

Ontwikkeling Oranjepark Pijnacker

Onderzoek spoortrillingen omgevingsplan

Status	definitief
Versie	001
Rapport	M.2025.1380.05.R001
Datum	8 juni 2026



Colofon

Opdrachtgever	Gemeente Pijnacker-Nootdorp Oranjeplein 1 Postbus 1 [redacted] Pijnacker
Contactpersoon opdrachtgever	[redacted]
Project	Gemeente Pijnacker-Nootdorp - ondersteuning beoordeling onderzoeken
Betreft	Trillingsonderzoek
Uw kenmerk	-
Rapport	M.2025.1380.05.R001
Datum	8 juni 2026
Versie	001
Status	definitief
Uitgevoerd door	[redacted]
Contactpersoon	[redacted]
Auteur	[redacted]
Projectadviseur	[redacted]
2e lezer/secr.	[redacted]

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Situatie	5
2.1 Gebied Pijnacker	5
2.2 Spoor en materieel	5
3. Beoordelingskader	6
4. Meetomstandigheden	8
4.1 Meetpunten	8
4.2 Verwerking meetresultaten	9
5. Resultaten	10
6. Uitgangspunten prognose	11
6.1 Methode	11
6.2 Trilgedrag woningcasco	11
6.3 Trilgedrag vloeren	11
7. Prognose	12
8. Conclusie	13

Bijlagen

Bijlage 1	Trillingsregistraties
Bijlage 2	Trillingsprognose

1. Inleiding

De gemeente Pijnacker is bezig met het realiseren van een omgevingsplan voor de nieuwbouw van woningen in het Oranjepark in Pijnacker. Het nieuwbouwplan ligt op korte afstand van de RandstadRail Metrolijn E.

De kortste afstand van het plan tot de RandstadRail bedraagt ongeveer 25 meter. Hiermee ligt een deel van het plan binnen een afstand van 100 meter tot het spoor, de in de regel aangehouden afstand waarbinnen de invloed van spoortrillingen op het project wordt beschouwd.

Bij deze afstand tussen nieuwbouw en een metrospoor wordt over het algemeen geen trillingshinder verwacht. Echter is voor ontwikkelingen van woningen op korte afstand van de spoorlijn in Pijnacker niet eerder trillingsonderzoek uitgevoerd. Daarom is er voor deze ontwikkeling een trillingsonderzoek uitgevoerd, waarbij de resultaten ook gebruikt kunnen worden voor de beoordeling van toekomstige projecten op korte afstand van de RandstadRail.

Om de trillingsbelasting in beeld te krijgen zijn trillingsmetingen uitgevoerd in de bodem. Op basis van de meetresultaten is bepaald wat de verwachte trillingsniveaus in de nieuwbouw gaan zijn. De resultaten zijn beoordeeld aan de hand van de SBR-richtlijn Trillingen, deel B “Trillingshinder” (SBR-B). Als maatregelen vereist zijn om te kunnen voldoen aan de trillingseisen dan worden deze op hoofdlijnen aangegeven.

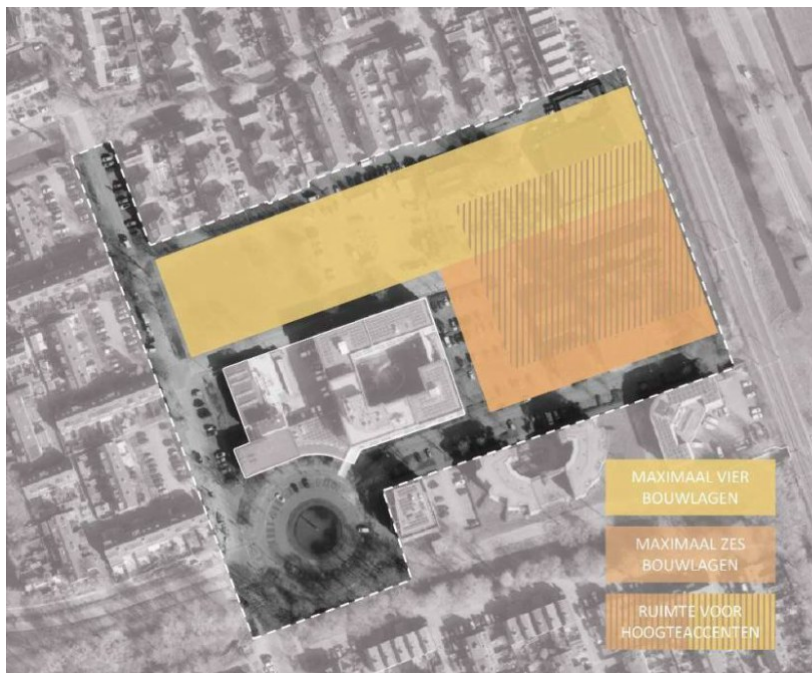
Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de situatie beschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft het toetsingskader (SBR-B), waarna hoofdstuk 4 een overzicht geeft van de meetresultaten. Hoofdstuk 5 Het rapport sluit af met een conclusie.

2. Situatie

2.1 Gebied Pijnacker

Het plan betreft de nieuwbouw van woningen in het Oranjepark te Pijnacker. De locatie ligt tussen de metrostations Pijnacker Centrum en Pijnacker Zuid. De bebouwing krijgt tussen de vier en zes bouwlagen. De kortste afstand van de bebouwingsgrens van het plan tot het spoor bedraagt ongeveer 24 meter. In de onderstaande figuur is de projectie van het nieuwbouwplan weergegeven.



figuur 1: projectie nieuwbouwplan

2.2 Spoor en materieel

De nieuwbouw komt op een afstand van minimaal 24 meter van RET metrolijn E te liggen. Volgens de dienstregeling van de RET rijdt metrolijn E op een reguliere werkdag van 06:00 tot 00:40 uur. Per richting rijdt elke tien minuten een metro voorbij, behalve voor 07:00 en na 19:00 uur, wanneer elke vijftien minuten per richting een metro rijdt. Dit betekent dat gedurende een werkdag ongeveer 200 metro's per richting langs het plan rijden, waaronder ook metro's in de nachtperiode. Ter hoogte van het plan mogen metro's tot 100 km/u rijden.

3. Beoordelingskader

Met ingang van 1 januari 2024 is de Omgevingswet ingevoerd. De Omgevingswet stuurt op het streven naar een veilige, gezonde leefomgeving. Om hier invulling aan te geven zijn gemeenten verplicht om een Omgevingsplan op te stellen. Het Omgevingsplan van de gemeente Pijnacker-Nootdorp is op het moment van schrijven nog niet gevuld. Het tijdelijke deel van het omgevingsplan beschrijft alleen trillingen als gevolg van activiteiten. Daarom kan aansluiting gezocht worden bij het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Het Bkl sluit echter het beoordelen van trillingen van spoorlijnen en wegen uit. Daarom wordt aansluiting gezocht bij de richtlijn “Trillingen” van de Stichting Bouwresearch. Deze richtlijn heeft drie delen:

- SBR-A ‘schade aan gebouwen’.
- SBR-B ‘hinder voor personen in gebouwen’.
- SBR-C ‘trillingsgevoelige apparatuur’.

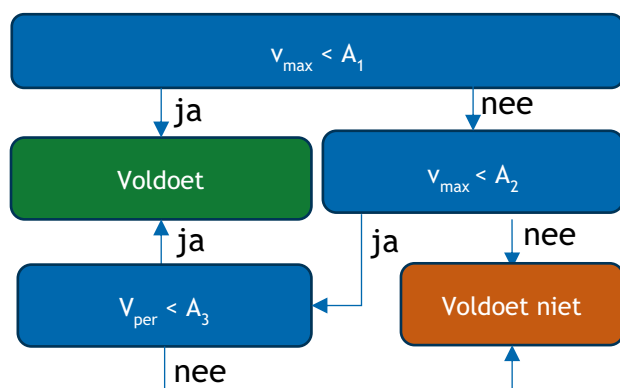
Dit onderzoek focust zich alleen op de SBR-B richtlijn ‘hinder voor personen in gebouwen’. Voor railverkeer heeft het ministerie van I&W in het jaar 2019 de “Handreiking nieuwbouw en spoortrillingen” uitgegeven, die in dit rapport wordt aangehouden. In deze richtlijn wordt ook de SBR-B geadviseerd als beoordelingskader voor trillingen.

De streefwaarden uit de SBR-B (hinder) zijn strenger dan de trillingseisen uit de SBR-A (schade) geldend voor nieuwbouw uitgevoerd in beton of metselwerk. Het voldoen aan de SBR-B houdt impliciet in dat ook aan de SBR-A zal worden voldaan. Het onderzoek beperkt zich daarmee tot het aspect trillingshinder (SBR-B). Het betreft de nieuwbouw van woningen. De richtlijn SBR-C is bij deze locatie niet van toepassing. Hieronder wordt een korte samenvatting van de richtlijn gegeven.

SBR-B

Trillingshinder wordt beoordeeld aan de hand van de maximaal optredende trillingen ($V_{\max}$) en het gemiddelde aan trillingen (V_{per}), vergelijkbaar met het maximale geluidniveau en het langtijd-gemiddelde geluidniveau bij de beoordeling van geluid. Voor een aantal type trillingen en verschillende gebruiksfuncties (wonen, onderwijs, bijeenkomsten e.d.) staan in de richtlijn grens- en streefwaarden voor maximaal optredende trillingen en gemiddelde trillingen.

Voor herhaald voorkomende trillingen, zoals de trillingen als gevolg van trampassages, wordt getoetst volgens figuur 2 met de streefwaarden uit tabel 1.



figuur 2: procedure beoordeling van $V_{\max}$ en V_{per}

tabel 1: streefwaarden voor herhaald voorkomende trillingen voor nieuwe situaties

Gebouwfunctie	Dag en avond (07.00-23.00 uur)			Nacht (23.00-07.00 uur)		
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
Gezondheidszorg	0.1	0.4	0.05	0.1	0.2	0.05
Wonen	0.1	0.4	0.05	0.1	0.2	0.05

Waarbij de streefwaarden zijn aangegeven door:

- 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}

Overschrijding van de streefwaarden leidt tot een reële kans op hinder. Hoewel de waarden internationaal gezien redelijk streng zijn, kan het voorkomen dat mensen trillingen onder de streefwaarden toch als hinderlijk kunnen ervaren.

In de onderstaande tabel is de hinderkwalificatie opgenomen voor het beoordelen van de V_{max} . Deze tabel komt uit bijlage 5 van de SBR-B.

tabel 2: beschrijving van de hinderkwalificatie bij verschillende trillingsniveaus

V_{max}	Algemene hinderkwalificatie
< 0.1	Geen hinder
0.1 - 0.2	Weinig hinder (bestaande situaties)
0.2 - 0.8	Matige hinder
0.8 - 3.2	Hinder
> 3.2	Ernstige hinder

4. Meetomstandigheden

In overeenstemming met de aanbeveling in de SBR-B is gedurende een week gemeten, om variaties in spoorgebruik en materieel mee te nemen in de metingen. De metingen zijn uitgevoerd tussen 4 en 11 mei 2026. Voor zover bekend waren in deze meetperiode geen afwijkingen in het metroverkeer.

4.1 Meetpunten

Voor de metingen is gebruikgemaakt van drie trillingsopnemers van het type Profound VIBRA SBR. Hierbij is een meetlijn uitgezet met trillingsmeters een afstand van 8 meter en 16 meter tot het spoor. De derde trillingsmeter is ook op 8 meter van het spoor geplaatst, maar 40 meter ten zuiden van de tweede meetlijn. Deze trillingsmeter is geplaatst om de richting van een passerende metro te kunnen bepalen.

De meetlijnen zijn weergegeven in de onderstaande figuur 3. In tabel 3 is een overzicht gegeven van de gebruikte meetsystemen.



figuur 3: omgeving plan (rood omkaderd) met meetpunten Mp1 tot en met Mp3,

tabel 3: meetlocaties en systemen

Meetpunt	Afstand	Meetsysteem	Serienummer
Mp1	8 meter	Profound Vibra SBR	VIBe0135
Mp2	16 meter	Profound Vibra SBR	VIBe0136
Mp3	8 meter	Profound Vibra SBR	VIBe0134

De trillingen zijn in drie richtingen gemeten, deze richtingen worden aangeduid met X, Y en Z. De Z-richting betreft de verticale richting. De X-richting beschrijft de trillingen in de rijrichting en de Y-richting de trillingen loodrecht op het spoor.

4.2 Verwerking meetresultaten

Om alleen de invloed van treinpassages in beeld te brengen zijn treinpassages en mogelijke verstoringen in de trillingsregistraties geïdentificeerd op basis van onderling vergelijk van de meetsystemen. Waar nodig (en mogelijk) zijn pieken in de registraties geverifieerd op basis van de camerabeelden (spoorgerichte camera). Verstoorde treinpassages zijn buiten beschouwing gelaten.

De meetsystemen meten de maximale trillingssterkte V_{top} en de voor trillingshinder maatgevende effectieve trillingssterkte V_{eff} . De V_{eff} wordt overeenkomstig de SBR-B gemeten in 30 seconden intervallen. Dit is voor identificatie van treinpassages en check op verstoringen te grof.

De identificatie van passages/verstoringen is daarom gedaan aan de hand van het trillingssignaal V_{top} , dat een 10x hogere resolutie heeft. Van de geïdentificeerde treinpassages (vrij van verstoringen) is vervolgens de bijbehorende effectieve trillingssterkte V_{eff} geselecteerd voor verdere analyse en prognose. De hoogste $V_{eff,max}$ is de maatgevende V_{max} volgens de SBR-B richtlijn.

5. Resultaten

Bijlage 1 geeft een overzicht van de trillingsregistraties gedurende een week meten. Afgebeeld is de trillingssterkte V_{top} die, zoals in paragraaf 4.2, wordt gebruikt voor de identificatie van treinpassages.

De passages met de hoogste trillingsopwekking, maar vrij van verstoringen, zijn weergegeven in tabel 4. Getoond worden de effectieve trillingssterkten ($V_{eff,max}$), gerangschikt op aflopende trillingssterkte in Z-richting (verticaal) van meetpunt Mp2.

tabel 4 : trillingssterkten $V_{eff,max}$ (top-15)

Nr.	Richting	Tijdstip	Mp1 8m			Mp2 16m			Mp3 8m		
			X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
1	Centrum	05/05 18:22	0,15	0,15	0,32	0,10	0,10	0,22	0,11	0,18	0,27
2	Centrum	08/05 09:03	0,13	0,16	0,38	0,10	0,10	0,18	0,10	0,15	0,33
3	Centrum	10/05 17:32	0,12	0,16	0,31	0,09	0,10	0,18	0,10	0,11	0,26
4	Centrum	09/05 14:14	0,10	0,13	0,25	0,08	0,10	0,18	0,10	0,10	0,17
5	Centrum	09/05 10:53	0,11	0,15	0,33	0,09	0,10	0,17	0,10	0,10	0,22
6	Centrum	09/05 15:53	0,12	0,14	0,29	0,07	0,10	0,17	0,10	0,11	0,17
7	Centrum	09/05 21:06	0,10	0,13	0,24	0,07	0,10	0,17	0,10	0,11	0,21
8	Centrum	06/05 10:53	0,10	0,12	0,23	0,10	0,10	0,17	0,10	0,10	0,23
9	Centrum	05/05 07:03	0,10	0,12	0,23	0,08	0,10	0,17	0,10	0,11	0,23
10	Centrum	09/05 21:19	0,12	0,12	0,35	0,07	0,10	0,16	0,10	0,11	0,29
11	Centrum	11/05 08:32	0,11	0,14	0,30	0,08	0,10	0,16	0,10	0,14	0,24
12	Centrum	10/05 15:02	0,10	0,12	0,29	0,08	0,10	0,16	0,10	0,12	0,21
13	Centrum	05/05 07:42	0,10	0,15	0,27	0,08	0,10	0,16	0,10	0,10	0,28
14	Centrum	09/05 07:50	0,10	0,15	0,24	0,09	0,08	0,16	0,10	0,10	0,23
15	Zuid	06/05 10:34	0,10	0,12	0,20	0,08	0,09	0,16	0,10	0,10	0,13
V_{max}			0,15	0,16	0,38	0,10	0,10	0,22	0,11	0,18	0,33

X-richting parallel aan het spoor, Y-richting haaks op het spoor, gerangschikt op Mp2 (Z-richting)

Beschouwing

In tabel 4 is te zien dat in de top-15 maar één metro zit richting Pijnacker Zuid. Dit is te verklaren doordat de metro's richting Pijnacker Centrum rijden over het spoor op kortere afstand van de meetposities. De trilniveaus tussen meetpunt 1 en meetpunt 3 zijn nagenoeg gelijk, wat komt doordat deze meetpunten op vergelijkbare afstand tot het spoor geplaatst zijn. De top-15 bestaat volledig uit metro's in de dag- en avondperiode, maar uit de dienstregeling blijkt dat metro's ook in de nachtperiode rijden langs het plangebied.

6. Uitgangspunten prognose

6.1 Methode

Voor een prognose van de te verwachten trillingssterkten in toekomstige bebouwing is een empirisch rekenmodel opgezet op basis van door DGMR verzamelde meetdata.

6.2 Trilgedrag woningcasco

Met toenemende afstand tot het spoor krijgen de trillingssterkten in verticale richting geleidelijk de overhand over de horizontale trillingen. De praktijk wijst uit dat de verticale meetrichting doorgaans maatgevend is voor de te realiseren bebouwing, vanwege de mogelijke trillingsversterking op vloerniveau in verticale richting.

Op verdiepingen kunnen horizontale trillingen soms wat toenemen, als een woningcasco in resonantie raakt op het funderingssysteem en daarbij een kantelbeweging ondergaat. Dit treedt soms op bij (langere) goederentreinen in combinatie met klei- of veenachtige bodems en speelt zich af bij lage frequenties (≤ 10 Hz). Het optreden van dit gedrag laat zich echter moeilijk voorspellen. Bij kortere en sneller rijdende metro's is het risico minder aanwezig. In de prognoses wordt rekening gehouden met enige versterking in horizontale richtingen op hogere verdiepingen bij lage frequenties. Evenwel wegen frequenties lager dan 10 Hz in de beoordeling qua trillingshinder steeds minder zwaar mee, naarmate de frequentie lager wordt. Daardoor is dit effect in de meeste gevallen niet maatgevend.

6.3 Trilgedrag vloeren

Qua trilgedrag van vloeren wordt gerekend met een karakteristiek waarbij de maximale trillingsversterking optreedt rond de laagste buig-eigenfrequentie van de vloer.

De vloerversterking ligt bij betonvloeren aangestoten door treintrillingen vaak in de orde van een factor 1 tot 3 (tot 10 dB) en dit is sterk afhankelijk van het gekozen vloertype en het al dan niet samenvallen van vloereigenfrequenties met dominante frequenties in het treinspectrum. Bij een betonvloer met een laagste buig-eigenfrequentie van 16 Hz is de versterking meestal ruim lager dan een factor 2. In de prognoses wordt spectraal gerekend met een maximale versterking van een factor 3 (10 dB) rond de buig-eigenfrequentie en met een totale versterking tot een factor 2 (6 dB) op de trillingssterkte $V_{\max}$. Dit is een conservatieve aanname.

7. Prognose

De geplande bebouwing ten oosten van de metrobaan bedraagt woningen met maximaal tussen de vier-zes6 bouwlagen. De kortste afstand tussen de geplande bebouwing en de metrolijn bedraagt 24 meter. Voor de prognose is gebruikgemaakt van de gemeten waarden op 16 meter afstand. De overdracht in de bodem is bepaald door het onderling vergelijken van de meetresultaten op 8 meter van het spoor en de meetresultaten op 16 meter van het spoor.

In bijlage 2 zijn de prognoseberekeringen opgenomen voor de voorziene gebouwclusters. De prognoses zijn uitgevoerd voor appartementengebouwen met drie tot zes lagen en uitgevoerd in beton of met houtbouw. De prognose is gebaseerd op de qua trillingen maatgevende metro. Voor de V_{per} berekening (gemiddelde trillingssterkte) is de verdelingsfunctie van de V_{max} gebruikt, zoals gemeten op locatie. Hierdoor wordt gerekend met een reële verdeling. In tabel 5 zijn de uit bijlage 2 overgenomen berekende maximale trillingssterkten V_{max} en V_{per} in de voorgenomen bebouwing weergegeven.

tabel 5: trillingsprognose V_{max} en (V_{per})

Gebouwtype	Bouwlagen	Richting	Constructie	Afstand	Trillingsprognose V_{max} (V_{per})
Laagbouw	4	Verticaal	Houtbouw	24 m	0,15 (--)
		Horizontaal			0,04 (--)
Laagbouw	4	Verticaal	Beton	24 m	0,09 (--)
		Horizontaal			0,02 (--)

Beschouwing

Uit tabel 5 volgt dat trillingen van metro's naar verwachting zelfs met een uitvoering in houtbouw zullen voldoen aan de streefwaarde (A2) uit de SBR-B voor de nachtperiode. Hierbij is gekeken naar de metro die gedurende een week meten het hoogste trillingsniveau veroorzaakte. Bij een uitvoering met betonbouw wordt ruim voldaan aan de streefwaarde uit de SBR-B voor de nachtperiode.

Voor de gemiddelde effectieve waarde over de beoordelingsperiode V_{per} wordt ook ruim voldaan aan de streefwaarde uit de SBR-B.

8. Conclusie

De trillingsprognose, gebaseerd op de gedane trillingsmetingen, laten zien dat in de geplande bebouwing voldaan kan worden aan de streefwaarden uit de SBR-B. De verwachting is dat bij een en uitvoering in houtbouw voldaan wordt aan de streefwaarden uit de SBR-B en bij een uitvoering met betonbouw ruim voldaan wordt aan de streefwaarde A2 voor de nachtperiode. Ook voor de gemiddeld streefwaarde V_{per} wordt ruim voldaan aan de SBR-B.

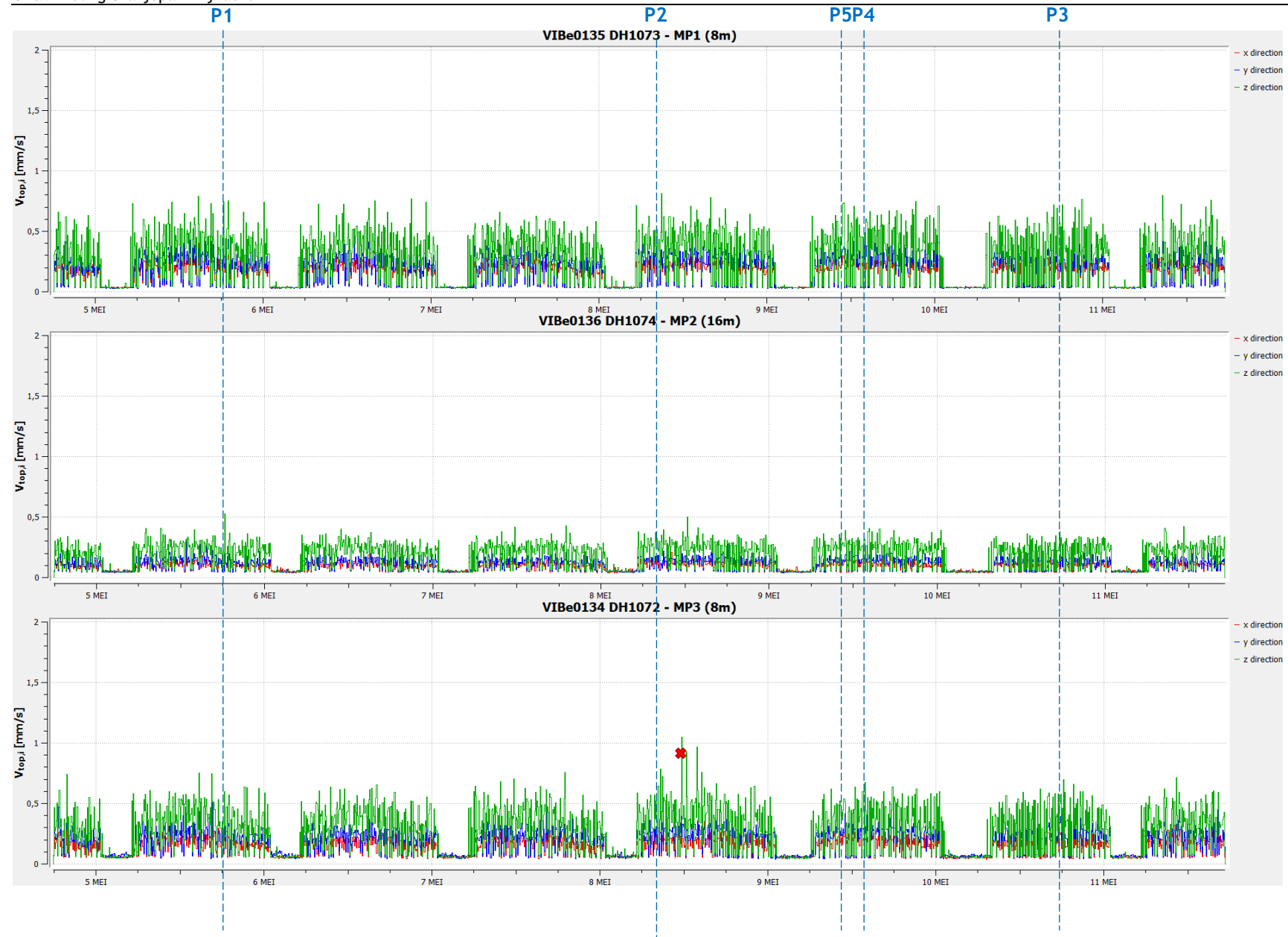
Hiermee zal er bij de toekomstige bebouwing sprake zijn van een goed woon- en leefklimaat en een evenwichtige toedeling van functies aan locaties.



DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Bijlage 1

Titel	Trillingsregistraties
-------	-----------------------



Bijlage 2

Titel

Trillingsprognose

Ontwikkeling Oranjepark Pijnacker

Trillingsprognose railverkeer

project
gebouwtype
gebouwfstand (tot spoor)Pijnacker
laagbouw
24 mbronspectrum
vormfactor C_p
referentieafstand5/5 18:22 metro
0.87
16 m (verhouding v_{rms}/v_{top})passages per uur
peiljaar
rijnsnelheid
referentie snelheid0.0 (voelbaar $V_{eff} > 0,1$)2026
90 km/u

90 km/u

X

Bodemtrillingen

1/3-octaf	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	som
bronspectrum (rms, gem)			84	83	83	86	82	76	78	84	91	91	77	85	76	86	83	90	89	75	73				98
spread																									
bronspectrum (rms, max)			84	83	83	86	82	76	78	84	91	91	77	85	76	86	83	90	89	75	73				98
snelheidscorrectie																									
afstandscorrectie			-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.3	-1.5	-1.8	-2.2	-2.6	-3.0	-3.0	-3.0				
L_w [dB]			82	82	82	85	81	75	77	83	90	89	76	84	75	84	81	87	86	72	71				97
v_{rms} [mm/s]			0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00				0.07
																									0.08

SBR-A / Gebouwschade

Stijf punt fundatie

gebouwtype:	User defined 2	Houtbouw (H)
$H_{v,1}$ [dB]	5.3	-0.1
L_w [dB]	88	82
v_{rms} [mm/s]	0.02	0.01

SBR-C / Verstoring van apparatuur (v_{rms})

Begane grond	vloer type:	user defined
$H_{v,1}$ [dB]	0.0	0.0
$H_{v,100}$ [dB]	88	82
L_w [dB]	88	82
v_{rms} [mm/s]	0.02	0.01

1e verdieping	vloer type:	user defined
$H_{v,1}$ [dB]	1.8	0.0
$H_{v,100}$ [dB]	0.0	0.0
L_w [dB]	90	82
v_{rms} [mm/s]	0.03	0.01

6e verdieping	vloer type:	user defined
$H_{v,1}$ [dB]	10.7	-0.3
$H_{v,100}$ [dB]	0.0	0.0
L_w [dB]	98	82
v_{rms} [mm/s]	0.08	0.01

SBR-B / Hinder voor personen (v_{eff})

Begane grond	gebouwtype:	SBR-weging
L_w [dB]		-11.2
$v_{eff,max}$ [mm/s]		0.01

1e verdieping	vloer type:	user defined
L_w [dB]	78	72
$v_{eff,max}$ [mm/s]	0.01	0.00

6e verdieping	vloer type:	user defined
L_w [dB]	87	72
$v_{eff,max}$ [mm/s]	0.02	0.00

Trillingsprognose railverkeer

project
gebouwtype
gebouwfstand (tot spoor)Pijnacker
laagbouw
24 mbronspectrum
vormfactor C_p
referentieafstand5/5 18:22 metro
0.88
16 m (verhouding v_{rms}/v_{top})passages per uur
peiljaar
rijnsnelheid
referentie snelheid0.2 (voelbaar $V_{eff} > 0,1$)2026
90 km/u

90 km/u

Z

Bodemtrillingen

1/3-octaf	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	som
bronspectrum (rms, gem)			76	82	81	84	86	92	89	100	104	99	88	89	87	94	93	91	93	80	71				108
spread																									
bronspectrum (rms, max)			76	82	81	84	86	92	89	100	104	99	88	89	87	94	93	91	93	80	71				108
snelheidscorrectie																									
afstandscorrectie			-2.0	-2.3	-2.8	-3.3	-4.0	-4.8	-5.3	-5.3	-5.3	-5.3	-5.3	-5.3	-5.3	-5.3	-5.3	-5.3	-5.3	-5.3	-5.3				
L_w [dB]			74	79	78	81	82	88	83	95	99	93	82	84	82	89	88	86	78	63	51				102
v_{rms} [mm/s]			0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.06	0.09	0.05	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00				0.13
																									0.15

SBR-A / Gebouwschade

Stijf punt fundatie

gebouwtype:	Utiliteit/Appartementen (3 tot 6 lagen)
$H_{v,1}$ [dB]	-6.0
L_w [dB]	68
v_{rms} [mm/s]	0.00

SBR-C / Verstoring van apparatuur (v_{rms})

Begane grond	vloer type:	houtbouw
$H_{v,1}$ [dB]	1.2	1.6
$H_{v,100}$ [dB]	69	75
L_w [dB]	69	75
v_{rms} [mm/s]	0.00	0.01

1e verdieping	vloer type:	houtbouw
$H_{v,1}$ [dB]	0.0	0.0
$H_{v,100}$ [dB]	1.2	1.6
L_w [dB]	69	75
v_{rms} [mm/s]	0.00	0.01

6e verdieping	vloer type:	houtbouw
$H_{v,1}$ [dB]	0.0	0.0
$H_{v,100}$ [dB]	1.2	1.6
L_w [dB]	69	75
v_{rms} [mm/s]	0.00	0.01

SBR-B / Hinder voor personen (v_{eff})

Begane grond	gebouwtype:	SBR-weging
L_w [dB]		-11.2
$v_{eff,max}$ [mm/s]		0.00

1e verdieping	vloer type:	houtbouw
L_w [dB]	58	65
$v_{eff,max}$ [mm/s]	0.00	0.00

6e verdieping	vloer type:	houtbouw
L_w [dB]	58	65
$v_{eff,max}$ [mm/s]	0.00	0.00

