in onderstaande afbeelding 1 weergegeven. Het in voorbereiding zijnde bestemmingsplan maakt de bouw van 3 tot een maximale hoogte van 6 bouwlagen mogelijk, waarbij het casco van de portiekflats het dichtst bij het spoor ongewijzigd blijven (zie rode gedeelte in afbeelding 1). Hier vindt alleen herschikking van plattegronden plaats waarbij het aantal woningen gelijk blijft. De kleinste afstand tussen het buitenste doorgaande spoor en de plangebied bedraagt circa 18 meter.



Afbeelding 1: locatie plangebied Planetenbuurt met het dichtstbijzijnde spoor als rode lijn. In blauw is het bouwvlak weergegeven.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de gehanteerde richtlijnen voor trillingen besproken, in hoofdstuk 3 de uitgangspunten voor deze indicatieve berekening. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 een samenvatting gegevens van de resultaten door middel van een contour. Afgesloten worden er met een conclusie en aanbevelingen.

2 Toetsingskader

Voor trillingen geldt geen wetgeving. Wel is in mei 2019 door het ministerie van I&W de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen gepubliceerd. Deze handreiking bevat handvaten voor de beoordeling van mogelijke trillingseffecten op plannen in de omgeving van het spoor. In de basis hanteert de Handreiking de toetsingscriteria die voorheen ook werden toepast, te weten de beoordelingscriteria zoals opgenomen in de publicatie van de Stichting Bouw Research: Trillingsrichtlijn SBR. Voor de beoordeling van de in dit onderzoek geprognoseerde trillingsniveaus zijn derhalve de toetsingscriteria uit de SBR Trillingsrichtlijn gehanteerd. Er is hiertoe gebruik gemaakt van de in 2002 door de Stichting Bouwresearch (SBR) gepubliceerde richtlijn deel B. Dit deel gaat over het meten en beoordelen van trillingen met het oog op mogelijke Hinder voor Personen.

Onder hinder voor mensen in gebouwen wordt in deze richtlijn verstaan:

- Waarneming van trillingen waardoor verstoring kan optreden van activiteiten of processen die rust en/of concentratie behoeven;
- Waarneming van trillingen met een zodanige sterkte dat bepaalde activiteiten fysiek worden belemmerd of verstoord.

In genoemde richtlijn zijn streefwaarden gedefinieerd voor het $V_{\text{eff,max}}$ (de hoogst optredende trillingssterkte) en het V_{per} (tijdsgemiddelde trillingsniveau).

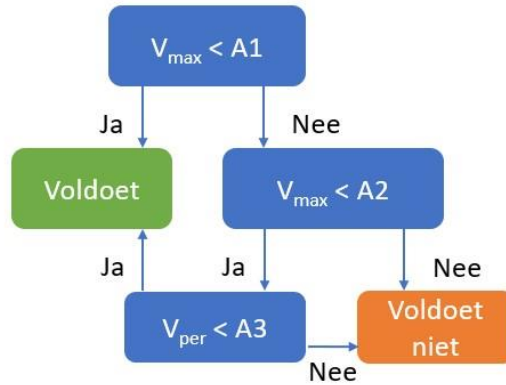
De streefwaarden hangen af van de aard van de trillingen en van het feit of sprake is van een 'bestaande' of 'nieuwe situatie' en gelden voor het trillingsniveau op de vloer van de woning. De door de passage van de treinen veroorzaakte trillingen vallen onder de noemer van 'herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd (weg- en railverkeer)' zoals beschreven in paragraaf 10.5.3 van de SBR-richtlijn. De SBR-richtlijn maakt vervolgens onderscheid tussen een 'bestaande' en een 'nieuwe situatie'. De streefwaarden voor een 'nieuwe situatie' zijn lager dan de streefwaarden voor een 'bestaande situatie'.

Wat exact onder een 'bestaande situatie' dan wel een 'nieuwe situatie' valt wordt in de SBR-richtlijn niet verder omkaderd. In onderstaande tabel 1 zijn de streefwaarden voor een 'nieuwe situatie' (hier van toepassing voor de nieuw te bouwen woningen) weergegeven.

Tabel 1: streefwaarden voor herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd voor nieuwe situaties.

Gebouwfunctie	dag en avond			nacht		
	$A_1 (V_{\text{max}})$	$A_2 (V_{\text{max}})$	$A_3 (V_{\text{per}})$	$A_1 (V_{\text{max}})$	$A_2 (V_{\text{max}})$	$A_3 (V_{\text{per}})$
wonen	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05

De procedure voor de beoordeling van $V_{\max}$ en V_{per} is in het onderstaande stroomschema aangegeven.



Afbeelding 2: stroomschema trillingen

Er wordt voldaan aan de streefwaarde als:

- De waarde van de maximale trillingssterkte in een ruimte ($v_{\max}$) kleiner is dan A_1 , of als
- De waarde van de maximale trillingssterkte van een ruimte ($v_{\max}$) kleiner is dan A_2 waarbij de trillingssterkte over de beoordelingsperiode voor deze ruimte (V_{per}) kleiner is dan A_3 .

3 Prognose van trillingen

Om een indruk te verkrijgen van de verwachte trillingsniveaus in het plangebied hebben we indicatieve berekeningen uitgevoerd met de Software Geomilieu, module trillingen. De berekeningen zijn gebaseerd op de empirische formule van Barkan:

$$V(x) = V(x_0) * \left(\frac{x_0}{x}\right)^n * e^{-a(x-x_0)}$$

Voor de berekeningen is uitgegaan van passages van reizigerstreinen, goederentreinen en zware locomotieven op het spoor. Hierin zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Als eerste maat voor de trillingseffecten is in deze quickscan vooralsnog alleen het $V_{\text{eff, max}}$ in beeld gebracht;
- De trillingssterkte is bepaald op 0,22 mm/s op 18 meter van het spoor in de fundering gebaseerd op rekenresultaten uit OURS2.0. Passages van goederentreinen zijn hiervoor bepalend.
- Bouwwijze met beton/betonvloeren, overeenkomstig met CUR 166 is hiervoor rekening gehouden met een dynamische vergrotingsfactor van 1,8 voor een betonnen vloer. Rekening houdend met deze versterkingsfactor is in berekening uitgegaan van een bronsterkte van 0,40 mm/s op 18 meter.
- Standaard geometrische uitbreidingsfactor van 0,3 (voor lijnbronnen);
- Aanname van de bodemdemping op basis van een Rotterdams profiel, gebaseerd op de database Geomilieu module trillingen;
- Uitgangspunt voor de berekeningen is dat er zowel in de dag-,avond- en nachtperiode sprake is van zwaar (goederen)verkeer over het spoor. E.e.a. afgeleid van het Geluidregister Spoor;
- Onder het spoor ligt een grondlichaam van circa 2 à 3 meter hoog, wat hoogstwaarschijnlijk een trillingsdempend effect heeft. In dit indicatief onderzoek is hiermee nog geen rekening gehouden.

Alle invoergegevens zijn weergegeven in bijlage 1. Met de aldus uitgevoerde berekeningen is het $V_{\text{eff, max}}$ indicatief bepaald in de vorm van contouren.

4 Resultaten

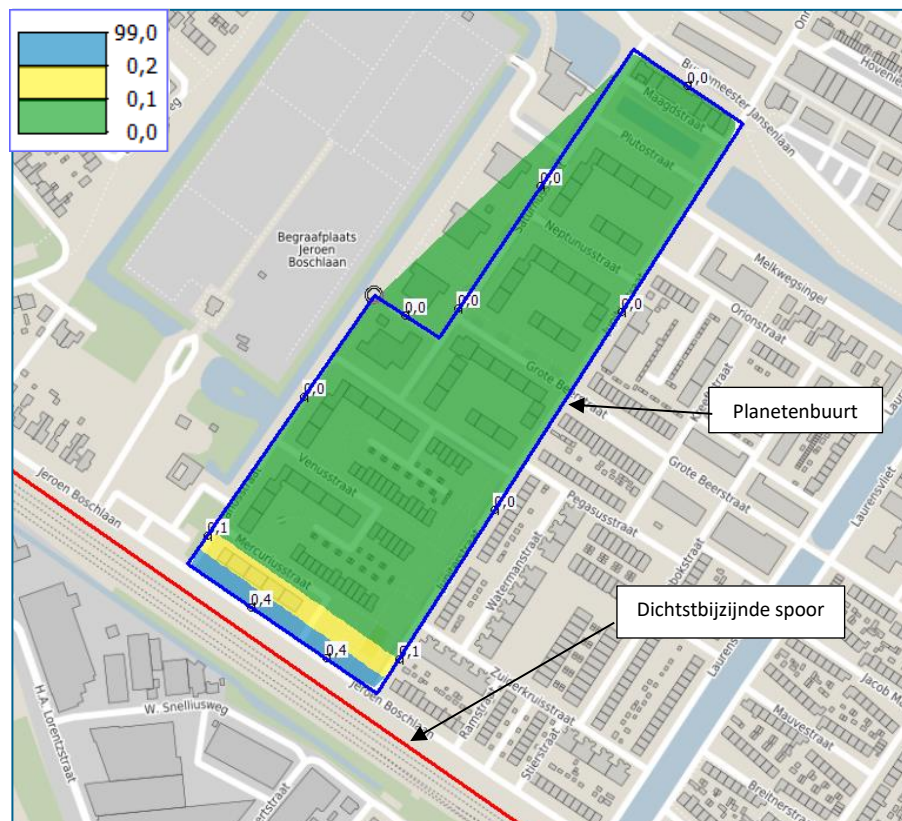
Het indicatief berekende $V_{eff,max}$ is in onderstaande afbeelding 3 weergegeven in de vorm van contouren en op een aantal rekenpunten op de grond van het plangebied. In de resultaten is de invloed van fundering en versterking in de vloeren meegerekend.

Het $V_{eff,max}$ wordt bepaald door langsrijdende goederen treinen. Passages kunnen in zowel de dag,- avond- als nachtperiode voorkomen.

In de afbeelding zijn de volgende waarden weergegeven:

	$V_{eff,max} < \text{streefwaarde A1}$: voldoet aan SBR richtlijn deel B
	$V_{eff,max} < \text{streefwaarde A2}$, maar wel $> \text{streefwaarde A1}$: voldoet aan SBR richtlijn deel B, aandacht voor V_{per} nodig (moet voldoen aan A3)
	$V_{eff,max} > \text{streefwaarde A2}$: voldoet niet aan SBR richtlijn deel B

In rood is de ingevoerde spoorbaan weergegeven die het dichtste bij het plangebied ligt. Het plangebied is in de blauwe omlijning weergegeven. Een overzicht van de berekeningsresultaten ($V_{eff,max}$) is weergegeven in bijlage 2 van het rapport.



Afbeelding 3: Indicatief berekende contouren trillingsniveau $V_{eff,max}$

Uit de resultaten volgt dat voor woningen binnen het groene gebied (afstand vanaf 48 meter tot de rand van de buitenste spoorstaaf) naar verwachting geen sprake is van een verhoogde kans op trillingen. We adviseren om te overwegen om de nieuwe woningen zodanig te positioneren dat deze binnen het groene gebied vallen. Indien het toch gewenst/ nodig is om woningbouw binnen het gele en/of blauwe gebied mogelijk te maken dan is er nadere aandacht voor het aspect trillingen nodig. Zie hiervoor het advies in hoofdstuk 5.

5 Conclusies en aanbevelingen

Voor dit gebied is in 2021 een Masterplan DiZtrikt Noord vastgesteld. In het kader van dit masterplan en conform het woonbeleid van gemeente Zwijndrecht zijn met woningcorporatie Trivire afspraken gemaakt over de aanpak van sociale huurwoningen in hun bezit in de planetenbuurt. Uitgangspunt hierbij is een verbetering en een sterkere mix van woningen, waardoor nieuwbouw en grootschalige renovatie nodig is. Gezien de ligging nabij het treinspoor is in het kader van de bestemmingsplanprocedure een quickscan trillingen uitgevoerd naar de te verwachten trillingen van het railverkeer. Doel van het onderzoek is vaststellen in hoeverre een verhoogde kans op trillinghinder in de beoogde nieuwe woningen, vanwege de vervoersbewegingen over het nabijgelegen spoor, in voldoende mate is uit te sluiten.

Binnen het plangebied worden verschillende woningtypen geprojecteerd met een hoogte van 3 tot 6 woonlagen. De kleinste afstand tussen het buitenste spoor en het bouwvlak bedraagt circa 18 meter.

Uit de resultaten volgt dat voor een groot deel van het plangebied naar verwachting sprake zal zijn trillingsniveaus $V_{eff,max}$ die lager zijn de streefwaarde ingevolge de SBR richtlijn deel B. Daar waar dit het geval is, is een verhoogde kans op trillinghinder naar verwachting in voldoende mate uit te sluiten. Dit doet zich voor op afstand van minimale 48 meter tot de buitenste spoorstaaf. We adviseren om te overwegen om de nieuwe woningen zodanig te positioneren dat deze op minimaal 48 meter van de buitenste spoorstaaf zijn gelegen.

Alleen het meest zuidelijke woonblok (een te renoveren bestaande portiekflat) ligt niet in deze groen zone. Dit gebouw ligt in de gele zone waar weinig hinder wordt verwacht. In de blauw zone waar matige hinder verwacht kan worden zijn geen woningen voorzien.

Het heeft de voorkeur om bij de renovatie van de portiekflats te onderzoeken of wellicht door bouwkundige ingrepen de hinder, nu zijnde gekwalificeerd als 'weinig hinder' verder beperkt kan worden.

Mogelijke vervolgstappen in dat geval:

- Middels metingen ter plaatse (zodat rekening wordt gehouden met locatie specifieke kenmerken, waaronder het grondlichaam onder spoor (dempende werking ervan) de precieze bronsterktes langs het spoor bepalen.
- Trillingscontouren, op basis van de metingen aan de bron preciezer in beeld brengen.
- Mogelijkheden bezien om de bebouwing buiten de trillingscontour (resultaat van bovenstaande stappen) te realiseren.
- Op basis van bestaande gegevens (fundering, bouwkundige invulling, precieze hoogte) de verwachte dynamische vergrotingsfactor in het gebouw preciezer bepalen om vervolgens in samenhang met de resultaten van gerichte metingen, de ligging van de contouren van $V_{eff,max}$ nog preciezer te bepalen en tevens de V_{per} contour in beeld te brengen en opnieuw afweging maken om bouwvlak buiten de contour te projecteren.
- In geval van bouw binnen de contour (zoals in punt hierboven beschreven), in de nader bouwkundige detaillering specifiek rekening houden met de trillingsniveaus op betreffende locatie. Enkele mogelijkheden hiertoe:
 - aanpassen vloeren: dikte en/of overspanning;
 - paalfundering toepassen;

- massa en stijfheid toevoegen;

Voor de precieze dimensionering en bepaling van de effecten van maatregelen in de bouwkundige detaillering zal hoogstwaarschijnlijk een berekening middels eindige elementen model noodzakelijk zijn, in combinatie met gegevens van trillingsmetingen ter plaatse.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Rivium Westlaan 72
2909 LD CAPELLE A/D IJSSEL
Postbus 8590
3009 AN ROTTERDAM
T. 06-20495115
E. vincent.huizer@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2022

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.