

Bestemmingsplan – bijlagenboek Verkeersmaatregelen Hazerswoude-Dorp

Behoort bij besluit van de raad der gemeente

Alphen aan den Rijn, van

25-6-2026

,nr

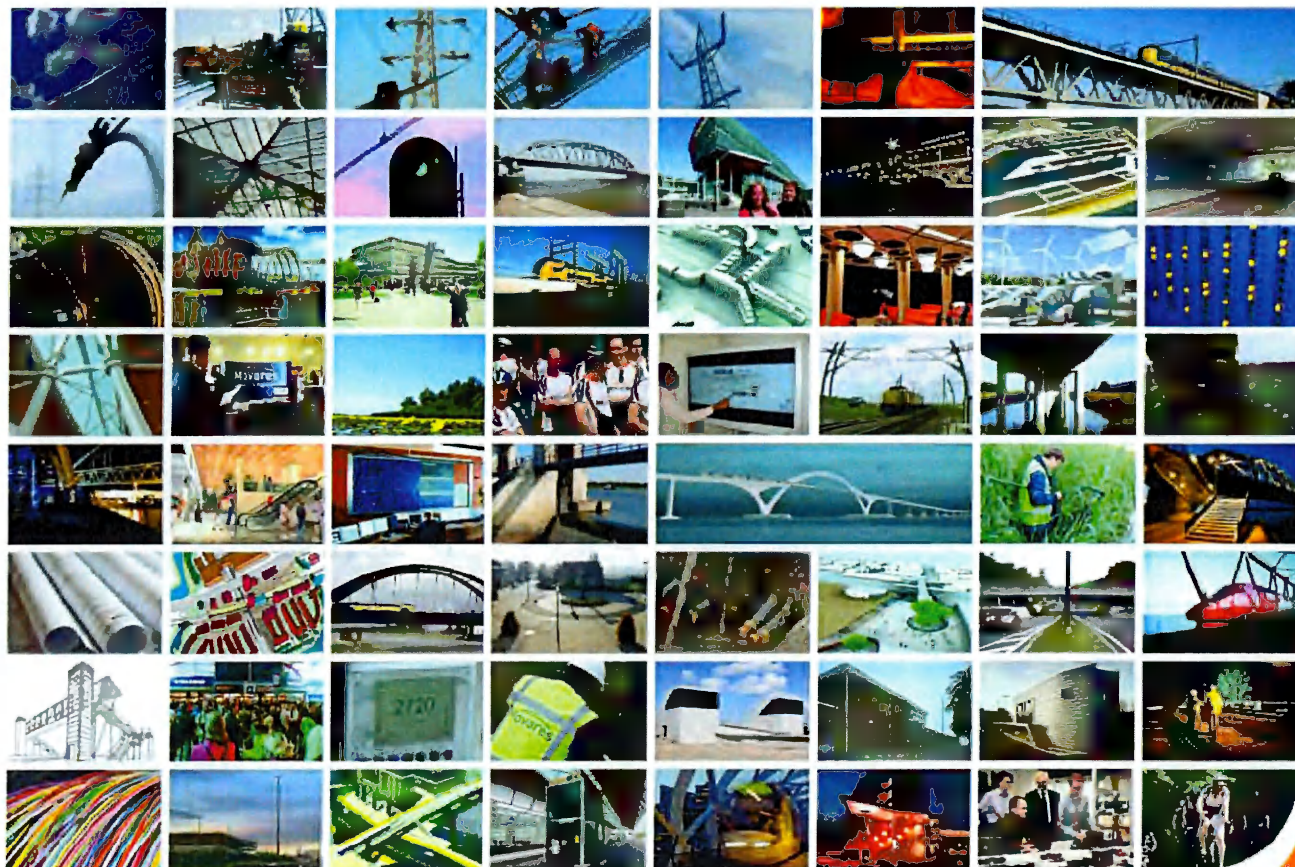
3688326

De griffier,



Trillingsonderzoek N207-Zuid

Noordoostelijke aftakking en Zuidwestelijke
wijkontsluitingsweg



1 oktober 2021, Versie 1.0

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Inleiding	3
1.2	Achtergrond van dit rapport	4
1.3	Leeswijzer	4
2	Beoordelingskader en werkwijze	5
2.1	Beoordelingskader	5
2.2	Werkwijze	5
2.2.1.	<i>Parameters die trillingen beïnvloeden</i>	5
2.2.2.	<i>Contourafstanden exploitatiefase</i>	7
2.2.3.	<i>Contourafstanden aanlegfase</i>	7
3	Resultaten beoordeling	9
3.1	Beoordeling trillingsschade	9
3.2	Beoordeling trillingshinder	9
3.3	Beoordeling verstoring trillingsgevoelige apparatuur	10
4	Conclusies en aanbevelingen	11
	Colofon	12

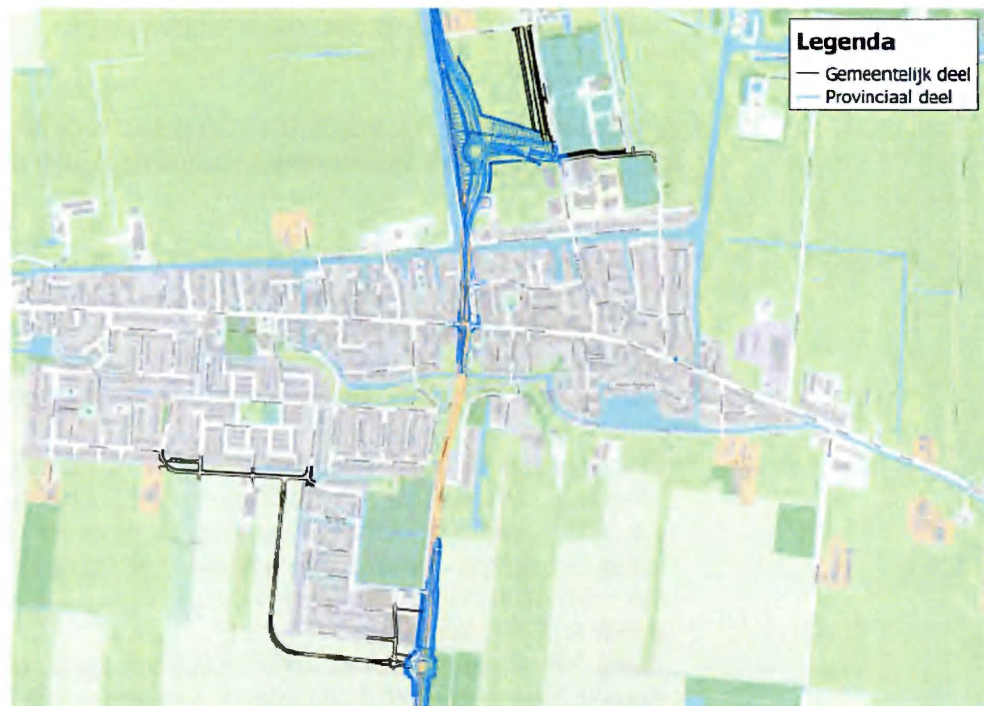
1 Inleiding

1.1 Inleiding

De Provincie Zuid Holland werkt samen met de regio en de gemeenten Alphen aan den Rijn en Waddinxveen aan het verbeteren van de bereikbaarheid en leefbaarheid rondom de N207. Uit onderzoek blijkt namelijk dat de verkeersdruk op de N207 en de wegen ten westen van de N207 de komende jaren steeds meer toeneemt. Dit zorgt voor knelpunten met de doorstroming, bereikbaarheid en leefbaarheid langs deze wegen en in de dorpen in deze regio. Deels worden deze knelpunten veroorzaakt door de structuur van de (vaar)wegen in het gebied: de woonkernen en bedrijven in Boskoop en Waddinxveen liggen grotendeels aan de westkant van de rivier de Gouwe, terwijl de N207 aan de oostzijde van de rivier ligt. De enige verbindingen over de Gouwe zijn de hefbruggen in Boskoop en Waddinxveen. Daarom rijdt veel verkeer via deze hefbruggen met als resultaat regelmatig opstoppen en knelpunten. Dit heeft een negatieve invloed op de bereikbaarheid, de doorstroming en de leefbaarheid.

Om de bereikbaarheid, doorstroming en leefbaarheid op en rond de N207 te verbeteren hebben de provincie Zuid-Holland en de gemeente Waddinxveen in 2015 een Uitvoeringsbesluit genomen om de Vredenburglaan, de Bentwoudlaan en Verlengde Beethovenlaan te gaan realiseren. In de eerste helft van 2018 is er tevens een Uitvoeringsbesluit genomen door provincie Zuid-Holland, de gemeente Alphen aan den Rijn en de gemeente Waddinxveen voor de realisatie van de Verlengde Bentwoudlaan (de nieuwe N457) en de aanpassing van de verkeersstructuur in Hazerswoude-Dorp (de N209). Deze Uitvoeringsbesluiten geven de voorkeursrichting aan. Deze voorkeursrichting is verder uitgewerkt in een Milieueffectrapport (MER). Het voorkeursalternatief op basis van onder meer het MER wordt opgenomen in een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) en een gemeentelijk bestemmingsplan (BP). Het voorliggende trillingsonderzoek is een bijlage bij dit gemeentelijk bestemmingsplan 'verkeersmaatregelen Hazerswoude-Dorp'.

Het onderzoeksgebied voor dit trillingsonderzoek is weergegeven in Figuur 1. Voor de ontsluiting van Hazerswoude-Dorp op de N209 zijn twee ontsluitingswegen voorzien, een noordoostelijke en een zuidwestelijke ontsluitingsweg.



Figuur 1 Onderzoeksgebied voor het trillingsonderzoek, inclusief afbakening PIP (Provinciaal deel) en BP (Gemeentelijk deel)

1.2 Achtergrond van dit rapport

Wegverkeer kan trillingen veroorzaken in de bodem. Als gevolg daarvan kan er trillingshinder of trillingsschade optreden bij bebouwing langs wegen. Bij de realisatie van de ontsluitingswegen worden nieuwe wegen gerealiseerd en bestaande wegen gereconstrueerd. Hierdoor kunnen de trillingen in omliggende gebouwen in de toekomst wijzigen ten opzichte van de huidige situatie.

Om vast te stellen of er in de nieuwe situatie mogelijk sprake is van trillingsschade aan omliggende panden, trillingshinder voor omwonenden of verstoring van trillingsgevoelige apparatuur, is een onderzoek uitgevoerd naar trillingen tijdens de exploitatiefase. Daarnaast wordt de kans op trillingsschade tijdens de aanlegfase beschouwd.

1.3 Leeswijzer

Dit achtergrondrapport Trillingen is een bijlage bij het gemeentelijk bestemmingsplan. Hoofdstuk 2 beschrijft het beleid voor deze thema's en de kaders die zijn gehanteerd bij het onderzoek. In dit hoofdstuk wordt ook de werkwijze van het onderzoek toegelicht. In hoofdstuk 3 worden de projecteffecten voor trillingen beschreven. In hoofdstuk 4 zijn de conclusie en aanbevelingen gegeven.

2 Beoordelingskader en werkwijze

In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens het gehanteerde beoordelingskader en de gebruikte werkwijze voor de beoordeling van trillingen in de exploitatie- en aanlegfase toegelicht.

2.1 Beoordelingskader

Tot op heden zijn richtlijnen voor trillingshinder nog niet vastgelegd in wetgeving, zoals dat bijvoorbeeld voor geluidhinder wel het geval is. Bij het beoordelen van trillingen in het kader van ruimtelijke procedures wordt in Nederland doorgaans de SBR-richtlijn (Meet- en beoordelingsrichtlijn voor trillingen) gehanteerd. Deze richtlijn bestaat uit drie delen. Een korte omschrijving van deze richtlijnen is hieronder opgenomen:

- Deel A: schade aan gebouwen. Deze richtlijn stelt, afhankelijk van de staat van het gebouw, grenswaarden aan de maximaal toegestane trillingen. Overschrijding van deze grenswaarden betekent een kans op schade van meer dan 1 procent. Uit metingen in gebouwen langs wegen blijkt dat alleen op zeer korte afstand (minder dan 5 meter) en in uitzonderlijke gevallen, trillingen kunnen optreden die tot schade aan gebouwen leiden.
Tijdens bouwwerkzaamheden, zoals het heien van palen of het intrillen van damwanden, zijn de contourafstanden waarbinnen schade kan optreden, groter.
- Deel B: hinder voor personen in gebouwen. Deze richtlijn stelt streefwaarden aan de trillingsniveaus in gebouwen, gericht op het zoveel mogelijk voorkomen van hinder voor personen in gebouwen. De streefwaarden zijn strenger voor nieuwe wegen dan voor reconstructies, strenger in de nacht dan overdag en strenger voor gebouwen met een overnachtingsfunctie dan voor overige gebouwen. Voor trillingshinder worden twee grootheden getoetst aan die streefwaarden: de maximaal optredende trillingssterkte (V_{max}) en de trillingsintensiteit (V_{per} , een maat voor het tijdsgemiddelde van de trillingen).
- Deel C: verstoring van apparatuur. Deze richtlijn stelt dat in geval van trillingsgevoelige apparatuur (zoals bijvoorbeeld (elektronen)microscopen en bepaalde laboratoriumapparatuur) moet worden voldaan aan de eisen van die betreffende apparaten. Wanneer de trillingen toenemen, kan er sprake zijn van een overschrijding van deze eisen.

2.2 Werkwijze

In dit onderzoek wordt een beoordeling gegeven op basis van expert judgement en meetresultaten in vergelijkbare situaties (qua bodem, wegopbouw en weggebruik). Zeker voor nieuw geasfalteerde wegen of niet intensief door zwaar vracht- en landbouwverkeer gebruikte wegen is dat een voldoende betrouwbare methode, omdat dit type wegen nauwelijks trillingen veroorzaakt. In de volgende subparagrafen wordt eerst ingegaan op parameters die de trillingen beïnvloeden, vervolgens wordt op basis daarvan aangegeven tot op welke afstand trillingsschade, trillingshinder of verstoring van trillingsgevoelige apparatuur niet is uit te sluiten.

2.2.1. Parameters die trillingen beïnvloeden

Trillingen door wegverkeer treden vooral op in de buurt van oneffenheden in het wegoppervlak, zoals bij drempels, putten en niet-vlakke wegen (denk aan klinkerwegen waar na verloop van tijd zettingen kunnen optreden), en vooral als gevolg van de passage van zwaar wegverkeer (vracht- en landbouwverkeer).

In de omgeving van het plangebied zijn er bijvoorbeeld klachten over trillingen van vrachtverkeer over een drempel in de N209 in Hazerswoude-Dorp. Gezien die klachten kunnen trillingen over de te wijzigen of nieuw aan te leggen wegen niet op voorhand worden uitgesloten. De omvang van eventuele trillingen en daarbij behorende hinder/schade wordt bepaald door onderstaande factoren:

- *Het type verkeer*: trillingen treden met name bij zwaar verkeer zoals vrachtwagens, bussen en landbouwverkeer. De nieuwe ontsluitingswegen worden slechts incidenteel door dergelijk verkeer gebruikt.
- *De snelheid van het verkeer*: de trillingen nemen toe met de rijsnelheid. Op de wegvakken worden verschillende snelheden gehanteerd. In de buurt van bebouwing is de rijsnelheid beperkt (30 km/h), waardoor de trillingen lager zijn.
- *De intensiteit van het verkeer*: als bij een bestaande weg met trillingen de verkeersintensiteit toeneemt, dan neemt ook de *gemiddelde* trillingssterkte (V_{per}) toe. Deze parameter speelt echter vooral een rol bij intensief door zwaar verkeer gebruikte wegen. Daar is in het huidige bestemmingsplan, zoals hierboven aangegeven, geen sprake van. Eventuele hinder, schade en verstoring van gevoelige apparatuur wordt echter vooral bepaald door de *maximale* trillingen (V_{max} of V_{top}). Deze verandert niet als er in de huidige situatie al incidenteel zwaar verkeer over de bestaande weg rijdt en dat ook in de toekomst het geval blijft, zoals bij de te reconstrueren wegen. Bij nieuw aan te leggen wegen wijzigt deze waarde wel.
- *De bodem*: bij zandgrond reiken trillingen van het wegverkeer verder dan bij klei- en veengrond. In het onderzoeksgebied liggen de wegvakken op een pakket van een slappe bodem met voornamelijk klei- en veenlagen, met daarop een zandcunet, funderingslaag en een deklaag (asfaltconstructie of klinkers). De trillingen worden in dit soort bodems snel uitgedempt. Wel is dit bodemtype gevoeliger voor (lokale) verzakkingen dan bijvoorbeeld een zandbodem.
- *De wegconstructie*: trillingen treden op als er sprake is van oneffenheden in de weg, zoals bijvoorbeeld een voegovergang, een drempel of een verzakking in het wegdek. Eventuele trillingen zijn bij een klinkerweg, vanwege de kleine oneffenheden, groter dan bij een vlakke asfaltweg, vooral ook doordat dit wegtype gevoeliger is voor zettingsverschillen die na verloop van tijd kunnen optreden en daardoor tot oneffenheden leiden. In de buurt van bebouwing bestaan de nieuwe wegen vooral uit klinkerwegen (30 km/h), verder bij bebouwing vandaan uit asfaltwegen (50 km/h). Daarnaast zijn bij enkele kruisingen drempels voorzien. Ook kunnen na verloop van tijd verzakkingen optreden bij sterke variaties in de stijfheid van de ondergrond, zoals bijvoorbeeld bij de passage van oude sloten of de overgang van kunstwerken naar een wegconstructie op een aardebaan. Dit is het geval bij duikers en kunstwerken. Hier kunnen de trillingen, zeker bij een slechtere funderingsconstructie, na verloop van tijd aanzienlijk hoger zijn dan bij een vlakke weg.
- *Bebouwing*: op palen gefundeerde woningen zijn minder gevoelig dan woningen die op staal zijn gefundeerd (geen paalfundering). In de omgeving van het project is hoofdzakelijk sprake van gebouwen die op palen zijn gefundeerd (gezien de bodemopbouw, zie ook de informatie op de website van het Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF)). Globaal geldt dat oude gebouwen (van voor 1970, vaak met een ondiepe, houten paalfundering en met houten vloeren) gevoeliger zijn voor trillingen dan nieuwe gebouwen (na 1970, met diepere, vaak betonnen paalfundering en betonnen vloeren). In de periode tussen 1960 en 1970 werd een wisselende bouwstijl gehanteerd, waarbij vaak betere funderingen, maar

soms nog wel houten vloeren werden toegepast. Daarom wordt, anders dan in de classificatie van de Kennis Centrum Aanpak Funderingsproblematiek (KCAF), 1960 gehanteerd als overgangsjaar tussen oude en nieuwe gebouwen gehanteerd.

2.2.2. Contourafstanden exploitatiefase

Op basis van berekeningen en metingen in gebouwen in een vergelijkbare situatie (vergelijkbaar qua bodemopbouw, wegconstructie en weggebruik), worden de volgende contourafstanden gehanteerd als afstand waarbinnen overschrijdingen van het beoordelingskader voor trillingen tijdens de exploitatiefase niet zijn uitgesloten, zie Tabel 1.

Tabel 1 Contourafstanden voor trillingsschade, trillingshinder en verstoring van trillingsgevoelige apparatuur tijdens exploitatie van de ontsluitingswegen

	Drempels, voegovergangen, putten of klinkerwegen		Vlakke, geasfalteerde wegen	
	Gebouwen voor 1960, of met houten vloeren	Gebouwen na 1960, of met betonnen vloeren	Gebouwen voor 1960, of met houten vloeren	Gebouwen na 1960, of met betonnen vloeren
Trillingsschade SBR A-richtlijn	5 m	5 m	3 m	3 m
Trillingshinder SBR B-richtlijn	25 m	10 m	10 m	5 m
Trillingsgev. apparatuur SBR C-richtlijn ¹	100 m	100 m	30 m	30 m

Voor gebouwen binnen deze afstanden geldt dat per gebouw dient te worden gekeken of de trillingen toenemen ten opzichte van de huidige situatie. Bij reconstructies geldt namelijk dat overschrijding van de streef- of grenswaarden alleen niet is uit te sluiten wanneer er sprake is van een toename van de maximale trillingen én het gebouw zich binnen de hierboven genoemde contourafstanden bevindt. Voor trillingshinder geldt dat bij gebouwen die op zeer korte afstand tot de weg staan (ca. de helft van de bij trillingshinder genoemde contourafstanden) overschrijdingen van de gemiddelde trillingen (V_{per}) niet kunnen worden uitgesloten.

2.2.3. Contourafstanden aanlegfase

Tijdens de aanlegfase van het project worden op een aantal locaties heipalen aangebracht om zware constructies te funderen op de relatief slappe bodem. Op basis van de CUR166-richtlijn en ervaringsgegevens zijn de contourafstanden voor trillingsschade bepaald voor werkzaamheden die een risico op trillingsschade met zich mee brengen. Hierbij maken we, conform de SBR A-richtlijn, onderscheid tussen 3 categorieën:

- Categorie 1: objecten van gewapend beton, komt weinig voor in het plangebied
- Categorie 2: objecten van metselwerk, meeste woningen in het plangebied
- Categorie 2 gevoelig: objecten van metselwerk met monumentale status of bouwkundig gevoelige staat, bijv. door schade aan de constructie.

Gebouwen van metselwerk vallen automatisch in categorie 2, tenzij kan worden aangetoond dat er geen sprake is van schadeverschijnselen zoals gedefinieerd in bijlage 5 van de SBR A-richtlijn. Omdat dergelijke schade alleen kan worden vastgesteld op basis van een bouwkundige inspectie, wordt in dit bureauonderzoek voor alle objecten van metselwerk uitgegaan van gebouwen in gevoelige staat (categorie 2 gevoelig). Bij

¹ Afhankelijk van gevoeligheid apparatuur, buiten deze afstand vallen de trillingen onder het achtergrondniveau

objecten waar daadwerkelijk een kans op schade is, kan het daarom zinvol zijn om een bouwkundige opname uit te voeren om vast te stellen of deze objecten wel echt gevoelig zijn voor trillingen. Een dergelijke bouwkundige opname kan dan gebruikt worden om te motiveren dat een minder strenge toetsing (namelijk als categorie 2 in plaats van als categorie 2 gevoelig) voor een bepaald pand is toegestaan.

De contourafstanden waar overschrijdingen van de SBR A-richtlijn kunnen optreden, zijn weergegeven in Tabel 2. Binnen deze afstanden is schade aan gebouwen niet op voorhand uit te sluiten, en adviseren wij om trillingsarme bouwmethodes toe te passen of in ieder geval een bouwkundige vooropname uit te voeren en trillingsmonitoring tijdens risicovolle werkzaamheden.

Tabel 2 Contourafstanden voor trillingsschade tijdens bouwwerkzaamheden

	Categorie 1	Categorie 2	Categorie 2 (gevoelig)
Heien van palen	5 m	17 m	30 m
Zwaar transport	5 m	10 m	15 m

3 Resultaten beoordeling

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de beoordeling voor achtereenvolgens trillingsschade, trillingshinder en verstoring van trillingsgevoelige apparatuur opgenomen.

3.1 Beoordeling trillingsschade

Gezien de afstand tot de bebouwing is trillingsschade als gevolg van het wegverkeer op de nieuwe wegen voor alle gebouwen uit te sluiten (kans op trillingsschade is lager dan 1% op basis van de SBR A-richtlijn). Bij de bestaande wegen nemen de maximale trillingen, en dus de kans op een overschrijding van de grenswaarden, niet toe. Er wordt daarom als gevolg van het project geen trillingsschade verwacht voor de exploitatiefase.

Tijdens de aanlegfase is bij conventionele werkmethodes (zoals bijvoorbeeld heien van funderingen voor bijv. kunstwerken) schade aan omliggende bebouwing niet volledig uit te sluiten. Maar ook zwaar transport kan tot schade leiden bij een slecht wegdek. Op locaties waar gebouwen binnen de contourafstanden voor schade vallen, adviseren wij om trillingsarme bouwmethodes af te wegen (palen boren i.p.v. heien en zorgen voor een vlakke werkweg), daarmee kan trillingsschade worden voorkomen. Als dat niet mogelijk is, dan dient in ieder geval een vooropname en trillingsmonitoring tijdens de uitvoering van het werk te worden toegepast.

3.2 Beoordeling trillingshinder

Het geasfalteerde deel van de ontsluitingswegen ligt overal op meer dan 10 meter afstand van woningen, bij een vlakke wegopbouw is in dat geval geen sprake van trillingshinder in omliggende panden.

Bij de noordoostelijke ontsluitingsweg liggen geen woningen in de nabijheid van de weg, en zal dus geen sprake zijn van trillingshinder. Voor de weggedelen van de zuidwestelijke ontsluitingsweg met klinkers en drempels liggen soms wel woningen binnen de risicocontouren:

1. Een woning bij de aansluiting op de Breitnerlaan (woning uit 1970, met betonnen vloeren), zie Figuur 2. Voor deze woning geldt dat de trillingen niet toenemen ten opzichte van de huidige situatie: de afstand tot de weg, de wegconstructie, snelheid en intensiteit van zwaar wegverkeer veranderen hier niet ten opzichte van de huidige situatie.
2. Twee woningen bij de aansluiting op de Hobbemastraat (woningen uit 1966, vermoedelijk met betonnen vloeren). Ook voor deze woningen geldt dat de trillingen niet toenemen ten opzichte van de huidige situatie: de afstand tot de weg, de wegconstructie, snelheid en intensiteit van zwaar wegverkeer veranderen hier niet ten opzichte van de huidige situatie.
3. Twee woningen bij de aansluiting op de Zilverschoon (woningen uit 2014, met betonnen vloeren). Ook voor deze woningen geldt dat de trillingen niet toenemen ten opzichte van de huidige situatie: de afstand tot de weg, de wegconstructie, snelheid en intensiteit van zwaar wegverkeer veranderen hier niet ten opzichte van de huidige situatie.
4. Een woning bij de aansluiting op de Jan van Eycklaan (woning uit 1994, met betonnen vloeren). Voor deze woning wordt een verkeersplateau gerealiseerd binnen de contourafstand voor trillingshinder (10 meter, zie Tabel 1), waardoor de trillingen zullen toenemen ten opzichte van de huidige situatie. Zwaar wegverkeer