



Quicksan trillingen spoor
Bestemmingsplan Maasterras
Dordrecht

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0473236.100
definitief revisie 00
8 mei 2025

Quickscan trillingen spoor

Bestemmingsplan Maasterras Dordrecht

projectnummer 0473236.100
definitief revisie 00
8 mei 2025

Auteur(s)

J. Beltman

Opdrachtgever

Gemeente Dordrecht
Postbus 8
3300 AA DORDRECHT

datum	beschrijving	vrijgave
8 mei 2025	definitief	T. Artz

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Situatie	4
1.2	Leeswijzer	4
2.	Toetsingskader	5
3.	Prognose van trillingen	7
4.	Resultaten	8
4.1	Beschouwing Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen	8
4.2	Indicatieve berekening $V_{\text{eff,max}}$	8
5.	Conclusie	10

1. Inleiding

Tussen het spoor en de A16 aan de noordwestkant van Dordrecht ligt het Maasterras. Een gebied dat voornamelijk in gebruik is als bedrijventerrein. In het kader van het opstellen van een omgevingseffectrapportage (OER) voor het ontwikkelen van het gebied met onder andere woningbouw zijn verschillende varianten en maatregelen verkend, wat heeft geresulteerd in een ontwerp-bestemmingsplan, dat is vastgesteld in december 2023.

Doel van het onderzoek is vaststellen in hoeverre een verhoogde kans op trillinghinder vanwege spoorverkeer in beoogde woningen in voldoende mate is uit te sluiten. Als de resultaten van de quickscan hiervoor aanleiding geven (trillinghinder niet zondermeer uit te sluiten) zijn aanbevelingen voor oplossingsrichtingen en/of vervolgstappen opgenomen.

1.1 Situatie

De locaties van het woningbouwplan en de in de nabijheid gelegen spoorlijnen zijn in onderstaande afbeelding 1 weergegeven. De kleinste afstand tussen het spoor Zwijndrecht – Dordrecht en het plangebied bedraagt circa 120 meter. Daarnaast bevindt zich een traject waarover goederenvervoer stapvoets van en naar de Zeehavens Dordrecht rijdt (stamlijn). De kleinste afstand tussen dit spoor en het plangebied bedraagt circa 3 meter. Binnen het plangebied worden meerdere trillingsgevoelige gebouwen geprojecteerd. De kleinste afstand tussen het spoor Zwijndrecht - Dordrecht en de beoogde gebouwen bedraagt circa 130 meter. De kleinste afstand tussen het spoor Zeehavens Dordrecht en de beoogde gebouwen bedraagt circa 20 meter.



Afbeelding 1: locatie plangebied Maasterras met in het rood de dichtstbijzijnde sporen. In blauw is het plangebied 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 ten gevolge van wegen, vaarwegen en spoorwegen gelden geen wettelijk vastgestelde normen. Wel is in mei 2019 door het ministerie van I&W de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen gepubliceerd. Deze handreiking beschrijft een systematiek waarbij doormiddel van stroomschema's bepaald kan worden welke stappen er door gemeenten en initiatiefnemers genomen dienen te worden in verschillende fases van nieuwbouw in de nabijheid van het spoor. Voor het opstellen van een bestemmingsplan is in de handleiding het onderstaande stroomschema opgenomen.



Afbeelding 2: stroomschema Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen

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 geprognosticeerde 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.

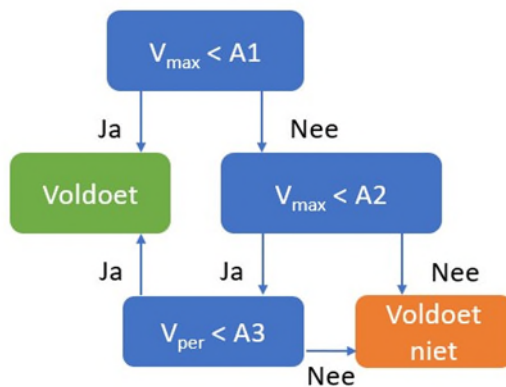
In genoemde richtlijn zijn streefwaarden gedefinieerd voor het $V_{\text{eff,max}}$ (de hoogst optredende trillingssterkte) en het V_{per} (tijdsgemiddelde trillingsniveau). De streefwaarden hangen af van de aard van de trillingen en van het feit of sprake is van een 'bestaande' of 'nieuwe situatie' 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
Gezondheidszorg	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
Bijeenkomstfunctie	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	0,07
Onderwijs en kantoor	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	0,07
Kritische werkruimte	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-

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



Afbeelding 3: stroomschema trillingen

Er wordt voldaan aan de streefwaarde als:

- De waarde van de maximale trillingssterkte in een ruimte ($V_{\text{eff,max}}$) kleiner is dan A_1 , of als
- De waarde van de maximale trillingssterkte van een ruimte ($V_{\text{eff,max}}$) 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 versie 2024.2, 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;
- Uitgangspunt voor de berekeningen is dat er zowel in de dag-,avond- en nachtperiode sprake is van zwaar (goederen)verkeer over het spoor Zwijndrecht – Dordrecht, en in de dagperiode sprake is van zwaar (goederen)verkeer over het spoor Zeehavens Dordrecht, conform het Geluidregister Spoor;
- De trillingssterkte is bepaald als 0,22 mm/s op 18 meter van het spoor Zwijndrecht – Dordrecht in de fundering gebaseerd op rekenresultaten uit OURS2.0. Passages van goederentreinen zijn hiervoor bepalend.
- De trillingssterkte is bepaald als 0,072 mm/s op 10 meter van het spoor Zeehavens Dordrecht in de fundering gebaseerd op kengetallen voor goederentreinen, rijdend met 40 km/uur op een zanderige ondergrond. Opgemerkt wordt dat de boogstraal (kromming) van het spoor snelheden hoger dan circa 30 km/uur niet toestaat. Uit navraag blijkt dat in de nabijheid van het plan uitsluitend stapvoets wordt gereden. Deze uitgangspunten kunnen daarmee als worst-case worden beschouwd.
- Voor de trillingssterktes in funderingen is daarnaast rekening gehouden met een dynamische vergrotingsfactor van 1,8 voor een betonnen vloer, overeenkomstig met CUR 166.
- 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;

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

4.1 Beschouwing Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen

Spoor Zeehavens Dordrecht

Het beoogde plangebied bevindt zich op circa 3 meter van het spoor Zeehavens Dordrecht. Daar er met het plan binnen 100 meter van het spoor nieuwbouw mogelijk wordt gemaakt is het aan te raden een aandachtszone rondom het spoor vast te leggen op de verbeelding en in de planregels van het bestemmingsplan. Dat binnen een zone van 100 meter tot het spoor rekening gehouden moet worden met trillingen betekent niet dat er binnen deze zone altijd maatregelen nodig zijn.

Spoor Zwijndrecht - Dordrecht

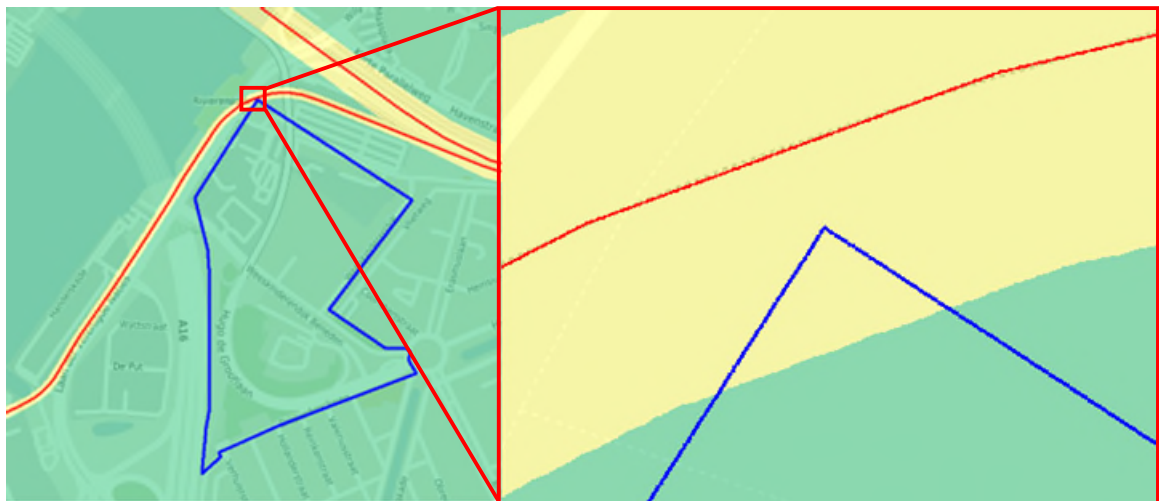
Het beoogde plangebied bevindt zich op circa 120 meter van het spoor Zwijndrecht – Dordrecht. Daar er met het plan binnen 250 meter van het spoor nieuwbouw mogelijk wordt gemaakt dient middels bestaande klachten, treinbeeld en/of het bodemopbouw beschouwd te worden of er aanleiding is voor nader onderzoek. Bestaande klachten van trillingshinder ten gevolge van het spoor, op gelijke afstand als het beoogde plan (meer dan 120 meter van het spoor) zijn nagevraagd, maar waren niet bekend.

Over het spoor Zwijndrecht - Dordrecht wordt met personen- en goederentreinen gereden. Voor het aspect trillingen zijn goederentreinen en locomotieven daarbij maatgevend. Conform het Geluidregister Spoor is de rijsnelheid ter hoogte van het plangebied circa 70 km/uur. Daarnaast bevindt zich onder het spoor een grondlichaam van circa 2 meter hoog, wat hoogstwaarschijnlijk een trillingsdempend effect heeft. Het is daarmee aannemelijk dat het aspect hinder door spoortrillingen ten gevolge van het spoor Zwijndrecht - Dordrecht niet van belang is voor dit bestemmingsplan. Echter is, voor de volledigheid, bij de nadere beschouwing van trillingsniveaus ten gevolge van het spoor Zeehavens Dordrecht ook het spoor Zwijndrecht-Dordrecht meegenomen.

4.2 Indicatieve berekening $V_{eff,max}$

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. De $V_{eff,max}$ is bepaald aan de hand van geprognosticeerde trillingsniveaus. In de afbeelding zijn de volgende waarden weergegeven:

Kleur	Voorwaarde uit SBR-B richtlijn
Groen	$V_{eff,max} < \text{streefwaarde } A_1$: voldoet aan SBR richtlijn deel B
Geel	$V_{eff,max} < \text{streefwaarde } A_2$ en $V_{eff,max} > \text{streefwaarde } A_1$: voldoet aan SBR richtlijn deel B, aandacht voor V_{per} nodig (moet voldoen aan A_3)



Afbeelding 2: indicatief berekende contouren trillingsniveau $V_{eff,max}$

Uit de (indicatief bepaalde) $V_{\text{eff,max}}$ volgt dat voor trillingen ten gevolge van het treinverkeer over het hoofdspoor (Zwijndrecht - Dordrecht) voor het gehele plangebied wordt voldaan aan de streefwaarde $A_1 (V_{\text{eff,max}} 0,1)$ conform de SBR-B richtlijn.

Daarnaast volgt uit het (indicatief bepaalde) trillingsniveau $V_{\text{eff,max}}$ dat voor trillingen ten gevolge van het treinverkeer over het spoor Zeehavens Dordrecht voor een deel van het plan hoger is dan de streefwaarde $A_1 (0,1)$ volgens de SBR richtlijn deel B (gele vlak). Het betreft dat deel van het plangebied met een afstand binnen circa 10 meter van het spoor Zeehavens Dordrecht. In de meest recente verbeelding van het stedenbouwkundig plan worden in dat gebied geen trillingsgevoelige gebouwen geprojecteerd.

Uit een indicatieve bepaling van het trillingsniveau V_{per} volgt dat voor trillingen ten gevolge van treinverkeer over het spoor Zeehavens Dordrecht voor het gehele plangebied wordt voldaan aan de streefwaarde voor $A_3 (0,05)$ conform de SBR-B richtlijn. Daarnaast is het aannemelijk dat, daar er in de praktijk geen 40 km/uur maar stapvoets wordt gereden, werkelijke trillingsniveaus ter plaatse aanzienlijk lager zijn. Hiermee is het voldoende aannemelijk dat er op het plan wordt voldaan aan de streefwaarden voor trillingen conform de SBR richtlijn deel B.

5. Conclusie

Tussen het spoor en de A16 aan de noordwestkant van Dordrecht ligt het Maasterras. Een gebied dat voornamelijk in gebruik is als bedrijventerrein. In het kader van het opstellen van een omgevingseffectrapportage (OER) voor het ontwikkelen van het gebied met onder andere woningbouw zijn verschillende varianten en maatregelen verkend, wat heeft geresulteerd in een ontwerp-bestemmingsplan, dat is vastgesteld in december 2023.

Doel van het onderzoek is vaststellen in hoeverre een verhoogde kans op trillinghinder vanwege spoorverkeer in beoogde woningen 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.

Binnen het plangebied worden meerdere trillingsgevoelige gebouwen geprojecteerd. De kleinste afstand tussen het spoor Zwijndrecht - Dordrecht en de beoogde gebouwen bedraagt circa 130 meter. De kleinste afstand tussen het spoor Zeehavens Dordrecht en de beoogde gebouwen bedraagt circa 20 meter.

Uit de (indicatief bepaalde) $V_{eff,max}$ volgt dat voor trillingen ten gevolge van het treinverkeer over het hoofdspoor (Zwijndrecht - Dordrecht) voor het gehele plangebied wordt voldaan aan de waarde voor A_1 ($V_{eff,max} 0,1$) conform de SBR-B richtlijn.

Daarnaast volgt uit het (indicatief bepaalde) trillingsniveau $V_{eff,max}$ dat voor trillingen ten gevolge van treinverkeer over het spoor Zeehavens Dordrecht voor een deel van het plan hoger is dan de streefwaarde A_1 (0,1) volgens de SBR richtlijn deel B. Het betreft dat deel van het plangebied met een afstand binnen circa 10 meter van het spoor Zeehavens Dordrecht. In de meest recente verbeelding van het stedenbouwkundig plan worden in dat gebied geen trillingsgevoelige gebouwen geprojecteerd.

Uit een indicatieve bepaling van het trillingsniveau V_{per} volgt dat voor trillingen ten gevolge van treinverkeer over het spoor Zeehavens Dordrecht voor het gehele plangebied wordt voldaan aan de streefwaarde voor A_3 (0,05) conform de SBR-B richtlijn. Daarnaast is het aannemelijk dat, daar er in de praktijk geen 40 km/uur maar stapvoets wordt gereden, werkelijke trillingsniveaus ter plaatse aanzienlijk lager zijn. Hiermee is het voldoende aannemelijk dat er op het plan wordt voldaan aan de streefwaarden voor trillingen conform de SBR richtlijn deel B.

Model: 250501 Trillingen Vmax
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

Naam	Omschr.	Meetafst.	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	T	LvM_dB 1	LvM_dB 2	LvM_dB 4	LvM_dB 8
001	Spoor Haven Dordrecht	10,00	1	1	1	30	--	84,08	94,12	100,10
002	Spoor Zwijndrecht - Dordrecht	10,00	1	1	1	30	--	94,03	109,04	108,04

Model: 250501 Trillingen Vmax
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

Naam	LvM_dB 16	LvM_dB 31	LvM_dB 63	LvM_dB 125	LvM_dB 250	LvM_mm/s 1	LvM_mm/s 2	LvM_mm/s 4	LvM_mm/s 8	LvM_mm/s 16	LvM_mm/s 31
001	93,10	90,10	85,11	82,14	82,14	--	0,0160	0,0508	0,1012	0,0452	0,0320
002	100,04	85,06	73,98	56,90	40,00	--	0,0503	0,2831	0,2524	0,1005	0,0179

Model: 250501 Trillingen Vmax
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

Naam	LvM_mm/s 63	LvM_mm/s 125	LvM_mm/s 250	LvT_dB 1	LvT_dB 2	LvT_dB 4	LvT_dB 8	LvT_dB 16	LvT_dB 31	LvT_dB 63	LvT_dB 125
001	0,0180	0,0128	0,0128	--	--	--	--	--	--	--	--
002	0,0050	0,0007	0,0001	--	--	--	--	--	--	--	--

Model: 250501 Trillingen Vmax
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

Naam	LvT_dB 250	LvT_mm/s 1	LvT_mm/s 2	LvT_mm/s 4	LvT_mm/s 8	LvT_mm/s 16	LvT_mm/s 31	LvT_mm/s 63	LvT_mm/s 125	LvT_mm/s 250
001	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
002	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Model: 250501 Trillingen Vmax
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

Naam	n 1	n 2	n 4	n 8	n 16	n 31	n 63	n 125	n 250
001	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300
002	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300	0,300

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 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

Zutphenseweg 31D
7418 AH Deventer
Postbus 321
7400 AH Deventer

Copyright ©

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.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor 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 niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@antegroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl