

MEMO

Onderwerp:
TVM trillingen

Amersfoort,
2 augustus 2012

Van:
C.P. Schouten

Afdeling:
Divisie Mobiliteit Amersfoort

Aan:
Fred Snoek

Projectnummer:
D01021.000134.0100

Opgesteld door:
C.P. Schouten

Ons kenmerk:
076549024:A

Kopieën aan:

DIVISIE MOBILITEIT

In deze memo wordt ingegaan op het aspect trillingen voor het project Tram Vlaanderen Maastricht.

Algemeen

Trillingshinder kan ontstaan bij frequente passage van zwaar verkeer op korte afstand van bebouwing. De factoren die bij het passeren van trams van belang zijn, zijn:

- de bron gerelateerde aspecten zoals de rijsnelheid, type treinstel en bovenbouwconstructie
- de ondergrond als het medium waardoor de trillingen zich verspreiden
- de kenmerken van de bebouwing (fundering, constructietype, bouwkundige staat)

Wat betreft de bron is de verwachting dat trams minder trillingen veroorzaken dan zwaar vrachtverkeer. De reden hiervoor is dat voor een nieuwe tramlijn uit wordt gegaan van de best beschikbare technieken (voertuig en spoorconstructie) en dat bovendien trams doorgaans rijden met een (gemiddeld) lagere constante snelheid. Voor dit project is er sprake van een trampassage van slechts 2 keer per uur per richting. Dit betekent dat op trajectdelen waar nu zwaar verkeer rijdt (vrachtverkeer en of bussen), de exploitatie van de tramlijn naar verwachting niet tot trillingshinder zal leiden, mits de afstand tot de belendingen niet kleiner is dan voor het wegverkeer.

De ondergrond bestaat in Maastricht uit relatief stijve grondlagen (voornamelijk zand, klei en grind op kalksteen). Dit heeft enerzijds een gunstig effect op de trillingsniveaus bij de bron en zorgt er bovendien voor dat de trillingen met toenemende afstand tot de bron snel uitdempen.

Voor de bebouwing is langs het tracé over enkele gedeelten sprake van nabijgelegen bebouwing die overwegend bestaat uit monumentale panden opgetrokken in metselwerk, zoals deze kenmerkend is voor het binnenstedelijk gebied in Nederland.

Op basis van de bovenstaande analyse is de verwachting dat de trillingshinderproblematiek in Maastricht gunstiger is dan in andere stedelijke gebieden, vooral door de gunstige bodemopbouw.

ARCADIS

Door de Commissie voor de m.e.r. (milieueffectrapportage) wordt in zijn algemeenheid aangehouden dat voor wegverkeer met een rijsnelheid van 50km/h of hoger de hindergrens op circa 50 m ligt. Bij een snelheid van 30 km/uur en lager wordt deze grens op 20 m gelegd.

Omdat de verwachting is dat trams minder trillingen produceren en daardoor ook minder trillingshinder, wordt voor trams een afstand van 20 m aangehouden. Voor het algemene beeld zal ook deze afstand voor Maastricht worden aangehouden.

Beoordeling van het tracé

Het tracé van west naar oost volgend, zijn de volgende bijzonderheden te vermelden:

Tracédeel 1

Ter plaatse van de Bosscherweg worden twee wissels gesitueerd, één wissel in het bestaande goederenspoor en één onder de bestaande Noorderbrug, om de tramlijn langs een eigen tracé de stad in te leiden. Omdat een wissel in principe een “oneffenheid” in het spoor is, zullen hier mogelijk iets grotere trillingen worden gegenereerd bij een trampassage dan op een normale baanstrekking. De toename zal naar verwachting in de orde van 50% liggen. Omdat woonbebouwing hier op meer 50 meter afstand ligt, is er geen risico op trillingshinder voor de bewoners en gebruikers van deze bebouwing.

Tracédeel 2

In dit deel volgt de tram een bestaand wegtracé (Boschstraat, Maasboulevard-Noord). In de Boschstraat liggen de beide sporen excentrisch ten opzichte van de aslijn van de straat. Hierbij is de kortste afstand tot de belendingen circa 4 m. In het tracé in deze straat zijn geen bochten aanwezig, zodat verwacht wordt dat de trillingsniveaus bij trampassages niet hoger zullen zijn dan die als gevolg van het wegverkeer. De panden in de Boschstraat zijn bedrijfspanden. Naar verwachting vinden in deze panden bedrijfsactiviteiten plaats die niet bijzonder kwetsbaar zijn voor trillingen. Trillingshinder als gevolg van de trampassages wordt in deze panden dan ook niet verwacht.

Ter plaatse van de T-kruising van de Boschstraat met de Maasboulevard buigt het tram-tracé af naar de Maasboulevard. De afstand tot de bebouwing is bij de kruising en langs de Maasboulevard is minimaal 12,5 m. Gezien de aard van de bebouwing, hoogbouw van recente datum met een kantoorfunctie, is het niet aannemelijk dat verkeerstrillingen hier tot hinder leiden en dat bovendien de tramlijn geen wezenlijke toename van de trillingsniveaus zal veroorzaken.

Tracédeel 3

Dit tracédeel is vergelijkbaar met deel 2 omdat de tram in de bestaande weginfrastructuur ligt, er sprake is van bedrijfsruimten die op minimaal 20 m van de tramsporen liggen. Aan het einde van dit tracédeel lopen de beide sporen eerst langs de buitenzijde van de tunnel Maasboulevard en kruisen dan deze tunnel. De overgang van fundering op maaiveld naar een constructie op de tunnel verdient in de detaillering enige aandacht, omdat hier een risico is voor hogere trillingsniveaus bij het op/afrijden van de tunnel. De afstand tot de bebouwing is hier circa 15 m. Bij een goede overgangsconstructie is hier geen trillingshinder voor de bewoners te verwachten.

De Wilhelminabrug is het laatste gedeelte van dit deel. Hier is geen omgevingshinder door trillingen aan de orde.

ARCADIS

Tracédeel 4

Het tracé volgt de as van de Wilhelminasingel en wordt gecombineerd met de bestaande doorgaande wegverkeerstructuur. De afstand tot de bebouwing (functie wonen) is hier 15 m. Omdat het alignement hier geen krappe bochten heeft zal het risico op hinder hier klein zijn.

Verderop buigt het tracé af naar de Sint Maartenslaan. Ter plaatse van de bocht is de afstand van spoor tot bebouwing meer dan 20 meter zodat op dit kruispunt geen trillingshinder zal optreden. In de Sint Maartenslaan is de minimale afstand tot de bebouwing (km 1.925) circa 7,5 m en vallen de aslijnen van het tramspoor samen met die van de rijbanen voor het wegverkeer.

Op dit tracé rijden thans ook ondermeer lijnbussen. De toevoeging van de tram aan het verkeer zal hier geen wezenlijke toename van trillingshinder veroorzaken. Op het kruispunt met Alexander Battalaan zal mogelijk een geringe toename van trillingen optreden als gevolg van het wegverkeer dat de sporen kruist. Bij de detaillering van de inpassing van het spoor op het kruispunt verdient dit aspect extra aandacht.

Tracédeel 5

In dit tracédeel lopen de sporen over het stationsplein tot de eindhalte ter plaatse van het station. Over het gedeelte tot de halte is de afstand tussen bebouwing en sporen zodanig dat er geen trillingshinder is te verwachten.

Vanaf het kruispunt Stationsstraat tot de eindhalte is de afstand tussen bebouwing en spoor kleiner dan 15 meter. Omdat hier met een lage snelheid wordt gereden is het risico op trillingshinder gering.

Mitigerende maatregelen

Ter beperking van trillingshinder zijn maatregelen te treffen in de bovenbouwconstructie, waarmee de emissie van trillingen naar de omgeving worden beperkt.

In onderstaande figuren zijn een tweetal voorbeelden gegeven.



Figuur 1 Trillingsreductie met isolatiematten



Figuur 2 Trillingsreductie door isolatie rond de spoorstaaf

Conclusie

Op basis van een analyse van het tracé en toetsing aan algemeen aanvaarde afstanden voor hinderbeleving wordt verwacht dat trillingshinder bij het voorliggende tracé geen wezenlijk risico is. Indien in de genoemde straten thans sprake is van frequent bus- en/of vrachtverkeer zal het trillingen-effect van het tramverkeer hieraan ondergeschikt zijn.

In het ontwerp dienen overgangen in spoor of in ondergrond (overgang naar ligging op kunstwerken wissels) zorgvuldig te worden uitgewerkt zodat deze geen potentiële bron van hogere trillingsniveaus zijn.

Aandachtsgebieden zijn de bocht Boschstraat – Maasboulevard, de overgang van de tram op de tunnel Maasboulevard met naastgelegen bebouwing, de kruising Sint Maartenslaan - Alexander Battalaan en de Sint Maartenslaan met bebouwing op korte afstand.

Voor deze gebieden verdient het aanbeveling de nulsituatie vast te leggen. Door middel van trillingsmetingen tijdens reguliere verkeerspassages in de huidige situatie kan voor de genoemde locaties de nulsituatie worden vastgelegd en vervolgens nader worden ingeschat of er voor de toekomstige situatie een risico is op trillingsintensiteiten die de hindergrens overschrijden.

Met relatief eenvoudige maatregelen kan lokaal door isolatie van de bron het risico op trillingshinder worden beheerst.