



**Trillingonderzoek bedrijfsruimten Amersfoort
Hooglandseweg Zuid 28**



Trillingonderzoek bedrijfsruimten Amersfoort Hooglandseweg Zuid 28

opdrachtgever 
rapportnummer
datum 2 augustus 2022
referentie HH/HH/TvdE/G 19074-1-RA
verantwoordelijke ir. J.A. Huizer
opsteller ir. J.A. Huizer
+31 85 8228738
h.huizer@peutz.nl

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 85 822 87 00, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – nürnberg – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Streefwaarden trillingniveaus	5
3	Situatie en vergelijking met onderzoek elders	6
4	Beoordeling en conclusie	9

1 Inleiding

In opdracht van [REDACTED] is een quick scan uitgevoerd naar te verwachten trillingen in nieuw te realiseren bedrijfsruimten aan de Hooglandseweg Zuid 28 te Amersfoort, gezien de afstand tot de de spoorlijn Amersfoort – Apeldoorn/Amersfoort – Harderwijk. De bedrijfsruimten worden ingericht als kantoor en atelier.

In figuur 1.1 is een overzicht gegeven van de bouwlocatie ten opzichte van de spoorlijn.

Nieuwe bedrijfsruimten zullen worden gerealiseerd op de locatie van thans aldaar aanwezige objecten (loods, garages en deel van een schuur) die gesloopt zullen worden.

f1.1 Locatie te realiseren bedrijfsruimten ten opzichte van de spoorlijn Amersfoort – Apeldoorn/Amersfoort – Harderwijk.



Gegeven de relatief korte afstand (circa 35 meter tot de dichtstbijgelegen spoorstaaf) van de toekomstige gevellijn die het dichtst bij de spoorbaan is gesitueerd, zijn voelbare trillingen in de bedrijfsruimten op voorhand niet uit te sluiten waardoor onderzoek noodzakelijk is als onderdeel van de ruimtelijke onderbouwing.

Het onderzoek betreft een quick scan op basis van meetresultaten die ontleend zijn aan trilingmetingen in Amersfoort op een locatie hemelsbreed op iets minder dan 200 m afstand van de te realiseren bedrijfsruimten (zie hoofdstuk 3).

2 Streefwaarden trillingniveaus

Op het gebied van trillingen bestaan geen wettelijke grenswaarden voor optredende trillingniveaus in kantoren en ateliers vanwege railverkeer. Om een goed werk- en leefklimaat te garanderen wordt getoetst aan de streefwaarden uit Richtlijn B “Hinder voor personen in gebouwen door trillingen, Meet- en beoordelingsrichtlijn” uit augustus 2002 van de Stichting Bouwresearch (SBR Richtlijn B). De streefwaarden hebben betrekking op voelbare trillingen tot 100 Hz. Boven de 100 Hz zijn trillingen door de mens over het algemeen niet meer voelbaar.

Conform SBR Richtlijn B worden voor kantoren in nieuwe situaties, waarbij sprake is van herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd (waarvan bij trillingen veroorzaakt door spoorwegen sprake is), de in tabel 2.1 gegeven streefwaarden gehanteerd. Er is van uitgegaan dat voor ateliers eenzelfde beschermingsniveau wordt gerealiseerd.

De gegeven streefwaarden betreffen dimensieloze eenheden, waarin de frequentieafhankelijke waardering van trillingen door mensen is verwerkt (vergelijkbaar met de A-weging voor geluid). Trillingniveaus van 0,1 of lager zijn in het algemeen niet voelbaar.

t2.1 Overzicht streefwaarden conform SBR Richtlijn B voor de gebouwfunctie kantoor in een nieuwe situatie bij herhaald voorkomende trillingen gedurende lange tijd

Periode	A ₁	A ₂	A ₃
Dagperiode (07.00 – 19.00 uur)	0,15	0,6	0,07
Avondperiode (19.00 – 23.00 uur)	0,15	0,6	0,07
Nachtperiode (23.00 – 07.00 uur)	0,15	0,6	0,07

Voor de functie kantoor wordt in de te hanteren streefwaarden, in tegenstelling tot de functie wonen, geen onderscheid gemaakt tussen de dag-, avond- en nachtperiode.

De streefwaarden in tabel 2.1 betreffen de zogenoemde V_{\max} waarden. Conform de richtlijn is dit één van de twee volgende waarden:

- de hoogst gemeten trillingsnelheid per interval van 30 seconden ($v_{\text{eff,max},30,i}$);
- de statistische verwerking ($v_{\text{eff,max,stat}}$) van de vijftien meest maatgevende gemeten waarden van $v_{\text{eff,max},30,i}$.

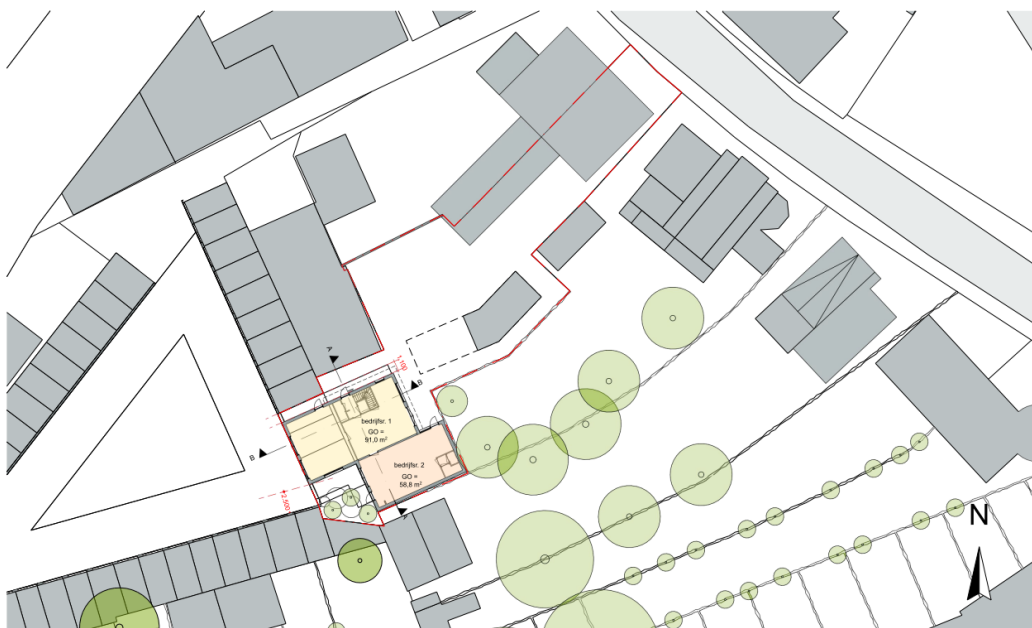
De optredende trillingniveaus voldoen aan de streefwaarden indien voldaan wordt aan één van onderstaande twee voorwaarden:

- de waarde van de maximale trillingsterkte in een ruimte (V_{\max}) is kleiner dan A_1 ;
- de waarde van de maximale trillingsterkte in een ruimte (V_{\max}) is kleiner dan A_2 waarbij de kwadratisch gemiddelde trillingsterkte over de beoordelingsperiode in deze ruimte (V_{per}) kleiner is dan A_3 .

3 Situatie en vergelijking met onderzoek elders

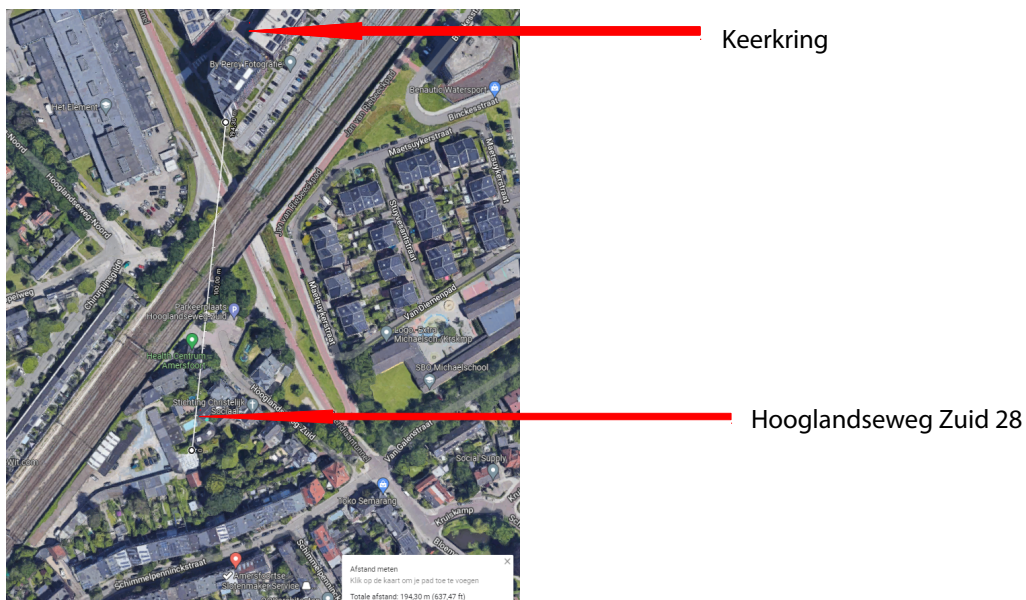
In figuur 3.1 is de situering van de nieuwe bedrijfsruimten weergegeven.

f3.1 Situering nieuwe bedrijfsruimten



De locatie Hooglandseweg Zuid 28 is hemelsbreed gelegen op iets minder dan 200 m afstand van de de in 2019/2020 opgeleverde woningen aan de Keerkring, zie figuur 3.2.

f3.2 Locatie Hooglandseweg Zuid 28 ten opzichte van woningbouwproject Keerkring



De dichtst bij de spoorlijn gesitueerde gevels van de woningen binnen de Keerkring zijn gesitueerd op circa 30 m tot de dichtstbijzijnde spoorstaaf, dus iets dichterbij dan de bouwlocatie aan de Hooglandseweg Zuid 28.

Ten behoeve van het bestemmingsplan Keerkring 5, vastgesteld 13 september 2016, is door Peutz een onderzoek gedaan naar mogelijk te verwachten voelbare trillingen in de woningen¹. Op het spoor rijden naast passagierstreinen ook goederentreinen.

Uit dit onderzoek is gebleken dat op maaiveld in de maatgevende verticale richting trillingniveaus gemeten zijn van maximaal 0,21. De trillingniveaus op maaiveld zijn iets hoger dan de streefwaarde A_1 van 0,15, maar veel lager dan de streefwaarde A_2 van 0,6. In dat geval dient te worden voldaan aan de streefwaarde A_3 voor V_{per} van 0,07. V_{per} is het kwadratisch gemiddelde trillingniveau over de betreffende etmaalperiode en wordt bepaald door de hoogte van de gemeten trillingniveaus en het aantal passerende treinen.

Uit de resultaten van de metingen en het aantal treinpassages blijkt dat op maaiveld waar de woningen aan de Keerkring zijn gerealiseerd, de berekende waarde van V_{per} in de maatgevende dagperiode 0,05 bedraagt. Daarmee wordt op maaiveld voldaan aan de streefwaarde A_3 .

De trillingoverdracht van spoor naar locaties op enige afstand van het spoort wordt vooral bepaald door de bodemopbouw. Trillingoverdracht naar posities op relatief korte afstand van het spoor vindt vooral plaats aan het oppervlak via zogeheten Rayleigh golven.

Als de bodemopbouw ter plaatse van de Hooglandseweg Zuid min of meer vergelijkbaar is met die bij de woningen Keerkring, dan zullen op de locatie van de te realiseren bedrijfsruimten dezelfde trillingniveaus optreden als gemeten op de Keerkring.

Bodemgegevens kunnen worden ontleend aan sonderingen uitgevoerd voor het bouwplan Keerkring en aan het Dinoloket.

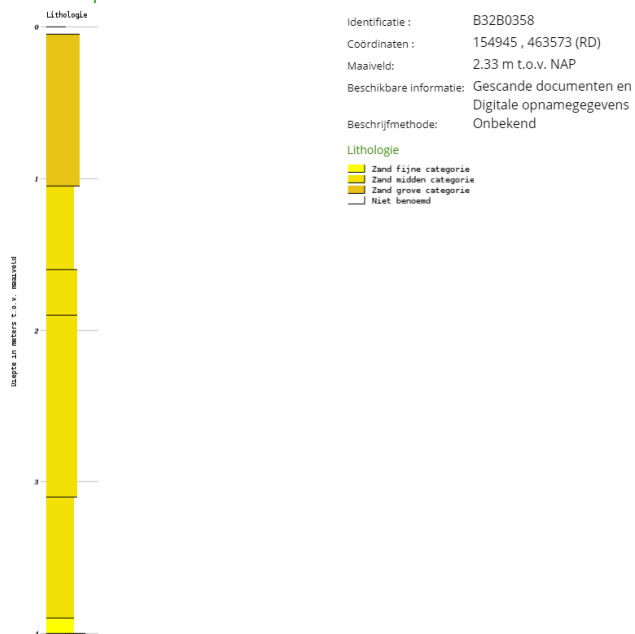
Uit sonderingen op de locatie Keerkring volgt dat de bodem vanaf maaiveld tot 7 à 8 meter diep bestaat uit vast tot plaatselijk zeer vast zand.

In de nabijheid van de Hooglandseweg Zuid, te weten Schimmelpenninckstraat, kan uit het Dinoloket een bodemprofiel worden ontleend, dat is weergegeven in figuur 3.3.

¹ https://www.ruimtelijkeplannen.nl/documents/NL.IMRO.0307.BP00114-0301/b_NL.IMRO.0307.BP00114-0301_tb5.pdf

f3.3 Boormonsterprofiel locatie Schimmelpennickstraat, nabij Hooglandsweg Zuid (bron Dinoloket)

Boormonsterprofiel



Uit het boormonsterprofiel volgt dat ook op deze locatie sprake is van een bodem vanaf maaiveld die uit zand bestaat en dus vergelijkbaar is met de bodem op de Keerkring.

4 Beoordeling en conclusie

Omdat de locatie van de te realiseren bedrijfsruimten qua afstand tot de spoorlijn en de bodemopbouw aldaar vergelijkbaar is met die van de Keerkring, zullen de trillingniveaus op de locatie Hooglandseweg Zuid vergelijkbaar zijn met de gemeten trillingniveaus op de locatie Keerkring.

Op maaiveld is daardoor al sprake van het voldoen aan de streefwaarden uit SBR Richtlijn B.

De op het maaiveld gemeten trillingniveaus kunnen, indicatief, vertaald worden in te verwachten trillingniveaus op vloeren van de geplande bedrijfsruimten. Er is daarbij sprake van overdracht van trillingen op het maaiveld naar de fundatie van de bebouwing en van overdracht van de fundatie naar de vloeren van de bebouwing. De overdracht van het maaiveld naar de fundatie betreft in het algemeen een demping en de overdracht van fundatie naar vloeren veelal een opslingering. In bestaande literatuur (CUR-publicatie 166) is een inschatting gemaakt van overdrachtsfactoren bij heien en het intrillen van damwanden. Voor een gangbare constructie gelden de volgende overdrachtsfactoren:

- overdracht van trillingen van maaiveld naar fundatie: $C \approx 0,7$ in verticale richting. Extra demping vindt in het algemeen plaats vanwege het samenwerkend geheel van funderingselementen en muurvelden.
- overdracht van trillingen naar vloeren: $C \approx 1,4$.

Het totaal van beide overdrachtsfactoren leidt ertoe dat in de te realiseren bedrijfsruimten optredende trillingniveaus op ordegrootte dezelfde zijn als op maaiveld.

Omdat op maaiveld al (ruimschoots) voldaan wordt aan de streefwaarden die gelden op vloeren van de bedrijfsruimten, zal ook in de bedrijfsruimten voldaan worden aan de streefwaarden. Er is geen sprake van een kritische situatie voor wat betreft voelbare trillingen.

Dit rapport bevat 9 pagina's.

Zoetermeer

