Vergelijkingen trillingen door verkeer Huidige en plansituatie N270

1 Inleiding

In het kader van het milieueffectrapport (MER) voor de herinrichting van de N270 Helmond-Walsberg is onderzoek gedaan naar het verschil in verkeerstrillingen tussen de huidige (bestaande) situatie en de plansituatie, bestaande uit het voorkeursalternatief (VKA) en het Minder Ingrijpend Alternatief (MIA).

Deze analyse richt zich uitsluitend op de vraag of de plansituatie leidt tot een toe- of afname van de berekende trillingen ten opzichte van de huidige situatie. Omdat de trillingsbron niet betrouwbaar berekend kan worden is er uitsluitend een vergelijking opgesteld en is geen toetsing uitgevoerd aan richtlijnen (SBR-A en SBR-B) of grenswaarden voor trillingshinder of trillingsschade.

De relevante invoerparameters voor de huidige situatie en de plansituatie(s) zijn naast elkaar gezet, waarna is beoordeeld of de berekende verkeerstrillingen in de plansituatie toenemen of afnemen ten opzichte van de huidige situatie.



Figuur 1.1 Overzicht projectgebied[4]

2 Uitgangspunten en werkwijze

2.1 Referenties

[1] DINOloket, TNO Geologische Dienst Nederland. *Ondergrondgegevens en boorbeschrijvingen* geraadpleegd via www.dinoloket.nl (bezocht op 31 augustus 2026). DINOloket bevat gegevens uit de DINO-database en de Basisregistratie Ondergrond (BRO)

[2] CUR166, Handboek damwand constructies 6e druk

[3] Goudappel, (2026, 25 juni). *Aanvullende verkeersberekeningen voor het milieueffectrapport Herinrichting N270 West (Helmond - Walsberg)* (Kenmerk 023527.20260513.N1.03). In opdracht van Provincie Noord-Brabant

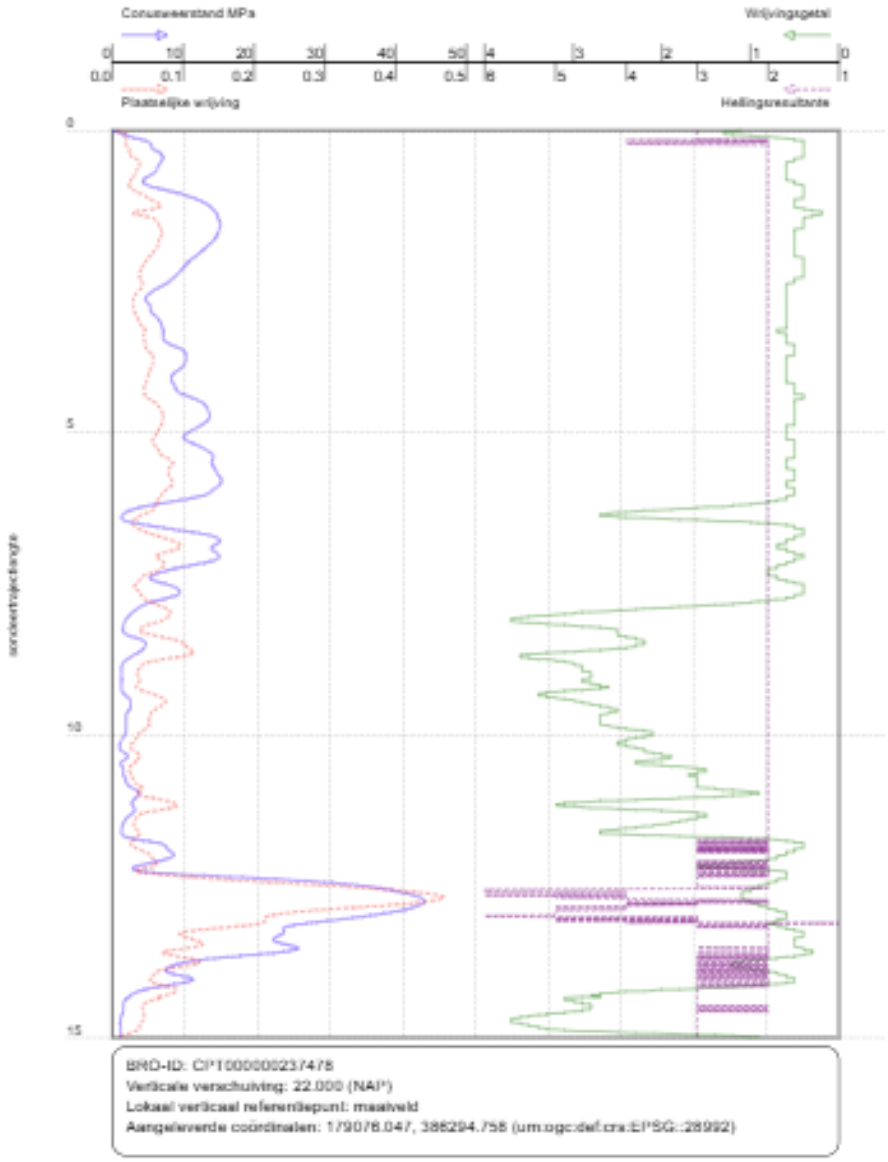
[4] TAUW, (2025, 5 november). PNB, N270.17 Helmond - Walsberg: Ontwerpnota VO (Kenmerk R016-1279760PRJ-V05-evm-NL). In opdracht van Provincie Noord-Brabant

2.2 Ontwerp

Voor de plansituatie is uitgegaan van het VKA en het MIA voor de N270 Helmond-Walsberg, zoals beschreven in de Ontwerpnota VO [4]. De relevante ontwerpuitgangspunten zijn gebruikt om de huidige situatie en de plansituatie op een eenduidige manier met elkaar te vergelijken. Het gaat hierbij om de aanpassing van het wegprofiel, de wegopbouw en de verwachte verbetering van de wegvlakheid. De gebruikte invoerparameters voor de trillingspredictie zijn in de onderstaande paragrafen verder toegelicht.

2.3 Grondopbouw

Voor de beoordeling van de grondopbouw langs het traject N270 tussen Helmond en Walsberg is de lokale bodemopbouw, zoals afgeleid uit de beschikbare sondering CPT000000260252 uit Dinoloket, vergeleken met de karakteristieke Nederlandse bodemprofielen uit CUR166 [2].
Deze profielen worden in Vibra Prediction versie 2.01, module VP-Drempel, gebruikt voor de berekening van trillingsoverdracht. Uit de vergelijking blijkt dat het bodemprofiel Amsterdam het best aansluit bij de aangetroffen bodemopbouw. Voor de trillingspredictie is daarom gerekend met het bodemprofiel Amsterdam. Opgemerkt wordt dat de keuze voor het bodemprofiel is gebaseerd op het verloop van de conusweerstand over de diepte, niet op geografische locatie.



Figuur 2.1 Sondering uit DINOloket[1]

2.4 Wegprofiel N270

Voor de trillingspredictie is uitgegaan van het maatgevende wegvak van de N270. In de huidige situatie bestaat de weg uit een 1×2-profiel. Volgens de Ontwerpnota VO [4] wordt de weg op de maatgevende wegvakken verbreed naar een 2×2-profiel met rijstroken van 3,10 m breed. Voor het ontwerp is voor zowel het voorkeursalternatief (VKA) als het Minder Ingrijpend Alternatief (MIA) dezelfde wegopbouw aangehouden. De nieuwe wegconstructie bestaat uit 300 mm hydraulisch menggranulaat met daarop 225 mm asfaltverharding met een geluidsreducerende SMA-NL 8G+ deklaag.

Vanwege modelbeperkingen is de dikte van de wegconstructie in Vibra Prediction gemodelleerd als 500 mm.

In Vibra Prediction moet een afstand tussen bron en ontvanger worden ingevoerd om de berekening te kunnen uitvoeren. Hiervoor is een afstand van 35 m aangehouden voor alle drie de situaties (huidige situatie, VKA en MIA). Deze waarde is alleen gebruikt als verplichte modelinvoer en heeft geen invloed op de analyse, omdat in deze notitie uitsluitend de trillingsbron in de huidige situatie en de plansituatie wordt vergeleken. Het effect van de trillingen op de belending wordt niet beoordeeld.

2.5 Wegvlakheid

Op basis van expert judgement is de huidige wegvlakheid van de asfaltverharding beoordeeld als categorie *'middel'*. Door de aanleg van de nieuwe asfaltverharding verbetert de wegvlakheid direct na realisatie naar verwachting tot *'zeer goed'*. Gedurende de levensduur van de verharding zal de wegvlakheid echter geleidelijk afnemen, waardoor deze op termijn weer kan verslechteren tot de categorie *'middel'*.

2.6 Verkeersintensiteit

De verkeersgegevens zijn gebaseerd op de aanvullende verkeersberekeningen voor het MER Herinrichting N270 West [3]. Deze berekeningen zijn uitgevoerd met het verkeersmodel BBMA2024 Zuidoost-Brabant met prognosejaar 2040. Voor de trillingspredictie is uitgegaan van het maatgevende wegvak N270 Helmondsingel tussen de N279 en de Raktseweg. Voor zowel het VKA als het MIA is uitgegaan van een 2×2-profiel. Voor het VKA is de verkeersintensiteit uit de plansituatie van de aanvullende verkeersberekeningen aangehouden. Voor het MIA is, ondanks het 2×2-profiel, dezelfde verkeersintensiteit als in de referentiesituatie (huidige situatie) aangehouden, omdat deze situatie voor de verkeersbelasting op het maatgevende wegvak representatief is. Daarmee zijn voor de trillingspredictie drie situaties beschouwd: de referentiesituatie, het VKA en het MIA.

2.7 Plateau

In de huidige en ontwerpsituatie zijn geen plateaus aanwezig. Omdat Vibra Prediction voor de module VP-Drempel wel een invoerwaarde voor een plateau vereist, is in beide situaties de kleinst mogelijke plateauwaarde ingevoerd. Hiermee wordt de invloed van deze verplichte invoerparameter zo veel mogelijk geminimaliseerd.

2.8 Snelheid

De maximumsnelheid op de N270 bedraagt in zowel de huidige situatie als de plansituatie 80 km/uur. Omdat de snelheid in de drie situaties gelijk is, levert deze invoerparameter geen bijdrage aan het verschil in de berekende trillingsbron.

2.9 Overzicht invoer trillingsbron

Tabel 2.1 Overzicht invoerparameters trillingsbron huidige situatie, VKA en MIA

Parameter	Huidige situatie	VKA	MIA
Bodemprofiel (CUR166)	Amsterdam	Amsterdam	Amsterdam
Afstand bron-ontvanger	35 m	35 m	35 m
Wegtype	1x2-profiel	Maatgevend wegvak 2x2-profiel	Maatgevend wegvak 2x2-profiel
Wegopbouw	500 mm	500 mm	500 mm

Parameter	Huidige situatie	VKA	MIA
Wegvlakheid	Middel (expert judgement)	Zeer goed direct na aanleg; op termijn middel (gerekend met zeer goed)	Zeer goed direct na aanleg; op termijn middel (gerekend met zeer goed)
Verkeersintensiteit	25.600 mvt/etmaal Evenredig verdeeld over dag avond nacht	26.100 mvt/etmaal Evenredig verdeeld over dag avond nacht	25.600 mvt/etmaal Evenredig verdeeld over dag avond nacht
Snelheid	80 km/uur	80 km/uur	80 km/uur
Drempels/plateaus	Niet aanwezig	Niet aanwezig	Niet aanwezig
Plateau-invoer Vibra Prediction	Minimale waarde	Minimale waarde	Minimale waarde

Daarnaast is voor de VKA-situatie een aanvullende berekening uitgevoerd waarbij is aangenomen dat de wegvlakheid door slijtage op termijn weer terugvalt naar de categorie *'middel'*. Voor het MIA is deze aanvullende berekening niet uitgevoerd, omdat deze situatie identiek is aan de huidige situatie.

2.10 Gebouw

In Vibra Prediction is tevens gebouwinformatie ingevoerd, waaronder het funderingstype, de gebouwfunctie, de gebouwcategorie, de gebouwdiepte en de opbouw van de constructie. Deze invoer is noodzakelijk om de berekening in het programma te kunnen uitvoeren. Het doel van deze analyse is echter het vergelijken van de trillingssituatie tussen de huidige situatie en de plansituatie. Omdat de gebouw invoer alleen invloed heeft op de toegestane trilling (toetsing criteria) en niet op de trillingsituatie (van de bron) is deze verder niet behandeld.

3 Resultaten Trillingspredictie

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de trillingspredictie voor de huidige situatie, het VKA en het MIA met elkaar vergeleken. De vergelijking is gebaseerd op de uitvoer van Vibra Prediction, module VP-Drempel. In alle drie de berekeningen is gerekend met het bodemprofiel Amsterdam, een snelheid van 80 km/uur, een afstand van 35 m tot het gebouw, een wegfundering van 0,50 m en een gebouw met betonnen palen en massieve betonnen vloeren. De verschillen tussen de situaties zitten vooral in de verkeersintensiteit en de wegvlakheid. De berekeningsrapportages zijn in hoofdstuk 4 opgenomen.

Tabel 3.1 Resultaten trillingspredictie huidige situatie en VKA

Situatie	Wegvlakheid	Dominante frequentie fundering	Max. trillingssnelheid onderdelen	Veff,max
Referentie: huidige situatie	Middel	12 Hz	0,1 mm/s	0,017 mm/s
VKA direct na aanleg	Zeer goed	12 Hz	0,1 mm/s	0,018 mm/s
Verschil: VKA direct na aanleg t.o.v. huidige situatie	Verbetering naar zeer goed	0 Hz (0 %)	0,0 mm/s (0 %)	+0,001 mm/s (+6 %)

Situatie	Wegvlakheid	Dominante frequentie fundering	Max. trillingssnelheid onderdelen	Veff,max
VKA op termijn	Middel	12 Hz	0,1 mm/s	0,017 mm/s
Verschil: VKA op termijn t.o.v. huidige situatie	Geen verschil	0 Hz (0%)	0,0 mm/s (0%)	0,000 mm/s (0 %)

Bij het VKA wijzigen zowel de verkeersintensiteit als de wegvlakheid ten opzichte van de huidige situatie. Direct na aanleg wordt gerekend met wegvlakheid ‘zeer goed’. Ondanks de beperkte toename van de verkeersintensiteit blijven de berekende trillingsniveaus daardoor nagenoeg gelijk aan de huidige situatie. Wanneer de wegvlakheid op termijn terugvalt naar ‘middel’, sluiten de berekende waarden weer aan bij de huidige situatie.

Tabel 3.2 Resultaten trillingspredictie huidige situatie en MIA

Variant	Wegvlakheid	Dominante frequentie fundering	Max. trillingssnelheid onderdelen	Veff,max
Huidige situatie	Middel	12 Hz	0,1 mm/s	0,017 mm/s
MIA	Zeer goed	12 Hz	0,1 mm/s	0,018 mm/s
Verschil MIA t.o.v. huidig	Verbetering naar zeer goed	0 Hz (0 %)	0,0 mm/s (0 %)	+0,001 mm/s (+6 %)

Bij het MIA blijft de verkeersintensiteit gelijk aan de huidige situatie; alleen de wegvlakheid verbetert direct na aanleg naar ‘zeer goed’. Dit leidt tot een zeer beperkte toename van Veff,max. Wanneer de wegvlakheid op termijn terugvalt naar ‘middel’, zijn de invoerparameters weer gelijk aan de huidige situatie en sluiten de berekende trillingen dus ook aan bij de initiële situatie.

Conclusie: De berekende verschillen tussen de huidige situatie, het VKA en het MIA zijn klein. Bij het VKA wijzigen zowel de verkeersintensiteit als de wegvlakheid, maar dit leidt direct na aanleg nauwelijks tot hogere trillingsniveaus. Het effect van de beperkte toename van het verkeer is daarmee nihil. Bij het MIA blijft de verkeersintensiteit gelijk en wordt alleen de wegvlakheid verbeterd. Wanneer de wegvlakheid op termijn terugvalt naar ‘middel’, sluiten de invoer en de berekende waarden weer aan bij de huidige situatie.

4 Uitvoeren VibraPredict

4.1 Uitvoer VibraPredict Huidige situatie

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.100 m	
		lengte	vorm
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	1.000 m	
	afrit	0.500 m	recht

Verkeersaanbod		v	aantal passages		
	voertuig	km/h	dag	avond	nacht
	VW-Transporter '79	80	853	853	853

Bodemprofiel	Amsterdam	
Wegvlakheid	middel	
Wegfundering	dikte	0.50 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	35 m
Gebouw	diepte	10 m
	fundatie	betonnen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	hoog
	verticaal	hoog
	vloeren	massief beton
	vloer overspanning	5 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"

	gebouwcategorie	1 (beton/staal)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder

	gebouwfunctie	wonen
		Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Programma : VP-Drempel Versie:2.01 2004
Licentiehouder : **Tauw Group Deven** dd: 2/9/2026

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
VW-Transporter '79	12

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

		Vast punt		fundering	
voertuig	Hz	vert	horz	zetting	onderdelen
VW-Transporter '79	12	14.0	13.3	26.7	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{max,vert}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{max,hor}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{max,fund}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{max,onderdelen}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid		10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{max,vert}$	1.3
	$V_{max,hor}$	1.3
	$V_{max,fund}$	1.3
	$V_{max,onderdelen}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v	Vast punt		Fundering	
	km/h	vert	hor	zetting	ond
VW-Transporter '79	80	0.0	0.0	0.0	0.1

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A_1	A_2	A_3 (geldig voor V_{per})
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A_1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A_2, of
- V_{per} kleiner is dan A_3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v	$V_{eff,max}$		
	km/h	dag	avond	nacht
VW-Transporter '79	80	0.017	0.017	0.017

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt.
De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat.
De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

4.2 Uitvoer VibraPredict VKA-situatie

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.100 m	
		lengte	vorm
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	1.000 m	
	afrit	0.500 m	recht

			aantal passages		
Verkeersaanbod	voertuig	v km/h	dag	avond	nacht
	VW-Transporter '79	80	870	870	870

Bodemprofiel	Amsterdam	
Wegvlakheid	zeer goed	
Wegfundering	dikte	0.50 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	35 m
Gebouw	diepte	10 m
	fundatie	betonnen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	hoog
	verticaal	hoog
	vloeren	massief beton
	vloer overspanning	5 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"

	gebouwcategorie	1 (beton/staal)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder

	gebouwfunctie	wonen
		Nieuwe situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Programma : VP-Drempel Versie:2.01 2004
Licentiehouder : **Tauw Group Deven** dd: 2/9/2026

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
VW-Transporter '79	12

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

		Vast punt		fundering	
voertuig	Hz	vert	horz	zetting	onderdelen
VW-Transporter '79	12	14.0	13.3	26.7	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{max,vert}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{max,hor}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{max,fund}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{max,onderdelen}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid		10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{max,vert}$	1.3
	$V_{max,hor}$	1.3
	$V_{max,fund}$	1.3
	$V_{max,onderdelen}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v	Vast punt		Fundering	
	km/h	vert	hor	zetting	ond
VW-Transporter '79	80	0.0	0.1	0.0	0.1

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A_1	A_2	A_3 (geldig voor V_{per})
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.10	0.40	0.05
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.10	0.20	0.05

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A_1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A_2, of
- V_{per} kleiner is dan A_3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v	$V_{eff,max}$		
	km/h	dag	avond	nacht
VW-Transporter '79	80	0.018	0.018	0.018

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt.
De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat.
De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

4.3 Uitvoer VibraPredict MIA-situatie

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.100 m	
		lengte	vorm
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	1.000 m	
	afrit	0.500 m	recht

			aantal passages		
Verkeersaanbod	voertuig	v km/h	dag	avond	nacht
	VW-Transporter '79	80	853	853	853

Bodemprofiel	Amsterdam	
Wegvlakheid	zeer goed	
Wegfundering	dikte	0.50 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	35 m
Gebouw	diepte	10 m
	fundatie	betonnen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	hoog
	verticaal	hoog
	vloeren	massief beton
	vloer overspanning	5 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"

	gebouwcategorie	1 (beton/staal)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder

	gebouwfunctie	wonen
		Nieuwe situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Programma : VP-Drempel Versie:2.01 2004
Licentiehouder : **Tauw Group Deven** dd: 2/9/2026

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
VW-Transporter '79	12

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

		Vast punt		fundering	
voertuig	Hz	vert	horz	zetting	onderdelen
VW-Transporter '79	12	14.0	13.3	26.7	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{max,vert}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{max,hor}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{max,fund}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{max,onderdelen}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid		10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{max,vert}$	1.3
	$V_{max,hor}$	1.3
	$V_{max,fund}$	1.3
	$V_{max,onderdelen}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v	Vast punt		Fundering	
	km/h	vert	hor	zetting	ond
VW-Transporter '79	80	0.0	0.1	0.0	0.1

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A_1	A_2	A_3 (geldig voor V_{per})
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.10	0.40	0.05
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.10	0.20	0.05

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A_1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A_2, of
- V_{per} kleiner is dan A_3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v	$V_{eff,max}$		
	km/h	dag	avond	nacht
VW-Transporter '79	80	0.018	0.018	0.018

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt.
De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat.
De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.

4.4 Uitvoer VibraPredict VKA-situatie terugval wegvlakheid naar middel

---

Invoergegevens

Drempel	hoogte	0.100 m	
		lengte	vorm
	oprit	0.010 m	recht
	plateau	1.000 m	
	afrit	0.500 m	recht

			aantal passages		
Verkeersaanbod	voertuig	v km/h	dag	avond	nacht
	VW-Transporter '79	80	870	870	870

Bodemprofiel	Amsterdam	
Wegvlakheid	middel	
Wegfundering	dikte	0.50 m
	Afstand hart rijspoor tot gebouw	35 m
Gebouw	diepte	10 m
	fundatie	betonnen palen
	zettingsgevoelige fundatie	
	stijfheid gebouw horizontaal	hoog
	verticaal	hoog
	vloeren	massief beton
	vloer overspanning	5 m

Normering volgens de SBR Richtlijn A "schade aan gebouwen"

	gebouwcategorie	1 (beton/staal)

Beoordeling volgens SBR Richtlijn B hinder

	gebouwfunctie	wonen
		Bestaande situatie.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid is 10 %

Programma : VP-Drempel Versie:2.01 2004
Licentiehouder : **Tauw Group Deven** dd: 15/9/2026

Voorspelling van trillingen

Berekend zijn de verwachte topwaarde en voortschrijdende effectieve waarde van de trillingssnelheid met een overschrijdingskans van 10 %

Trillingsschade

De dominante frequentie van de trilling op de fundering:

voertuig	Hz
VW-Transporter '79	12

De grenswaarden (behalve de grenswaarde die geldt voor de onderdelen) volgens SBR richtlijn A zijn frequentie afhankelijk. De grenswaarden die bij deze dominante frequentie horen, zijn:

		Vast punt		fundering	
voertuig	Hz	vert	horz	zetting	onderdelen
VW-Transporter '79	12	14.0	13.3	26.7	

Er wordt voor elk voertuig in combinatie met elke snelheid berekend:

Maximale verticale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{max,vert}$
Maximale horizontale snelheid op een stijfpunt op de constructie	$V_{max,hor}$
Maximale snelheid op de fundatie	$V_{max,fund}$
Maximale snelheid op onderdelen	$V_{max,onderdelen}$

De berekende topwaarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid		10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans:	$V_{max,vert}$	1.3
	$V_{max,hor}$	1.3
	$V_{max,fund}$	1.3
	$V_{max,onderdelen}$	1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende snelheden vermenigvuldigd met deze factor in mm/s.

voertuig	v	Vast punt		Fundering	
	km/h	vert	hor	zetting	ond
VW-Transporter '79	80	0.0	0.0	0.0	0.1

Trillingshinder

Voor elk voertuig wordt, in combinatie met elke snelheid, de maximale verticale effectieve waarde ($V_{eff,max}$) midden op het vloerveld berekend. Bovendien wordt, indien nodig, per periode V_1 berekend.

De streefwaarden, volgens SBR-richtlijn B, zijn afhankelijk van de gebouwfunctie. De streefwaarden die horen bij de gebouwfunctie 'wonen' zijn:

	A_1	A_2	A_3 (geldig voor V_{per})
$V_{eff,max}$ dag- en avondperiode :	0.20	0.80	0.10
$V_{eff,max}$ nachtperiode :	0.20	0.40	0.10

Er wordt voldaan aan de streefwaarden, als:
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A_1, of
- $V_{eff,max}$ in een ruimte kleiner is dan A_2, of
- V_{per} kleiner is dan A_3

De berekende maximale effectieve waarden worden vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor die afhankelijk is van de gekozen overschrijdingskans.

Overschrijdingskans van de berekende topwaarden en voortschrijdende effectieve waarden van de trillingssnelheid $V_{eff,max}$ is 10 %
Factor horende bij deze overschrijdingskans: 1.4

De snelheden die in de tabel hieronder vermeld worden, zijn de berekende maximale effectieve waarden vermenigvuldigd met de veiligheidsfactor.

voertuig	v	$V_{eff,max}$		
	km/h	dag	avond	nacht
VW-Transporter '79	80	0.017	0.017	0.017

Conclusie

Uit de berekening blijkt dat er geen schade aan het gebouw optreedt.
De grenswaarden voor het optreden van schade, volgens SBR-richtlijn A, worden niet overschreden.

Uit de berekening blijkt dat er geen hinder bestaat.
De streefwaarden voor het optreden van hinder, volgens SBR-richtlijn B, worden niet overschreden.