Notitie

Datum:	7 mei 2024	Project:	Trillingonderzoek spoor Zevenaar
Uw kenmerk:	-	Locatie:	Sleeg 8 Zevenaar
Ons kenmerk:	N002_01_L240375	Betreft:	Quickscan trillingonderzoek
Versie:	01		

Deze notitie omvat een quickscan van de trillingen die worden veroorzaakt door het treinverkeer, specifiek voor het nieuwbouwproject aan Sleeg 8 in Zevenaar.

Korte beschrijving van het project

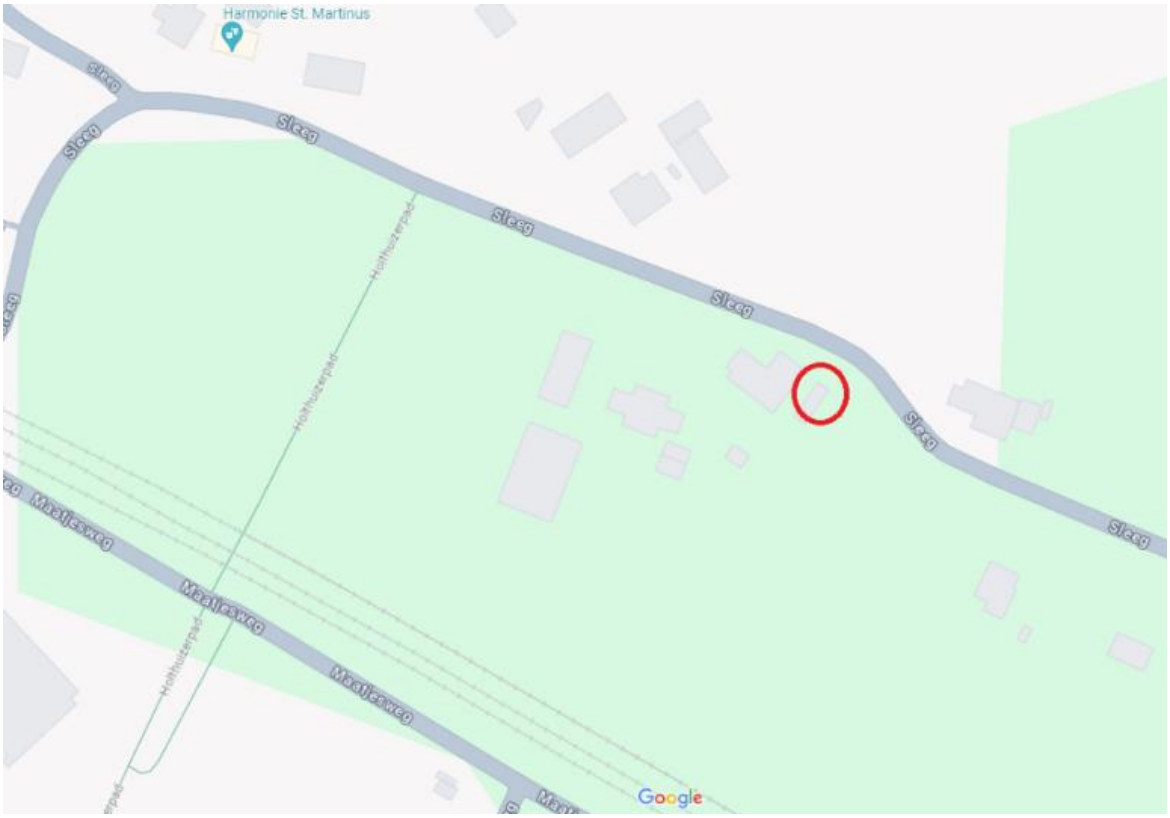
Bouwkundig Teken- en Adviesbureau Van Vugt, gevestigd in Didam, is momenteel bezig met het ontwerp van een nieuwbouwwoning in Zevenaar. De locatie van dit project is aangegeven in figuur 1.

Figuur 1

De geplande locatie voor de nieuwbouw

De situatie

De te realiseren woning komt langs het spoor te liggen. De beoogde locatie is gemarkeerd met een rode cirkel in figuur 2.



Figuur 2

Situatie met de geplande nieuwbouw is rood omcirkeld

Het bouwplan

Het voorlopige ontwerpbouwplan bestaat uit een woning met een begane grond en twee bouwlagen.

Het aspect trillingen in het bestemmingsplan

Voor de realisatie van de woning moet het aspect trillingen beschouwd worden. In deze notitie wordt een eerste aanzet gegeven in de vorm van een quickscan.

De mogelijk bronnen van trillingen

In de directe omgeving van het bouwplan bevinden zich twee mogelijke trillingbronnen, zie figuur 3, die van invloed kunnen zijn op het plan namelijk:

1. De doorgaande sporen van het treinverkeer van Zevenaar naar Emmerich en vice versa. De afstand van het gebouw tot aan het dichtstbijzijnde spoor bedraagt circa 130 m.
2. Daarnaast is er een doorgaande weg, de Sleeg (met een kortste afstand circa 12 m). Deze bron wordt buiten de analyse gehouden en is verwaarloosbaar ten opzichte van het spoor.

Figuur 3
Situatie gebouw ten opzichte van het spoor

De trillingen van het spoor
De trillingen veroorzaakt door passages van treinen op het spoor kunnen merkbaar zijn in de toekomstige woning, gezien de relatief korte afstand tot het spoor. Bij het beoordelen van deze trillingen zijn goederentreinen over het algemeen de belangrijkste bron.

Hier zijn de meest relevante factoren:
- de snelheid van de passerende treinen
- de afstand tussen spoor en de bebouwing
- de vlakheid van het spoor
- de samenstelling van de bodem
- de fundering van het gebouw
- de constructie van het gebouw
- de positie van het gebouw

Bij de toetsing aan de toelaatbaarheid van de trillingen is de nachtperiode in dit geval maatgevend voor de woning.

Toetsingskader voor hinder van trillingen van treinsporen

Voor treinsporen geldt de Beleidsregel Trillinghinder Spoor, 'BTS' beoordelingsrichtlijn van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu ten aanzien van trillinghinder voor de vaststelling van tracébesluiten voor de aanleg, wijziging of opnieuw in gebruik nemen van een landelijke spoorweg, van 10 april 2012, Staatscourant. 2012, nr. 7532 en de bijbehorende wijzigingen van 24 maart 2014, Staatscourant. 2014, nr. 8251. Daarnaast is ook de Handreiking Nieuwbouw en Spoortrillingen van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat van mei 2019 van toepassing. Deze BTS-regel en handreiking sluiten aan op de richtlijn SBR-B die gaat over trillinghinder voor personen in gebouwen. Zie tabel 1 voor de samenvatting van de te hanteren trillingstreefwaarden uit de SBR-B.

Tabel 1

Eisen binnen gebouwen, functie wonen I voor nieuwe situaties

Periode	Streefwaarden voor herhaald voorkomende trillingen		
Dag- en avondperiode	A_1 = 0,1	A_2 = 0,4	A_3 = 0,05
Nachtperiode	A_1 = 0,1	**A_2 = 0,2**	A_3 = 0,05

A_1 : streefwaarde voor de maximale waarde van de effectieve trillingsnelheid V_{max} [mm/s]

A_2 : hoogste streefwaarde voor de maximale waarde van de effectieve trillingsnelheid V_{max} [mm/s]

A_3 : streefwaarde voor het kwadratisch gemiddelde van de maxima van de effectieve waarde van de trillingsnelheid V_{per} [mm/s]

Input quickscan

Voor de bepaling van de invloed van de trillingen zijn de volgende parameters van belang en meegenomen in de scan, zie ook bijlage II:

- De afstand van het dichtstbijgelegen gebouw tot het spoor, deze is circa 130 meter.
- Snelheid van het maatgevende spoorverkeer, dus de goederentreinen, is voor de dag-, avond- en nachtperiode circa 100 km/u.
- Er is globaal gekeken naar de bodemsamenstelling (Dino loket).
- Er is een inschatting gedaan naar de constructie van de woning.
- Het spoor is als vlak verondersteld.

Output Quickscan

Aan de hand van beschikbare eerdere veldonderzoekgegevens uit eigen bibliotheek (productie 0490740aa en productie 087548aa), zijn overdrachtsberekeningen gedaan naar trillingen in de grootheid $V_{eff,max}$. Berekend is naar een willekeurige woning op paalfundering en het betreft trillingen op begane grondniveau. De berekeningen zijn gemaakt volgens de formule van Barkan zie bijlage III. Voor de uitkomsten en spreiding van de resultaten worden gepresenteerd in tabel 2.

Tabel 2

Uitkomsten trillingoverdracht

	Correctie	Meter
Afstand [m]	dB	130
Vmax (min) [mm/s] 5Hz		0,1
Vmax (max) [mm/s] 50 Hz		0,0
Correctie: Snelheid 90 naar 100km/u	-1	0,1
Correctie: voor de wissels	0	0,1
Correctie: vlakheid baan	0	0,1
Correctie fundatie naar vloer	0	**0,1**

Het nabijgelegen spoor

Bij het nabijgelegen spoor moet er rekening worden gehouden met een maximale $V_{eff,max}$-waarde (effectieve versnelling) op de vloeren in het gebouw van 0,1 mm/s.

Beoordeling trilllingen

Uit de quickscan blijkt dat de te verwachten trillingen net voldoen aan de streefwaarden die zijn vastgesteld volgens de richtlijn SBR-B voor zowel A1 als A2 voor nieuwe woningfuncties tijdens de nachtperiode. Onze ervaring is dat meestal de berekeningen van trillingen op grote afstand van het spoor in de praktijk gunstiger uitvallen.

Conclusie

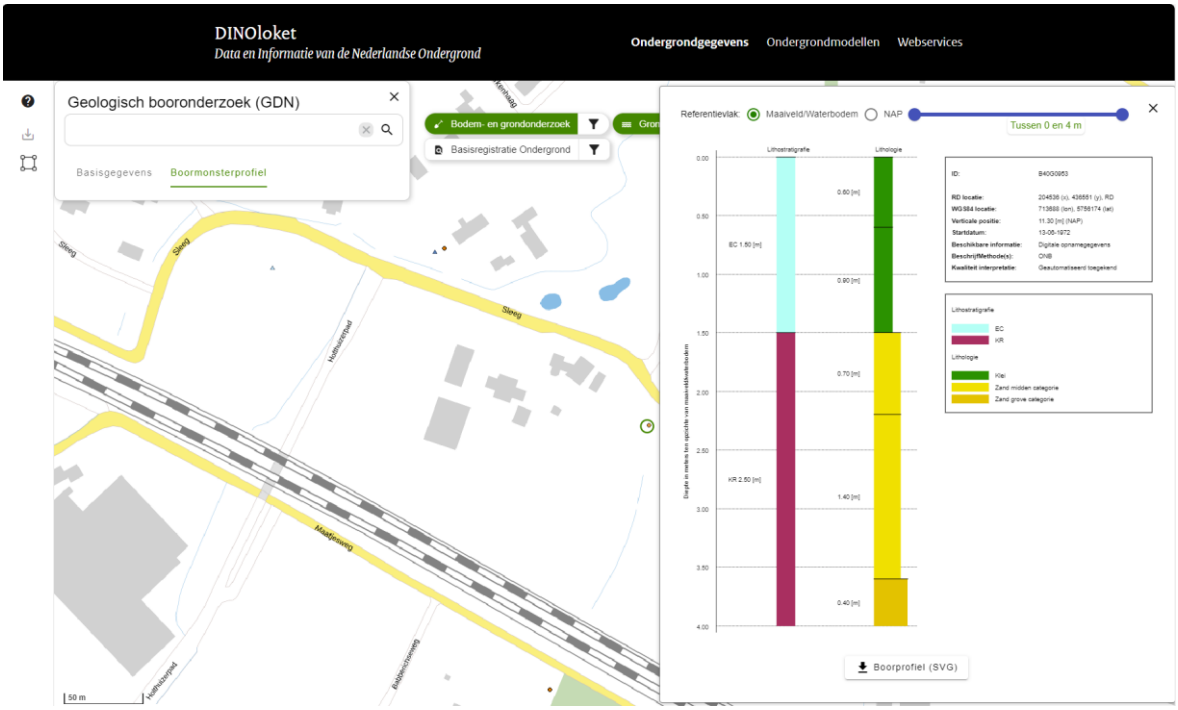
De verwachting is dat de nieuw te realiseren woning wordt geclassificeerd als een gebouw waar geen relevante trillingen door treinverkeer optreden die als hinderlijk kunnen worden ervaren. Het lijkt waarschijnlijk dat zonder het nemen van maatregelen de streefwaarden van de SBR-B kunnen worden gehaald.

LBP|SIGHT

J.C. (Hans) Verduijn

ing. J.M.M. (Han) Vossen

Bijlage I Opbouw bodem



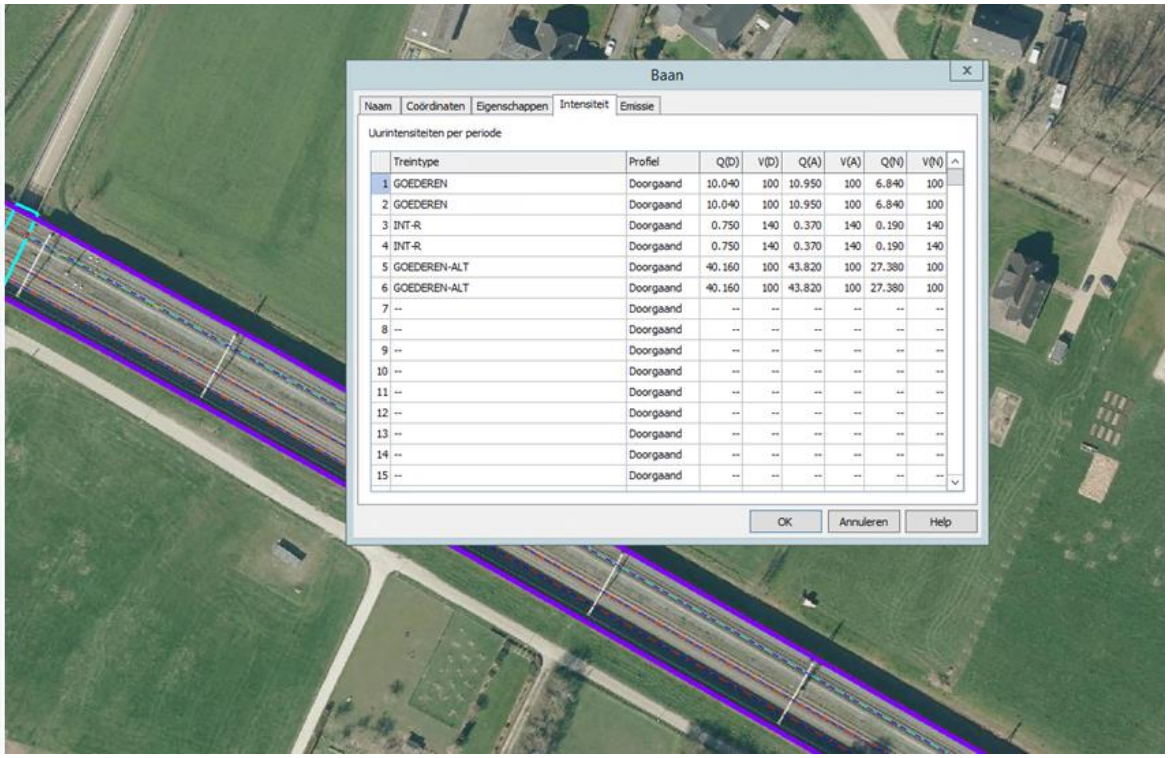
Figuur I.1
Opbouw bodem

Bijlage II Uitgangspunten gebruik van het spoor

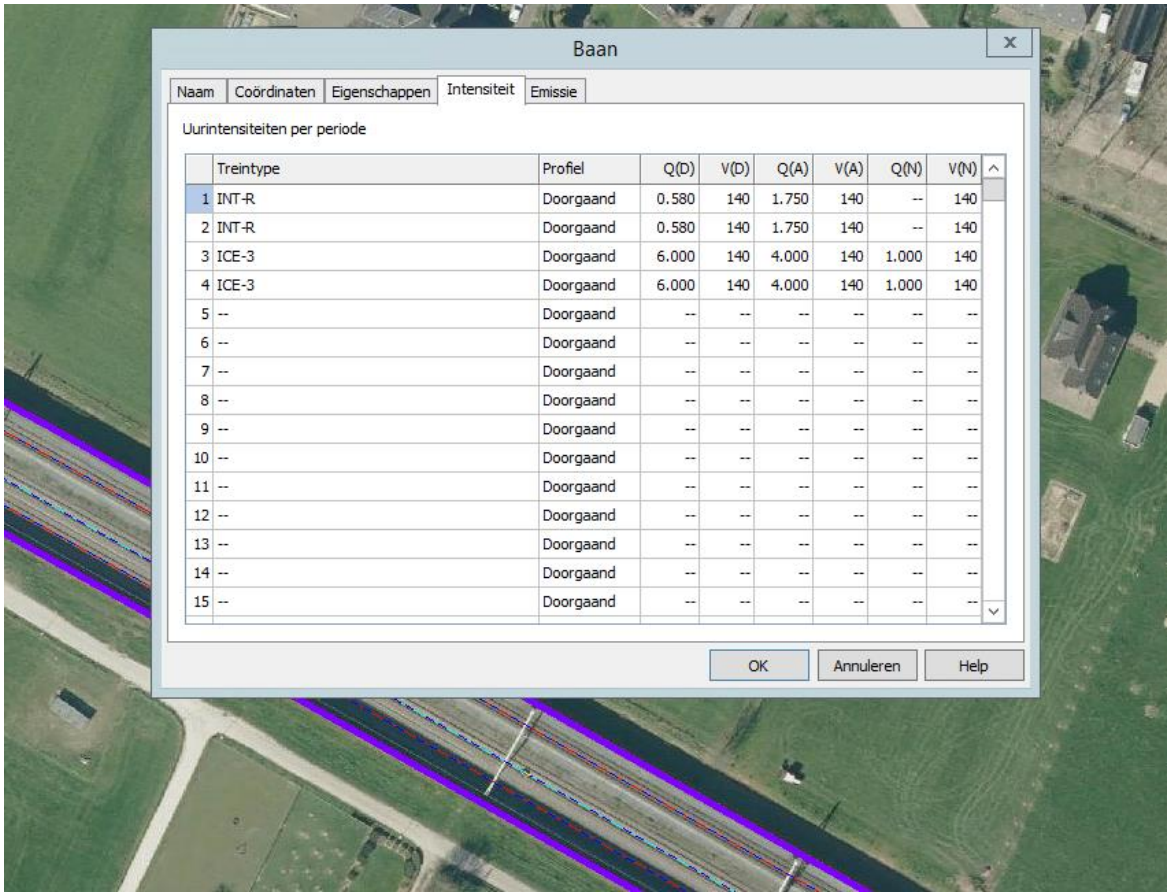
Het geluidregister van het spoor, met een focus op het gedeelte van het spoor nabij het project, wordt beoordeeld. Deze spoorlijn wordt weergegeven in de onderstaande figuren, waarin ook informatie over het spoorverkeer wordt verstrekt. Volgens het geluidregister blijkt dat voornamelijk goederentreinen over de spoorlijn nabij het te transformeren gebouw rijden, zoals te zien is in figuren II.1 tot en met II.5.

In figuur II.1 zijn in het paars de geluidschermen gepresenteerd. De hoogte van de schermen aan de zijde van de te onderzoeken locatie is 3.2 meter.

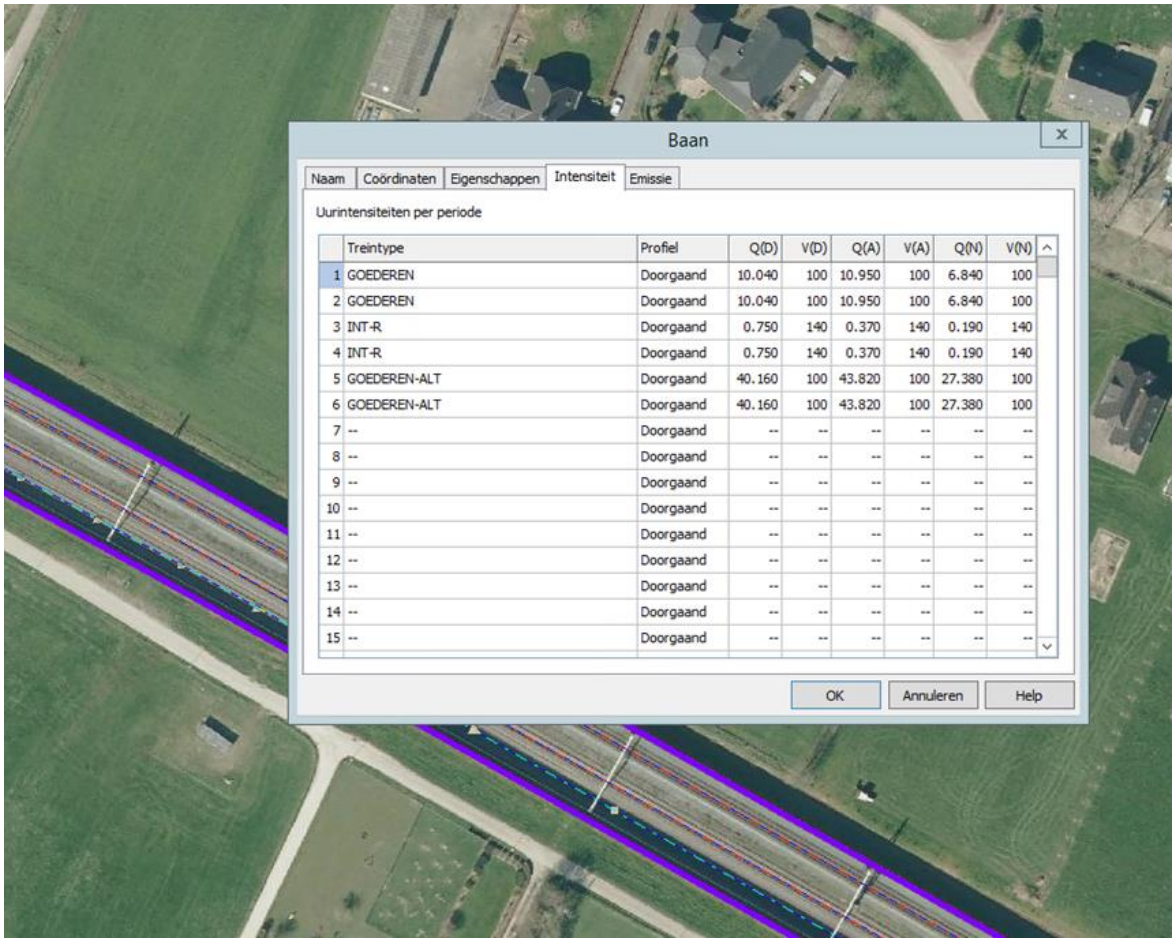
Figuur II.1



Figuur II.2



Figuur II.3



Figuur II.4

Overzicht materieel (RMG-2012, Omgevingswet)

Overzicht materieel

Id	Omschrijving	Cat.	Type	Remsysteem	Vmax materieel [km/u]
1	Categorie 1	1	Reizigers	Gijblok	140
2	Categorie 2	2	Reizigers	Schijf+gijblok	160
3	Categorie 3	3	Reizigers/goederen	Schijf	160
4	Categorie 4	4	Goederen	Gijblok	100
5	Categorie 5	5	Goederen	Gijblok	140
6	Categorie 6	6	Reizigers/goederen	Schijf	120
7	Categorie 7	7	Reizigers	Schijf	100
8	Categorie 8	8	Reizigers	Schijf	200
9	Categorie 9	9	Reizigers	Schijf	300
10	Categorie 10	10	Reizigers	Schijf	100
11	Categorie 11	11	Reizigers	Altblok	100
12	Categorie 12	12	Reizigers	Schijf	160
13	A32	10	Reizigers	Schijf	100
14	DDM-1	2	Reizigers	Schijf+gijblok	160
15	DDM-2/3	8	Reizigers	Schijf	160
16	DE-LOC	5	Goederen	Gijblok	100
17	DE-LOC-6400	6	Goederen	Gijblok	120
18	DH-1	6	Reizigers	Schijf	100
19	DH-2	6	Reizigers	Schijf	100
20	DM'90	6	Reizigers	Schijf	140
21	E-LOC	3	Reizigers	Schijf	160
22	GOEDEREN	4	Goederen	Gijblok	100
23	GOEDEREN-ALT	11	Goederen	Altblok	100

Figuur II.5

Samenvatting:
De snelheid voor beide sporen is gelijk, deze V (snelheid) voor goederenverkeer is:
- 100 km/u gedurende de dag, avond en nacht.

De Q geeft het aantal goederentreinen weer:
- in de dagperiode (D)
- in de avondperiode (A)
- in de nachtperiode (N)

Verwacht mag worden dat de nachtperiode bepalend is voor deze situatie. Hierbij worden de volgende aantallen goederentreinpassages verwacht:
- richting noordwest 27,38 goederentreinpassages
- richting zuidoost 27,38 goederentreinpassages

Bijlage III Formule overdracht in de bodem

Formule overdracht in de bodem

Voor het bepalen van de demping van trillingen kan de Barkan-formule worden toegepast. Deze formule maakt gebruik van een bron, de geometrische uitbreiding en vervolgens de demping door de bodem.

Barkan formule $= V_R = V_{R,0} * \left(\frac{R_0}{R}\right)^n * e^{-\alpha(R-R_0)}$

V_R = Trillingssnelheid op een bepaalde afstand R $[\frac{m}{s}]$

$V_{R,0}$ = Gemeten trillingssnelheid op afstand R_0 $[\frac{m}{s}]$

n = 0,5 voor R-golven , 1 tot 2 voor P- of S-govlen

α = Materiaaldemping in de bodem $[\frac{1}{m}]$