



> Retouradres Postbus 1 3720 BA Bilthoven

Ministerie van Infrastructuur en Milieu  
Directie Klimaat, Lucht en Geluid

Postbus 20901  
2500 EX Den Haag



A. van Leeuwenhoeklaan 9  
3721 MA Bilthoven  
Postbus 1  
3720 BA Bilthoven  
www.rivm.nl  
KvK Utrecht 30276683  
T 030 274 91 11  
F 030 274 29 71  
info@rivm.nl

**Uw kenmerk**  
068/15 MIL KvL/DdG/ms  
**Behandeld door**

Datum 6 november 2015  
Betreft Notitie trillingen

**Bijlage(n)**  
1

Geachte heer :

Hierbij doe ik u de notitie toekomen met de stand van zaken van ons onderzoek naar de ontwikkeling van een instrumentarium t.b.v. het berekenen van trillingssterktes vanwege spoorverkeer. Deze notitie, overeenkomstig het in uw mail van 15 oktober 2015 bevestigde verzoek, is gericht op het informeren van de TK door de Staatssecretaris naar aanleiding van haar brief aan de TK d.d. 23 februari 2015. In die brief is aangegeven dat de Kamer eind 2015 geïnformeerd zal worden over een instrumentarium t.b.v. het berekenen van trillingssterktes.

De conclusies van de verkenning van het RIVM tot nu toe zijn dat:

- één rekenvoorschrift in volle breedte voor heel Nederland naar verwachting niet (volledig) haalbaar zal zijn
- alternatieven in combinatie met meten een oplossing kunnen zijn om tot een beheersbare inspanning en voldoende betrouwbaarheid te komen
- de grootste uitdaging ligt bij het ontwikkelen van tools om trillingsniveaus te prognostiseren voor grotendeels of geheel nieuwe situaties; de situaties waarin een sterk voorspellend effect gewenst is.

De verdere uitwerking van dit meet- en rekeninstrumentarium in 2016 zal plaatsvinden afhankelijk van eventuele nadere besluitvorming. Daarbij is het van belang dat de ontwikkeling van het reken-instrumentarium in samenhang met het juridisch stelsel plaatsvindt.

Met vriendelijke groet,

ir. C.M. van Luijk  
Hoofd Centrum Milieukwaliteit



## Voortgang ontwikkeling RMV Trillingen spoor

2 november 2015

### Doel van de notitie

In de brief aan de TK van de Staatssecretaris van IenM dd 23 februari 2015 is aangegeven dat de Kamer eind 2015 geïnformeerd zal worden over het instrumentarium dat met de kennis over trillingen het meest geëigend is. Daarbij is aangegeven dat het RIVM gevraagd zal worden een verbeterde methodiek te ontwikkelen waarmee te verwachten trillingssterktes bij nieuwe lijnen en wijzigingen van infrastructuur en/of de benutting daarvan berekend kunnen worden. Deze notitie beschrijft de stand van zaken van het onderzoek door het RIVM naar een mogelijk op te stellen rekenvoorschrift.

### Proces

Naar aanleiding van bovengenoemde brief heeft het RIVM een voorstel voor een aanpak aangeleverd ten behoeve de IenM-interne stuurgroep trillingen op 8 juli 2015. Het voorstel bevatte een verkenningsfase in 2015 en voor 2016 de daaruit voortvloeiende vervolgacties zoals mogelijk het opstellen van een rekenvoorschrift voor trillingen. Dat laatste uiteraard afhankelijk van de besluitvorming daarover.

### Verkenning

Ondanks het feit dat het onderwerp trillingen t.g.v. treinverkeer al een aantal jaren speelt, bevindt dit onderwerp zich nog in de beginfase van de ontwikkeling van een totaal-instrumentarium. Dat geldt ook voor het de berekening van trillingssterktes daarvoor.

Daarnaast is het terrein van trillingen door treinen zo breed dat het risico bestaat dat het als een groot blok gezien wordt waar geen beweging in is te krijgen. Daarom wordt eerst in een verkenningsfase een analyse in onderdelen beschouwd. Dit heeft voor de besluitvorming die daarna volgt niet alleen het voordeel dat het naar verwachting zal gaan om concretere beelden per onderdeel, maar dat een beter beheersbaar proces gevolgd kan worden. Immers, afhankelijk van de analyse kan per onderdeel besloten worden of de ontwikkeling van instrumentarium voor dat onderdeel:

- mogelijk en/of gewenst is en op korte termijn gestart kan worden
- wel gewenst is, maar dat er meer onderzoek/ontwikkeling nodig is waardoor realisatie eerst later in de tijd mogelijk is (fasering)
- niet mogelijk geacht wordt binnen aanvaardbare randvoorwaarden.

Daarbij is de onderstaande indeling gehanteerd. De opdeling in 12 onderdelen komt voort uit een onderscheid in enerzijds de bepalende onderdelen voor de trillingniveaus (links) en anderzijds de situaties die aan de orde kunnen zijn (boven).

MIL/ILG

A. van Leeuwenhoeklaan 9  
3721 MA Bilthoven  
Postbus 1  
3720 BA Bilthoven  
www.rivm.nl

T 030 274 91 11  
F 030 274 29 71  
info@rivm.nl

Hoewel de achtergrond van deze indeling voortkomt uit te verwachten mogelijkheden en problemen bij het ontwikkelen van een rekenmodel, sluit deze opdeling ook aan bij mogelijkheden om voor onderdelen een wettelijk instrumentarium te ontwikkelen.

	nieuw: spoor   woning		wijziging - fysiek - gebruik	sanering - bestaand
<b>bron (spoorbaan/trein)</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>D</b>	<b>G</b>
<b>overdracht (tussengebied)</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>E</b>	<b>H</b>
<b>woning/gebouw</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>F</b>	<b>I</b>

Concreet betekent de beschreven aanpak dat per cel in de verkenningsfase een analyse gemaakt wordt van de verwachte mogelijkheden om een rekenmodel op te stellen (al dan niet hybride rekenen/meten). Daarbij gaat het niet alleen over hoe de mogelijkheid wordt ingeschat, maar ook om een oordeel over de te verwachten betrouwbaarheid. Tevens wordt daarbij bezien of er al een beleidsinstrument beschikbaar is dat mogelijk, al dan niet in aangepaste vorm, ingezet zou kunnen worden.

### **Resultaten tot nu toe**

De beschikbare tijd bleek onvoldoende om begin november een afgewogen beoordeling te geven van mogelijkheden van de diverse onderdelen van de hiervoor beschreven indeling. Wel is er een aantal algemene lijnen aan te geven:

- beschrijving van de bron (combinatie trein/spoor) lijkt voor de meeste constructies haalbaar of is zelfs al beschikbaar.
- rekenen aan een overdrachtsgebied is alleen mogelijk als er betrouwbare (gedetailleerde) informatie beschikbaar is van de ondergrond. Dit wijkt bijvoorbeeld sterk af van het rekenen aan geluid waarbij van min of meer standaard opbouw van de atmosfeer kan worden uitgegaan. Het komen tot een model voor dit onderdeel vergt een goede afweging tussen het beheersbaar houden van de informatiebehoefte enerzijds en een voldoende betrouwbaar model anderzijds. In hoeverre dat mogelijk zal zijn is op dit moment nog niet duidelijk.
- Welke keuzen er ook gemaakt worden, in het algemeen geldt dat in een rekenmodel op basis van bronkenmerken en overdrachtseffecten

allereerst een trillingsniveau op de fundering van woningen berekend zal worden. Om tot trillingsniveaus in woningen te komen is gedetailleerde constructieve informatie over de betreffende woningen nodig. Voor het uitvoeren van berekeningen binnen woningen is wel kennis aanwezig, maar zeker bij grotere aantallen woningen zal het gaan om een omvangrijke operatie om alle data boven tafel te krijgen. De keuzen in het juridisch kader (bijvoorbeeld normering op verdiepingvloeren of fundering) hebben derhalve grote invloed op de te verwachten onderzoekslast.

Alle hiervoor genoemde aspecten spelen ook een rol als een onderscheid gemaakt wordt naar situaties van geheel nieuw tot al bestaand. Daarbij is het een voordeel dat voor situaties die al concreet bestaan in principe alle benodigde informatie data ingewonnen zou kunnen worden en daardoor voldoende in een model beschreven zouden kunnen worden. Dit kan echter een grote onderzoeksinspanning vergen. Het gebruik van de combinatie van metingen met rekenen (hybride methode) kan in dergelijke gevallen tot vereenvoudiging leiden.

In het algemeen geldt dat hoe meer een situatie al bestaat des te meer mogelijkheden er zijn om rekenproblemen (het maakt daarbij niet uit of het gaat om het rekeninstrumentarium of het gebrek aan data daarvoor) te omzeilen door (deels) te meten. Daarmee zijn de kansen voor een voldoende nauwkeurige hybride methode (combinatie van rekenen en meten) groter voor situaties die al geheel of grotendeels aanwezig zijn. De opdracht was echter een methode te ontwikkelen met juist een sterk voorspellend karakter. Hier doet zich op dit moment nog duidelijk een grote spanning voor.

### **Conclusie en vervolgtraject**

De conclusies op basis van de resultaten tot nu toe zijn dat:

- een rekenvoorschrift in volle breedte voor heel Nederland naar verwachting niet (volledig) haalbaar zal zijn
- alternatieven in combinatie met meten een oplossing kunnen zijn om tot een beheersbare inspanning en voldoende betrouwbaarheid te komen.
- de grootste uitdaging ligt bij het ontwikkelen van tools voor grotendeels of geheel nieuwe situaties, juist de situaties waarin een sterk voorspellend effect gewenst is.

Afhankelijk van de besluitvorming hierover zal in lijn met het voorgaande in 2016 verder gewerkt worden aan de verkenning en ontwikkeling van een meet- en reken instrumentarium. Daadwerkelijke oplevering van nieuw te ontwikkelen onderdelen voor een rekenvoorschrift wordt in 2016 nog niet haalbaar geacht.

Daarnaast is het van belang dat de ontwikkeling van het rekeninstrumentarium in samenhang met het juridisch stelsel plaatsvindt.