



Quicksan trillingen spoor

**Bestemmingsplan Stephensonstraat 38-46 te
Haarlem**

projectnummer 476213
revisie 00
7 juli 2022

Quickscan trillingen spoor

Bestemmingsplan Stephensonstraat 38-46 te Haarlem

projectnummer 476213

revisie 00
7 juli 2022

Auteurs

Jelco Hamstra
Vincent Huizer

Opdrachtgever

Hoorne Vastgoed B.V.
Loet 2
1911 BR Uitgeest

Gecontroleerd:

Vincent Huizer

datum	beschrijving	vrijgave
7 juli 2022		I. Duursma



Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Situatie	1
1.2	Leeswijzer	2
2	Toetsingskader	3
3	Prognose van trillingen	5
4	Resultaten	6
5	Conclusies en aanbevelingen	7

Bijlagen

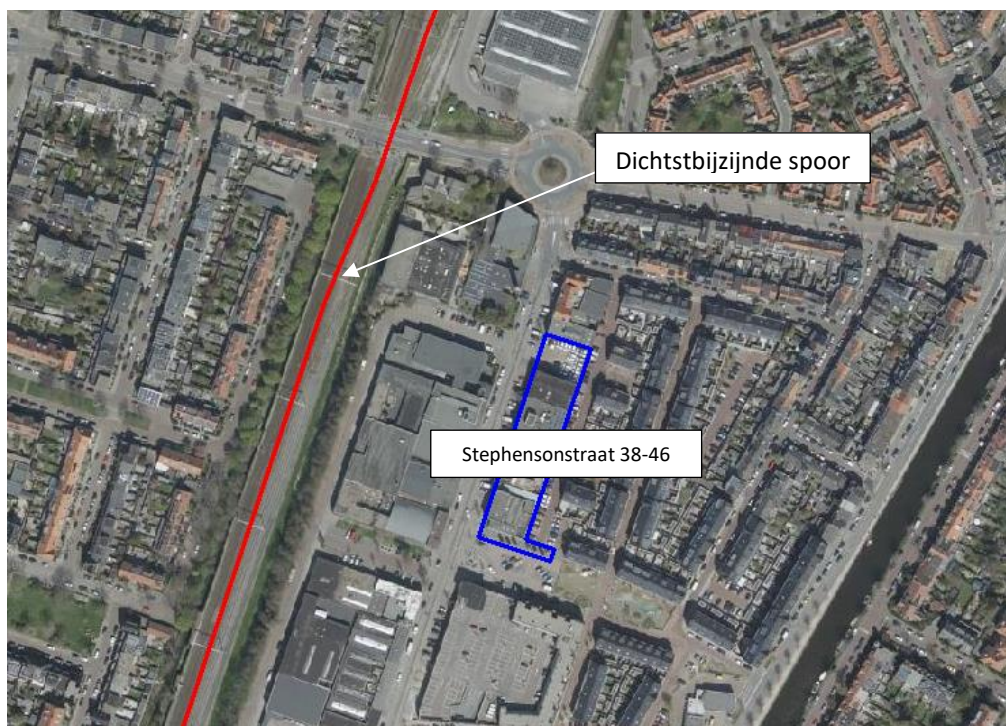
1 Inleiding

Hoorne Vastgoed B.V. is voornemens het “Stephensonstraat 38-46” terrein te herontwikkelen tot nieuwbouw bestaande uit gestapelde woningbouw. Voor deze ontwikkeling is het opstellen van een bestemmingsplan nodig, omdat de herontwikkeling niet mogelijk is binnen de kaders van het geldende bestemmingsplan. In verband met de bestemmingsplanprocedure is een quickscan trillingen uitgevoerd naar de te verwachten trillingen vanwege treinverkeer op het nabijgelegen spoor.

Doel van het onderzoek is vaststellen in hoeverre een verhoogde kans op trillingshinder in de beoogde woningen, vanwege de vervoersbewegingen over het nabijgelegen spoor, in voldoende mate is uit te sluiten. Als de resultaten van de quickscan hiervoor aanleiding geven (trillingshinder niet zondermeer uit te sluiten) dan doen we aanbevelingen voor oplossingsrichtingen en/of vervolgstappen.

1.1 Situatie

De locatie van het woningbouwplan en de spoorlijn is in onderstaande afbeelding 1 weergegeven. Het in voorbereiding zijnde bestemmingsplan maakt de bouw van woningen tot een hoogte van 3 tot 5 bouwlagen mogelijk (13 meter). De kleinste afstand tussen het buitenste doorgaande spoor en de plangebied bedraagt circa 110 meter. Er liggen twee sporen dichterbij het plangebied, maar deze lopen dood. Hier rijden dus geen treinen (op hoge snelheid) langs en wordt daarom, voor de quickscan trillingen, niet gezien als dichtstbijzijnde spoor.



Afbeelding 1: locatie plangebied Stephensonstraat 38-46 met in het rood het dichtstbijzijnde spoor. In geel is het bouwplan weergegeven en in het blauw is het bouwvlak weergegeven.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de gehanteerde richtlijnen voor trillingen besproken, in hoofdstuk 3 de uitgangspunten voor deze indicatieve berekening. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 een samenvatting gegevens van de resultaten door middel van een contour. Afgesloten worden er met een conclusie en aanbevelingen.

2 Toetsingskader

Voor trillingen geldt geen wetgeving. Wel is in mei 2019 door het ministerie van I&W de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen gepubliceerd. Deze handreiking bevat handvaten voor de beoordeling van mogelijke trillingseffecten op plannen in de omgeving van het spoor. In de basis hanteert de Handreiking de toetsingscriteria die voorheen ook werden toepast, te weten de beoordelingscriteria zoals opgenomen in de publicatie van de Stichting Bouw Research: Trillingsrichtlijn SBR. Voor de beoordeling van de in dit onderzoek geprognoseerde trillingsniveaus zijn derhalve de toetsingscriteria uit de SBR Trillingsrichtlijn gehanteerd. Er is hiertoe gebruik gemaakt van de in 2002 door de Stichting Bouwresearch (SBR) gepubliceerde richtlijn deel B. Dit deel gaat over het meten en beoordelen van trillingen met het oog op mogelijke Hinder voor Personen.

Onder hinder voor mensen in gebouwen wordt in deze richtlijn verstaan:

- Waarneming van trillingen waardoor verstoring kan optreden van activiteiten of processen die rust en/of concentratie behoeven;
- Waarneming van trillingen met een zodanige sterkte dat bepaalde activiteiten fysiek worden belemmerd of verstoord.

In genoemde richtlijn zijn streefwaarden gedefinieerd voor het $V_{\text{eff,max}}$ (de hoogst optredende trillingssterkte) en het V_{per} (tijdsgemiddelde trillingsniveau).

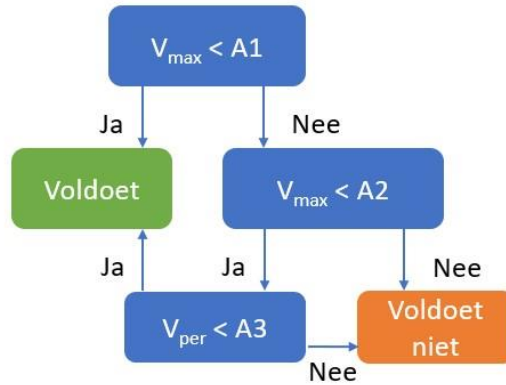
De streefwaarden hangen af van de aard van de trillingen en van het feit of sprake is van een 'bestaande' of 'nieuwe situatie' en gelden voor het trillingsniveau op de vloer van de woning. De door de passage van de treinen veroorzaakte trillingen vallen onder de noemer van 'herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd (weg- en railverkeer)' zoals beschreven in paragraaf 10.5.3 van de SBR-richtlijn. De SBR-richtlijn maakt vervolgens onderscheid tussen een 'bestaande' en een 'nieuwe situatie'. De streefwaarden voor een 'nieuwe situatie' zijn lager dan de streefwaarden voor een 'bestaande situatie'.

Wat exact onder een 'bestaande situatie' dan wel een 'nieuwe situatie' valt wordt in de SBR-richtlijn niet verder omkaderd. In onderstaande tabel 1 zijn de streefwaarden voor een 'nieuwe situatie' (hier van toepassing voor de nieuw te bouwen woningen) weergegeven.

Tabel 1: streefwaarden voor herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd voor nieuwe situaties.

Gebouwfunctie	dag en avond			nacht		
	$A_1 (V_{\text{max}})$	$A_2 (V_{\text{max}})$	$A_3 (V_{\text{per}})$	$A_1 (V_{\text{max}})$	$A_2 (V_{\text{max}})$	$A_3 (V_{\text{per}})$
wonen	0,1	0,4	0,05	0,1	0,2	0,05

De procedure voor de beoordeling van $V_{\max}$ en V_{per} is in het onderstaande stroomschema aangegeven.



Afbeelding 2: stroomschema trillingen

Er wordt voldaan aan de streefwaarde als:

- De waarde van de maximale trillingssterkte in een ruimte ($v_{\max}$) kleiner is dan A_1 , of als
- De waarde van de maximale trillingssterkte van een ruimte ($v_{\max}$) kleiner is dan A_2 waarbij de trillingssterkte over de beoordelingsperiode voor deze ruimte (V_{per}) kleiner is dan A_3 .

3 Prognose van trillingen

Om een indruk te verkrijgen van de verwachte trillingsniveaus in het plangebied hebben we indicatieve berekeningen uitgevoerd met de Software Geomilieu, module trillingen. De berekeningen zijn gebaseerd op de empirische formule van Barkan:

$$V(x) = V(x_0) * \left(\frac{x_0}{x}\right)^n * e^{-a(x-x_0)}$$

Voor de berekeningen is uitgegaan van passages van goederentreinen en zware locomotieven op het spoor. Hierin zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Als eerste maat voor de trillingseffecten is in deze quickscan vooralsnog alleen het $V_{\text{eff, max}}$ in beeld gebracht;
- Standaard geometrische uitbreidingsfactor van 0,5 (default waarde);
- Aanname van de bodemdemping op basis van een zandachtig profiel, gebaseerd op de database Geomilieu module trillingen;
- Uitgangspunt voor de berekeningen is dat er zowel in de dag-, avond- en nachtperiode sprake is van zwaar (goederen)verkeer over het spoor. E.e.a. afgeleid van het Geluidregister Spoor;
- Bouwwijze met beton/betonvloeren, overeenkomstig CUR 166 is hiervoor rekening gehouden met een overdrachtsfactor van 0,7 van ondergrond naar fundering en een dynamische vergrotingsfactor van 1,8;
- Trillingssterkte passage goederen treinen: 0,166 mm/s op 55 meter afstand op maaiveld, gebaseerd op de resultaten van de in de buurt van de beoogde locatie uitgevoerde trillingsmetingen (Trillingsonderzoek Gonnetstraat Haarlem, onderzoek en advies trillingshinder vanwege railverkeer, M+P, 17 December 2018).

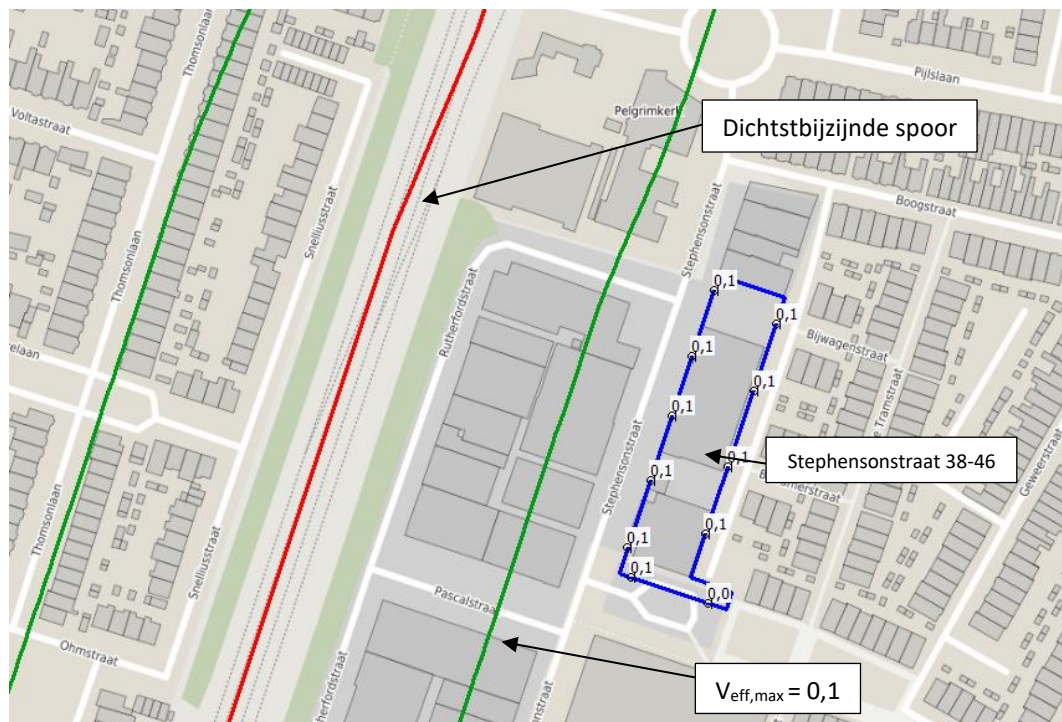
Alle invoergegevens zijn weergegeven in bijlage 1.

Met de aldus uitgevoerde berekeningen is het $V_{\text{eff, max}}$ indicatief bepaald in de vorm van contouren (trillingen in de ondergrond, geen rekening gehouden met overdrachtsfactoren naar fundering/vloer) en ter hoogte van een aantal rekenpunten op de beoogde woningen, waarbij wel (indicatief) rekening is gehouden met de overdrachtsfactor van ondergrond naar fundering en versterking van fundering naar vloer.

4 Resultaten

Het indicatief berekende $V_{eff,max}$ is in onderstaande afbeelding 3 weergegeven. In rood is de ingevoerde spoorbaan weergegeven die het dichtste bij het plangebied ligt. Het plangebied is in blauwe omlijning weergegeven.

Goederentreinen rijden over dit spoor in zowel de dag-, avond- als nachtperiode. De groene lijn de streefwaarde A1 (0,1). Deze geldt voor zowel de dag/avond periode als de nachtperiode.



Afbeelding 3: Indicatief berekende contouren trillingsniveau $V_{eff,max}$ inclusief overdrachtsfactor en dynamische vergrotingsfactor.

In de contouren is geen rekening gehouden met de overdrachtsfactor van ondergrond naar fundering en een dynamische vergrotingsfactor voor betonnen vloeren.

Daarom is in de bovenstaande afbeelding met behulp van individuele toetspunten op de randen van de bouwvlakken een indicatie gegeven van de mogelijke effecten indien hiermee wel rekening gehouden wordt. Een overzicht van de berekeningsresultaten ($V_{eff,max}$) is weergegeven in bijlage 2 van het rapport.

Uit de resultaten volgt dat het trillingsniveau $V_{eff,max}$ op geprojecteerde woningen naar verwachting lager is dan de streefwaarde A1 voor nieuwe situaties (0,1 mm/s). Hieruit kan geconcludeerd worden dat er hoogstwaarschijnlijk wordt voldaan aan de SBR-richtlijn deel B voor trillingen. Het is daarmee voldoende aannemelijk dat trillingshinder vanwege het spoor op geprojecteerde woningen, in voldoende mate is uit te sluiten.

5 Conclusies en aanbevelingen

Hoorne Vastgoed B.V. is voornemens het “Stephensonstraat 38-46” terrein te herontwikkelen tot nieuwbouw bestaande uit gestapelde woningbouw. Gezien de ligging nabij het trein- en metrospoor is in het kader van de bestemmingsplanprocedure een quickscan trillingen uitgevoerd naar de te verwachten trillingen van het treinverkeer. Doel van het onderzoek is vaststellen in hoeverre een verhoogde kans op trillingshinder in de beoogde woningen, vanwege de vervoersbewegingen over het nabijgelegen spoor, in voldoende mate is uit te sluiten.

Binnen het plangebied worden appartementen geprojecteerd met 3 tot 5 woonlagen. De kleinste afstand tussen het buitenste spoor en het bouwvlak bedraagt circa 110 meter.

Uit de resultaten van de uitgevoerde quickscan volgt dat het trillingsniveau $V_{\text{eff,max}}$ op geprojecteerde woningen naar verwachting lager is dan de streefwaarde A1 voor nieuwe situaties (0,1 mm/s). Hieruit kan geconcludeerd worden dat er hoogstwaarschijnlijk wordt voldaan aan de SBR-richtlijn deel B voor trillingen. Het is daarmee voldoende aannemelijk dat trillingshinder vanwege het spoor en metro op geprojecteerde woningen, in voldoende mate is uit te sluiten.

Bijlagen

Antea Group - Quicksan trillingen
Quicksan trillingen spoor bp Stephensonstraat 38-46 Haarlem

Bijlage 1 - Invoergegevens model
Model eigenschappen

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: Veff,max: M+P Gonnetstraat 17-12-2018

Model eigenschap

Omschrijving	Veff,max: M+P Gonnetstraat 17-12-2018
Verantwoordelijke	d18351
Rekenmethode	#2 Algemeen Trillingen
Aangemaakt door	d18351 op 24-5-2022
Laatst ingezien door	d18351 op 3-6-2022
Model aangemaakt met	Geomilieu V2022.1 rev 1
α [1/m]	0,000 / 0,000 / 0,010 / 0,010 / 0,020 / 0,040 / 0,080 / 0,160 / 0,320
Type trillingen	Continu of herhaald voorkomende trillingen over korte periode
Aantal dagen	1
Standaard factor Lv;max naar Lv;top	5,00 dB / 1,78

Antea Group - Quickscan Trillingen
Quickscan trillingen spoor bp Stephensonstraat 38-46 Haarlem

Bijlage 1 - Invoergegevens model
Spoorlijn

Model: 20220706 Spoortrillingen Veff,max
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

Naam	Omschr.	Meetafst.	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	T	LvM_dB 1	LvM_dB 2	LvM_dB 4	LvM_dB 8	LvM_dB 16	LvM_dB 31	LvM_dB 63	LvM_dB 125	LvM_dB 250	LvM_mm/s 1
001	spoor	55,00	1	1	1	30	--	86,28	96,26	102,26	95,25	92,26	87,23	84,24	84,24	--

Antea Group - Quickscan Trillingen
Quickscan trillingen spoor bp Stephensonstraat 38-46 Haarlem

Bijlage 1 - Invoergegevens model
Spoorlijn

Model: 20220706 Spoortrillingen Veff,max
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

Naam	LvM_mm/s 2	LvM_mm/s 4	LvM_mm/s 8	LvM_mm/s 16	LvM_mm/s 31	LvM_mm/s 63	LvM_mm/s 125	LvM_mm/s 250	LvT_dB 1	LvT_dB 2	LvT_dB 4	LvT_dB 8	LvT_dB 16	LvT_dB 31
001	0,0206	0,0650	0,1297	0,0579	0,0410	0,0230	0,0163	0,0163	--	--	--	--	--	--

Antea Group - Quickscan Trillingen
Quickscan trillingen spoor bp Stephensonstraat 38-46 Haarlem

Bijlage 1 - Invoergegevens model
Spoorlijn

Model: 20220706 Spoortrillingen Veff,max
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

Naam	LvT_dB 63	LvT_dB 125	LvT_dB 250	LvT_mm/s 1	LvT_mm/s 2	LvT_mm/s 4	LvT_mm/s 8	LvT_mm/s 16	LvT_mm/s 31	LvT_mm/s 63	LvT_mm/s 125	LvT_mm/s 250	n 1	n 2	n 4
001	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,500	0,500	0,500

Antea Group - Quicksan Trillingen
Quicksan trillingen spoor bp Stephensonstraat 38-46 Haarlem

Bijlage 1 - Invoergegevens model
Spoorlijn

Model: 20220706 Spoortrillingen Veff,max
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Lijnbronnen, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

Naam	n 8	n 16	n 31	n 63	n 125	n 250
001	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500

Antea Group - Quickscan Trillingen
Quickscan trillingen spoor bp Stephensonstraat 38-46 Haarlem

Bijlage 1 - Invoergegevens model
Toetspunten

Model: 20220706 Spoortrillingen Veff,max
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

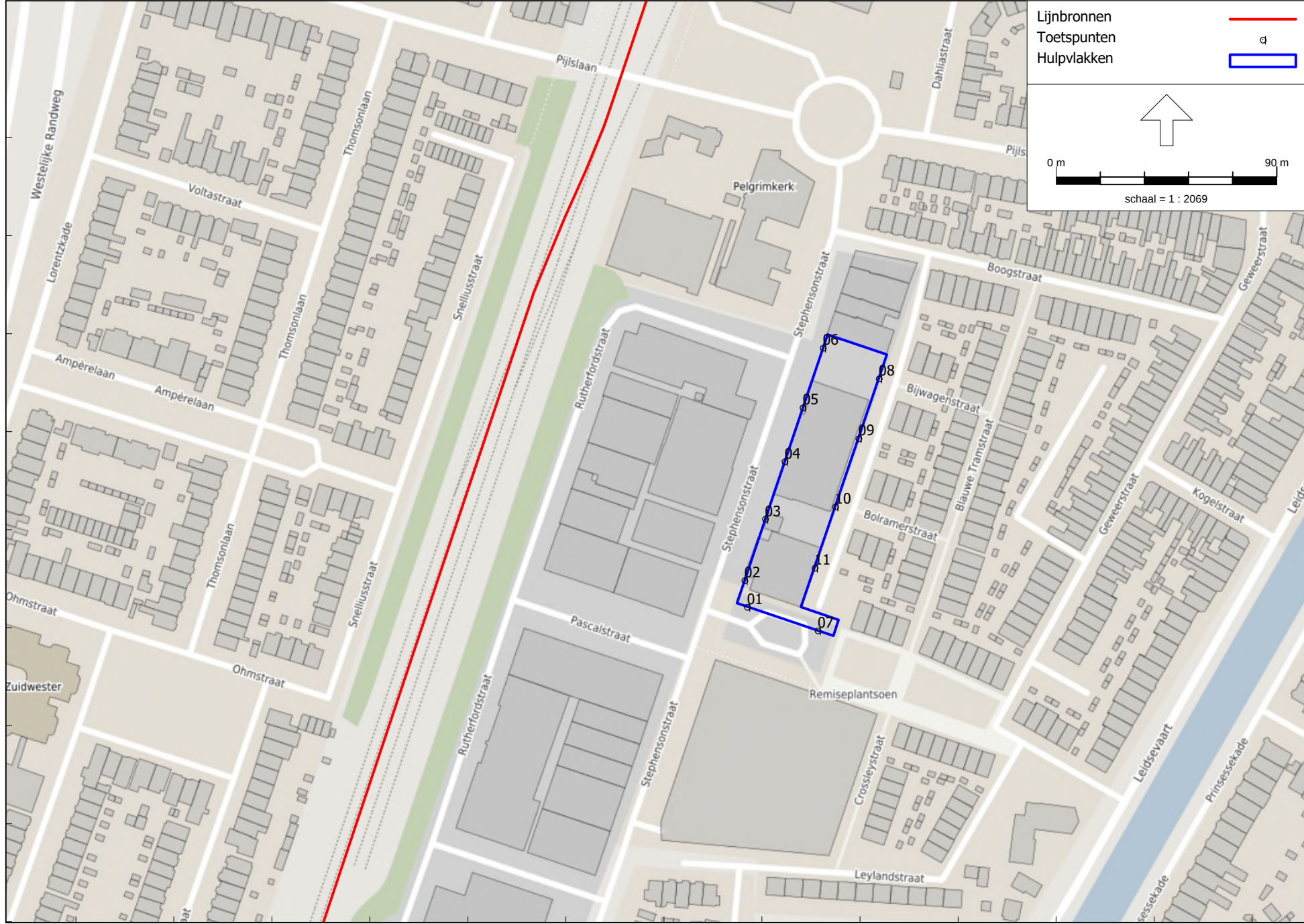
Naam	Omschr.	Bouw	Functie	CHgeb. 1	CHgeb. 2	CHgeb. 4	CHgeb. 8	CHgeb. 16	CHgeb. 31	CHgeb. 63	CHgeb. 125	CHgeb. 250	CHfnd 1	CHfnd 2	CHfnd 4	CHfnd 8	CHfnd 16
01		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
02		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
03		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
04		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
05		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
06		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
07		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
08		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
09		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
10		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
11		Categorie 2	Wonen	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70

Antea Group - Quickscan Trillingen
Quickscan trillingen spoor bp Stephensonstraat 38-46 Haarlem

Bijlage 1 - Invoergegevens model
Toetspunten

Model: 20220706 Spoortrillingen Veff,max
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Algemeen - Trillingen

Naam	CHfnd 31	CHfnd 63	CHfnd 125	CHfnd 250
01	0,70	0,70	0,70	0,70
02	0,70	0,70	0,70	0,70
03	0,70	0,70	0,70	0,70
04	0,70	0,70	0,70	0,70
05	0,70	0,70	0,70	0,70
06	0,70	0,70	0,70	0,70
07	0,70	0,70	0,70	0,70
08	0,70	0,70	0,70	0,70
09	0,70	0,70	0,70	0,70
10	0,70	0,70	0,70	0,70
11	0,70	0,70	0,70	0,70



487200

Antea Group - Quickscan Trillingen
Quickscan trillingen spoor bp Stephensonstraat 38-46 Haarlem

Bijlage 2 - rekenresultaten
Veff,max

Rapport: Resultatentabel[mm/s]
Model: 20220706 Spoortrillingen Veff,max
Resultatentabel totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam	Omschrijving	Gebruiksfunctie	Bovenbouw	Vmax
01		Categorie 2	Wonen	0,1
02		Categorie 2	Wonen	0,1
03		Categorie 2	Wonen	0,1
04		Categorie 2	Wonen	0,1
05		Categorie 2	Wonen	0,1
06		Categorie 2	Wonen	0,1
07		Categorie 2	Wonen	0,0
08		Categorie 2	Wonen	0,1
09		Categorie 2	Wonen	0,1
10		Categorie 2	Wonen	0,1
11		Categorie 2	Wonen	0,1

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor de geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden is niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE
T. 06-20495115

www.anteagroup.nl

Copyright © 2022

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.