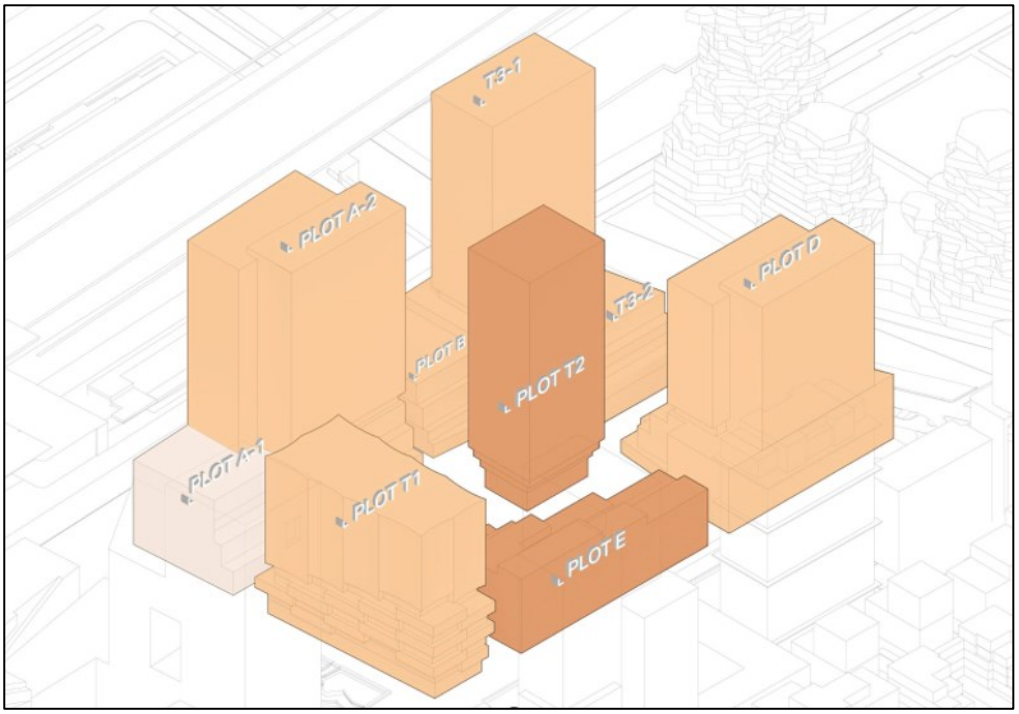
P57 Amsterdam

datum	23 september 2025	*project*	Milieu-onderzoeken P57
vestiging	Arnhem	*betreft*	Quickscan spoortrillingen
uw kenmerk	-	*versie*	001
ons kenmerk	M.2024.0531.05.N001	*auteur*	ing. R.G. (Reinoud) Fennema
2e lezer/secr.	JPO|PZW	*contactpersoon*	ing. R.G. (Reinoud) Fennema
		e-mail/telefoon	RFE@dgmr.nl/088 346 76 33

Quickscan spoortrillingen

1. Inleiding

In opdracht van Lmtd Space heeft DGMR Industrie, Verkeer & Milieu B.V. een quickscan spoortrillingen uitgevoerd voor het plan “P57” in Amsterdam. Dit plan omvat de realisatie van in totaal zes gebouwen op de locatie van het voormalige ABN AMRO hoofdkantoor. Twee van de zes gebouwen betreffen woongebouwen, de woontoren op plot E en het bouwdeel op plot E, zoals aangegeven in figuur 1.



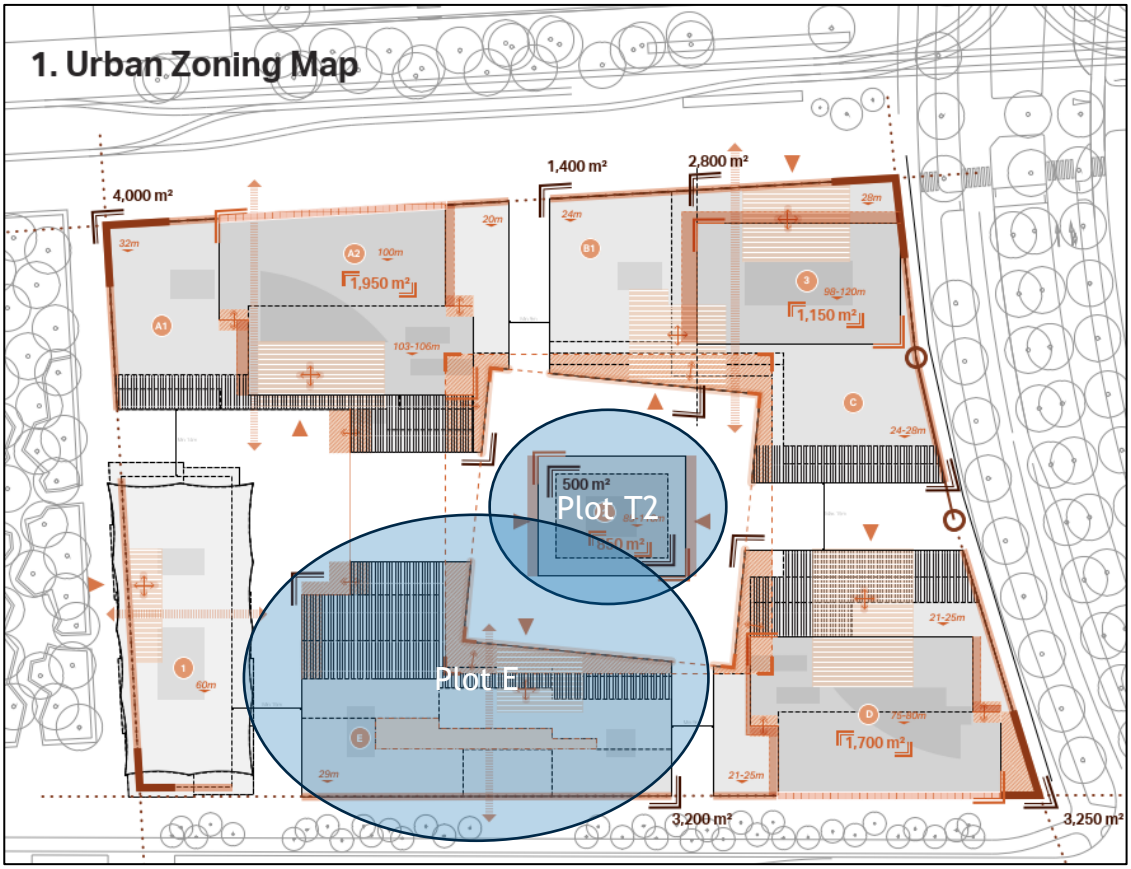
figuur 1: bebouwing project P57 met in donkeroranje de woongebouwen T2 en E

Om het plan planologisch mogelijk te maken, moet het omgevingsplan worden gewijzigd. Daarbij is aan te tonen dat het plan leidt tot een evenwichtige toedeling van functies aan locaties (ETFAL). Hiervoor is onder meer onderzoek nodig naar de impact van spoortrillingen afkomstig van de nabije spoorlijn Duivendrecht – Schiphol/Sloterdijk.

2. Situatie

2.1 Project

Het plan bestaat uit vier lagere bouwdelen van 20 meter tot 32 meter hoog, zie figuur 2. Aanvullend daarop wordt een aantal torens beoogd van 100 meter tot 120 meter hoog. Woontoren T2 komt op de plaats van de voormalige ‘dealingroom” van de bank en krijgt een hoogte van 110 meter. Dit gebouw heeft een getailleerde (smallere) basis. Het andere gebouw met een woonbestemming op Plot E krijgt een getrapte opbouw tot een maximale hoogte van 29 meter.



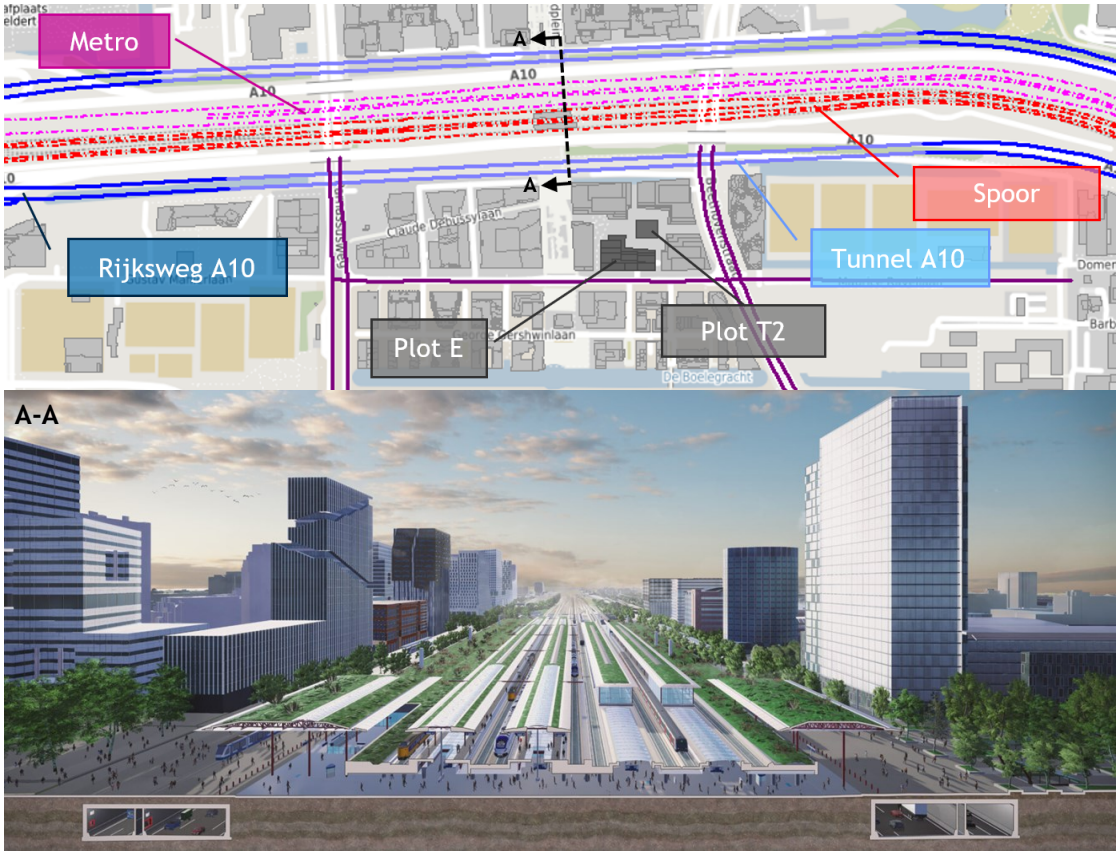
figuur 2: plan P57 met aangegeven bouwhoogten. Gebouwen met een woonfunctie zijn blauw omcirkeld.

2.2 Omgeving

De rijksweg A10, de treinsporen en station Amsterdam Zuid worden de komende jaren gewijzigd, als onderdeel van het programma “Zuidasdok”. De A10 gaat ter hoogte van station Amsterdam Zuid en kavel P57 geheel ondergronds in twee afzonderlijke tunneldelen voor de beide rijrichtingen, zie figuur 3. Aan de zuidzijde komt de tunnel dichter bij kavel P57 te liggen dan de huidige A10, om ruimte te maken voor twee extra treinsporen. De betonconstructie van de tunnelbuizen heeft invloed op de trillingsoverdracht van de bodem. Verwacht wordt dat deze enige blokkerende werking heeft qua trillingen, maar dat in elk geval de situatie qua trillingen niet verslechtert.

Momenteel wordt er ook een studie opgestart naar de aanleg van een derde perron op Amsterdam Zuid, in de ontstane ruimte aan zuidzijde tussen de huidige sporen en de A10-tunnel. Voor wat betreft het trillingsonderzoek zijn alleen de spoorwijzigingen relevant.

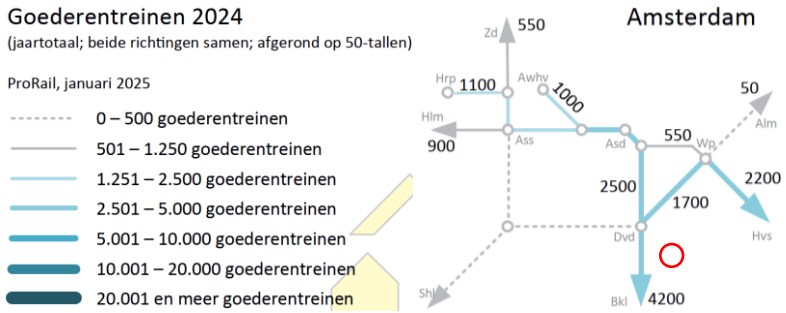
k:\doc\m\20240531 bev\053105\m20240531o5n001 (qs trillingen).docx 23-09-2025



figuur 3: plan Zuidasdok

2.3 Spoor

Op de spoorlijn Duivendrecht – Schiphol/Sloterdijk rijden hoofdzakelijk reizigerstreinen (intercity's, sprinters) die allemaal stoppen op station Amsterdam Zuid. De rijsnelheid van reizigerstreinen in de dienstregeling ligt daardoor laag. Wel kan er soms sprake zijn van het overbrengen van leeg materieel met hogere snelheid.
Goederentreinen komen volgens het ProRail-rapport "Ontwikkeling spoorgoederen in Nederland 2024" nauwelijks voor. Het aantal passerende goederentreinen valt in de categorie 0 – 500 per jaar, de laagste categorie die ProRail toekent aan het spoornet. Gemiddeld passeren er dus hooguit twee goederentreinen per werkdag, veelal gerelateerd aan spooraanleg of – onderhoud.

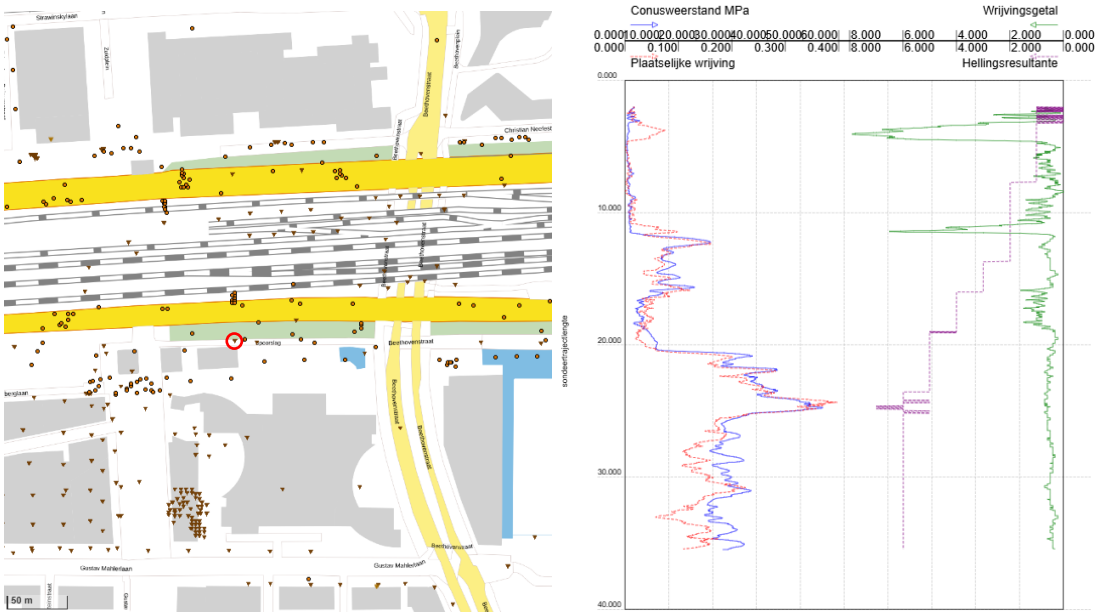


figuur 4: aantal goederentreinen 2024 (bron: Ontwikkeling spoorgoederenvervoer in Nederland, 2024, ProRail)

k:\doc\m\2024\0531 bev\053105\m20240531 05n001 (qs trillingen).docx 23-09-2025

2.4 Bodem

De bodemopbouw heeft invloed op de overdracht van trillingen van het spoor naar een bouwplan. Van de locatie zijn bodemgegevens opgenomen in het dataregister PDOK, zie figuur 5.
Hieruit blijkt dat de bodem zich kenmerkt door een deklaag zand met daaronder veen- en kleilagen tot een diepte van ongeveer 18 meter. Daaronder bevindt zich een draagkrachtige zandlaag.



figuur 5: bodemgesteldheid perceel “P57”

3. Toetsingskader

Voor trillingen afkomstig van spoorwegen bestaat er geen wettelijk kader. Wel kunnen in gemeentelijke planregels bepalingen zijn opgenomen ten aanzien van trillingen in nieuwbouw als gevolg van nabijgelegen spoor.

Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. Per die datum hebben gemeenten van rechtswege een ‘tijdelijk omgevingsplan’ gekregen. Gemeenten werken die uit tot gebiedsgerichte omgevingsplannen. Tot die tijd blijven regels uit bestaande bestemmingsplannen van kracht.
Als het omgevingsplan moet worden aangepast, kunnen/zullen daar regels in opgenomen worden ten aanzien van spoortrillingen in bouwwerken. Deze regels komen niet voort uit de onder de Omgevingswet vallende besluiten, want die zien niet toe op spoortrillingen.
Voor het beoordelen van trillingen van het spoor op toekomstige planontwikkeling heeft het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) in het jaar 2019 de “Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen” uitgegeven. Hierin wordt de SBR-richtlijn “Trillingen”, deel B – “trillingshinder voor personen in gebouwen” (SBR-B) als toetsingskader voor de beoordeling van spoortrillingen aanbevolen. Dit kader wordt doorgaans door gemeenten overgenomen, zo ook de Gemeente Amsterdam.

In tabel 1 staan de streefwaarden uit de SBR-B, geldend voor nieuwe situaties.

tabel 1: SBR-B - streefwaarden herhaald voorkomende trillingen, nieuwe situaties

	Dag en avond			Nacht		
Gebouwfunctie	A1	A2	A3	A1	A2	A3
Wonen	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05
Kantoor, Bijeenkomst	0,15	0,6	0,07	0,15	0,6	007

A1 = onderste streefwaarde voor de trillingssterkte V_{max}; A2 = bovenste streefwaarde voor de trillingssterkte V_{max}
A3 = streefwaarde voor de gemiddeld effectieve waarde over de beoordelingsperiode V_{per}, wanneer A1 < V_{max} < A2

Uit tabel 1 volgt dat nieuwe woongebouwen nabij een spoorlijn voldoen als de maximale effectieve trillingssterkte V_{max} kleiner is dan 0,2 (nacht) en de gemiddelde trillingssterkte V_{per} niet hoger dan 0,05. Als V_{max} kleiner is dan 0,1 dan komt de toetsing van de V_{per} te vervallen.

4. Beoordeling trillingsrisico

4.1 Aanpak

De in 2019 uitgegeven “Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen” geeft partijen betrokken bij de bouwontwikkeling handvatten voor het omgaan met spoortrillingen. In deze handreiking worden twee instrumenten aangereikt voor het in beeld brengen van trillingsrisico’s:

- een quickscan trillingen;
- een vervolgonderzoek trillingen.

Een quickscan (QS) betreft een eerste verkenning op hoofdlijnen van de potentiële risico’s. Dit gebeurt op basis van alle beschikbare informatie over de voorgenomen bouw en bouwwijzen, bodemgesteldheid, de huidige en toekomstige spoorsituatie en spoorgebruik én eventueel al bestaande klachten over trillingshinder in het gebied. Als uit de quickscan een trillingsrisico blijkt, dan wordt dit gevolgd door een vervolgonderzoek om de risico’s nader in beeld te brengen en zo nodig maatregelen te bepalen. Deze notitie beschrijft de bevindingen van de uitgevoerde QS.
In deze QS wordt een oordeel gevormd over het trillingsrisico op basis van de hierboven genoemde aspecten. Aanvullend hierop wordt gebruikgemaakt van kennis over trillingen in het plangebied verkregen uit eerdere projecten (andere gebouwen) en studies in het kader van het Zuidasdok.

4.2 Afbakening onderzoeksgebied

Op de spoorlijn Duivendrecht – Schiphol/Sloterdijk komen regulier geen goederentreinen voor. Deze rijden vanaf Duivendrecht via Amsterdam Centraal naar Sloterdijk of Zaandam en het Westelijk Havengebied. De qua trillingen vaak problematische kolen- en kalktreinen of tanktreinen komen hier in elk geval niet voor. Met de ontwikkeling van Amsterdam Zuid tot hoogfrequente OV-verbinding en internationale reizigershub is dat ook in de toekomst niet te verwachten. Dat is gunstig qua trillingsbelasting op de omgeving.

Op basis van de in paragraaf 2.4 geschetste bodemopbouw, met een deklaag zand op een dik pakket van veen- en kleilagen, wordt verwacht dat alleen laagfrequente trillingen zich over relatief grote afstand kunnen voortplanten en dat frequenties hoger dan 10 Hz al snel verzwakken. In deze bodemopbouw worden op maaiveld vaak wel wat hogere trillingssterkten aangetroffen, maar dit betekent niet dat dit ook tot hogere trillingssterkten leidt in gebouwen. Een belangrijk deel van deze oppervlaktetrillingen gaat namelijk verloren op de overgang naar de fundatie van een gebouw op heipalen.

Typische trilfrequenties in deze bodemopbouw zullen op meer dan 50 meter van het spoor in de range van 2 tot 6 Hz liggen. Praktisch houdt dit in dat er op meer dan 50 meter afstand al nauwelijks rekening hoeft te worden gehouden met resonanties (trillingsversterking) van vloeren en wanden en ook niet met eventuele afstraling van laagfrequent (constructie)geluid.

De trillingsproblematiek beperkt zich bij afstanden van meer dan 50 meter al tot het meer globale trilgedrag van gebouwen op hun funderingssysteem. In meer kritische situaties gaat het dan meestal over horizontale trillingen op hogere verdiepingen in relatief slanke gebouwen. Dat op afstanden van meer dan 100 meter nog streefwaarden uit de trillingsrichtlijn SBR-B worden overschreven, is uitzonderlijk.

De Handreiking nieuwbouw en spoortrillingen noemt een afstand van 250 meter als mogelijke invloedszone van het spoor, waarbij voor afstanden tussen 100 en 250 meter bekeken moet worden in hoeverre treinbeeld, bodemopbouw en klachten uit de omgeving aanleiding geven voor nader onderzoek. Gezien het ontbreken van zware goederentreinen op dit traject en bovenbeschreven verwachtingen qua trillingsoverdracht van de bodem kan het onderzoeksgebied hier beperkt blijven tot de standaard 100 meter afstand.

4.3 Informatie uit trillingsonderzoeken in het gebied

4.3.1 MER Zuidasdok - deelrapport trillingen spoor

Als onderdeel van de Milieu Effect Rapportage voor het programma Zuidasdok is ook onderzoek[1] gedaan naar de trillingsbelasting van treinsporen en metrosporen op de omliggende bebouwing. Daarvoor is gebruikgemaakt van gegevens van andere studies, er zijn onder andere metingen uitgevoerd in het kader van het programma OV-SAAL. Hieruit heeft men de in tabel 2 aangegeven relaties afgeleid qua trillingsopwekking door trein en metro in de bodem (maaiveld) als functie van de afstand tot het spoor. Hierop zijn nog overdrachtsfactoren toe te passen om de invloed van de gebouwmassa in rekening te brengen ($H_{fundatie}$) en eventuele trillingsversterking van de gebouwconstructie en vloeren (H_{gebouw}). Voor zware gebouwen zal dit uitdraaien op lagere waarden dan gemeten op maaiveld en op afstanden van meer dan 60 meter tot verwachte trillingssterkten onder de voelbaarheidsgrens (V_{eff} < 0,1).

tabel 2: trillingssterkte $V_{eff,max}$ in de bodem (maaiveld) als functie van afstand spoor

	20 m	40 m	60 m	80 m
Trein	0,90	0,30	0,15	0,05
Metro	0,38	0,14	0,09	0,02

In het kader van het MER Zuidasdok zijn ook trillingsmetingen gedaan in diverse bouwwerken aan de Zuidas, waaronder Cross Towers en het ABN-AMRO complex. Rekening houdend met autonome groei van het treinverkeer (peiljaar 2030) zijn de in tabel 3 aangegeven hindergrenzen afgeleid.

tabel 3: hindergrenzen spoortrillingen Zuidas

Gebruiksfunctie conform SBR-B	Vrije baan	Inclusief wissels
Wonen/gezondheidszorg	40 m	55 m
Kantoor/Onderwijs/Bijeenkomst	25 m	40 m

De minimale bebouwingsafstand van project P57, de blokken A, B en T3, zal in de toekomstige situatie na voltooiing van het project Zuidasdok niet minder zijn dan 60 meter. De qua trillingen maatgevende woonbebouwing, de blokken T2 en E, liggen dan op afstanden van ongeveer 130 meter en 170 meter. Deze afstanden zijn allen ruim meer dan de in tabel 3 aangegeven hindergrenzen.

[1] *Milieueffectrapport bijlage 6 - Deelrapport trillingen spoor, Maart 2015 (NL.IMRO.0363.K1402BPGST-VG01)*

k:\doc\m\2024\0531 bev\053105\m20240531 05n001 (qs trillingen).docx 23-09-2025

4.3.2 Trillingsonderzoek Cross-Towers

In het voorjaar van 2018 zijn er, ten behoeve van bouwontwikkeling op een naastliggend perceel, trillingsmetingen gedaan in het gebouw Cross Towers (hoogte ≈ 87 meter). Hierbij is gemeten aan een stijf punt van de fundatie aan de zijde van het spoor en de A10. De afstand tot het dichtstbijzijnde spoor bedroeg ongeveer 80 meter. De metingen gedurende een week toonden in de perioden buiten kantoortijden en verkeersspitsen, wanneer er wel treinverkeer is maar weinig invloed van kantoorgebruik en lokaal verkeer, zeer lage trillingssterkten op de gebouwfundatie. De trillingssterkten V_{top} bleven hier lager dan 0,07 mm/s op basis waarvan de voor hinder gebruikte effectieve trillingssterkte V_{eff} lager zal zijn geweest dan 0,05. In het trillingsbeeld waren ook geen treinpassages herkenbaar waarmee de werkelijke trillingsimmissie van treinen niet eens viel te bepalen, maar in elk geval lager dan een V_{eff} van 0,05. Op vloerniveau mag verwacht worden dat trillingen (ruim) onder de voelbaarheidsgrens van 0,1 hebben gelegen.

4.3.3 Trillingsonderzoek EMA

In de eerste helft van 2024 zijn er ten behoeve van bouwwerkzaamheden trillingsmetingen uitgevoerd aan het gebouw van de European Medicine Agency (EMA). Dit gebouw van ongeveer 80 meter hoog ligt op een afstand van ongeveer 75 meter van het dichtstbijzijnde spoor. Hier is onder andere een meetpunt ingericht op fundatieniveau aan spoorzijde. Op dit punt werden alleen metingen verricht tussen 06.00 en 18.00 uur. De registraties lieten zien dat de trillingssterkten V_{top} voor 07.00 uur 's ochtends en in de weekenden lager lagen dan 0,05. Daarmee zal de V_{eff} op dit meetpunt lager hebben gelegen dan 0,03. Net als de hierboven beschreven metingen in Cross Towers was er geen enkele herkenning van treinpassages. Eveneens uitgevoerde trillingsmetingen op vloeren in het gebouw toonden op deze momenten trillingssterkten V_{eff} onder de voelbaarheidsgrens van 0,1. Hoeveel lager is onbekend omdat de systemen geen waarden opsloegen lager dan 0,1.

5. Conclusies

De streefwaarden voor trillingen zijn voor gebouwen met een woonfunctie lager dan voor gebouwen met een kantoor of -bijeenkomstfunctie. Omdat de streefwaarden voor woongebouwen in de nachtperiode ook nog een factor twee lager zijn, zijn de woongebouwen T2 en E van project P57 maatgevend.

De pararaaf 4.3 beschreven onderzoeken geven allemaal aan dat er op een afstand van het spoor van ten minste 60 meter geen risico's zijn qua trillingshinder in op palen gefundeerde gebouwen met een gebouwhoogte van ten minste vier à vijf bouwlagen. De onderzoeken gaven ook aan dat in hoge gebouwen (> 80 meter) met een betonconstructie op afstanden van meer dan 75 à 80 meter treinpassages niet meer herkenbaar zijn en trillingssterkten op vloerniveau al ruim onder de voelbaarheidsgrens zullen liggen.

Woontoren T2 komt op een afstand van ongeveer 130 meter van het dichtstbijzijnde (toekomstige) spoor) en het lagere appartementengebouw E op een afstand van 160 meter. Geconcludeerd wordt dat er voor deze twee gebouwen geen risico is qua trillingshinder vanuit het spoor. Verwachte trillingssterkten zullen onder de voelbaarheidsgrens (V_{eff} = 0,1) liggen en daarmee voldoen aan de SBR-B.

De kantoorgebouwen A, B en T3 vormen de eerstelijnsbebouwing gezien vanaf het spoor en deze komen op een rooilijnafstand van ongeveer 60 meter tot het spoor. Deze bouwdelen hebben een hoogte van minimaal 20 meter. Ook in deze gebouwen is er geen risico op trillingshinder en zal er worden voldaan aan de streefwaarden uit de SBR-B voor kantoorfuncties.

De uitgevoerde quickscan trillingen leidt tot de conclusie dat er geen aanleiding is tot het doen van vervolgonderzoek met betrekking tot trillingen.

ing. J.D. (Jasper) Pondman
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.