

*Notitie*

**Aan**  
ProRail  
t.a.v. ir. M.S. Roovers

**Van**  
ir. A.R. Eisses

**Onderwerp**  
Geluidbelasting HSL-Zuid in acht controlepunten, eindsituatie op basis van intensiteiten Tracébesluit

**Gebouwde Omgeving**  
Oude Waalsdorperweg 63  
2597 AK Den Haag  
Postbus 96864  
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00  
F +31 70 328 09 61  
infodesk@tno.nl

**Datum**  
28 maart 2013

**Onze referentie**  
TNO-060-DHW-2013-00795

**E-mail**  
arno.eisses@tno.nl

**Doorkiesnummer**  
+31 88 866 80 42

**Doorkiesfax**  
+31 88 866 65 75

## 1 Inleiding

In de periode van maart t/m december 2012 heeft TNO geluidmetingen uitgevoerd in acht controlepunten bij woningen langs het tracé van de hogesnelheidslijn (HSL-Zuid) in de gemeenten Kaag en Braassem, Lansingerland en Breda. Het doel van deze metingen is het toetsen van de geluidbelasting bij de verwachte toekomstige dienstregeling (eindsituatie) aan de grenswaarden die in het Tracébesluit zijn vastgelegd. Voor elk van de drie bovengenoemde gemeenten is een rapport opgesteld [1, 2 en 3] met de gemeten geluidniveaus van passerende treinen. In deze notitie zijn deze meetresultaten vertaald naar een geluidbelasting die direct vergelijkbaar is met de in het Tracébesluit per woning gegeven grenswaarde<sup>1)</sup>.

De acht controlepunten zijn in overleg tussen ProRail en bewoners gekozen en zijn hieronder per gemeente aangegeven. Vier punten liggen in de gemeente Lansingerland, twee in Breda, één in Roelofsarendsveen en één in Hoogmade.

## 2 Uitgangspunten

De gemeten geluidniveaus van passerende treinen uit de bovengenoemde rapporten [1, 2 en 3] zijn de basis voor de prognose van de geluidbelasting in de eindsituatie. Op de gemeten geluidniveaus is voor één meetpunt een gevelcorrectie toegepast van -3 dB(A) conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, namelijk het meetpunt op 2 meter voor de gevel van het appartementengebouw aan de Witteveenstraat in Lansingerland. Voor alle meetpunten is een correctie van +0,3 dB(A) toegepast om onderschatting van het geluidniveau te voorkomen als gevolg van het noodzakelijkerwijs begrenzen van de meettijd van een treinpassage<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Tegenwoordig wordt het "day-evening-night-level", "*L<sub>den</sub>*" gebruikt als maat voor de geluidbelasting. Ten behoeve van de vergelijking met het Tracébesluit wordt in deze notitie de oude maat, de "etmaalwaarde" gebruikt, die ten tijde van het Tracébesluit nog van toepassing was.

<sup>2)</sup> De meettijd bij een treinpassage begint en eindigt op de tijdstippen waarop geluidniveau van de trein 10 dB(A) onder het maximale niveau ligt. De bijdragen van het aanzwellende en het wegstervende geluid voorafgaand aan en aansluitend op de meettijd leveren een bijdrage van ongeveer 0,3 dB(A) aan het totale geluid van de treinpassage. Zie ook de rapporten [1, 2 en 3].

Tabel 1 geeft de uitgangspunten die zijn aangehouden bij het berekenen van de etmaalwaarde van de geluidbelasting uit de gemeten geluidniveaus van treinpassages. Voor de etmaalwaarde is de avondperiode (van 19:00 tot 23:00 uur) maatgevend.

**Datum**

28 maart 2013

**Onze referentie**

TNO-060-DHW-2013-00795

**Blad**

2/8

In de dienstregeling van 2012 rijdt hogesnelheidsmaterieel van het type Thalys en V250 (Fyra) en intercitytreinen bestaande uit een Traxx-locomotief met zes rijtuigen. In de toekomstige eindsituatie zullen alleen nog de Thalys en de V250 op het spoor van de hogesnelheidslijn rijden. De eindsituatie is gebaseerd op de treinintensiteiten in de dienstregeling zoals ten tijde van het Tracébesluit voor de toekomst in 2015 werd voorzien.

In Breda, langs het tracé ten zuiden van Rotterdam, zijn in 2012 geluidmetingen uitgevoerd tijdens passages van de Thalys in de dienstregeling bij een gemiddelde snelheid van 295 km/h, die als representatief wordt beschouwd voor de toekomstige eindsituatie. Ten noorden van Rotterdam was de snelheid volgens de dienstregeling tijdens de metingen in 2012 nog maximaal 160 km/h, maar hebben de treinen van het type Thalys en V250 ten behoeve van de metingen gedurende de meetdagen met een hogere snelheid gereden. Bij het berekenen van de geluidbelasting in de eindsituatie uit de in 2012 gemeten geluidniveaus van passerende treinen is ervan uitgegaan dat de snelheid tijdens de metingen representatief is voor de eindsituatie, wat volgens NS Hispeed ook het geval is<sup>3)</sup>. De rijsnelheden die TNO tijdens de geluidmetingen van de treinpassages in Kaag en Braassem en Lansingerland heeft geregistreerd zijn opgenomen in de rapporten [2] en [3]. In tabel 1 zijn de gemiddelde snelheden weergegeven.

TNO heeft ter plaatse van de meetpunten in Breda alleen treinen van het type Thalys op het spoor van de HSL gemeten. Voor deze punten is de geluidbelasting van de HSL bepaald uit de uit metingen afgeleide bijdrage van de Thalys plus de uit het akoestisch onderzoek van het Tracébesluit overgenomen bijdragen van 'medegebruik HSL', dat in de toekomst ingevuld zal worden door treinen van het type V250. Het aantal treinen van het type V250 is gelijk verondersteld aan het aantal dat in het Tracébesluit voor medegebruik is opgenomen.

Direct ten noorden van Breda ligt het spoor van de HSL-Zuid gebundeld met de sporen van de lijn Zevenbergschen Hoek – Breda. In het Tracébesluit wordt voor de geluidbelasting deze sporenbundel als een geheel beschouwd. Voor het controlepunt in Breda-Noord is de totale geluidbelasting van de sporenbundel bepaald uit de geluidbelasting van de HSL-sporen plus de uit het akoestisch onderzoek van het Tracébesluit overgenomen bijdragen van het materieel op de lijn Zevenbergschen Hoek – Breda.

<sup>3)</sup> In Lansingerland ligt voor de richting van Amsterdam naar Rotterdam de rijsnelheid waar in het akoestisch onderzoek van het Tracébesluit vanuit is gegaan hoger dan de snelheid die TNO heeft gemeten, maar het is volgens NS Hispeed niet mogelijk om die hogere snelheid te realiseren op het betreffende baanvak.

Tabel 1: *Uitgangspunten voor het berekenen van de geluidbelasting in de eindsituatie, gebaseerd op de treinintensiteiten uit het Tracébesluit voor het jaar 2015.*

Tracé	Dienstregeling eindsituatie (avondperiode)	geluidniveaus van treinpassages
Roelofs-arendsveen		<p><i>Thalys en V250</i>: zoals gemeten in 2012 bij de tijdens de metingen gereden snelheden.</p> <p>Gemiddelde snelheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thalys → R'dam: 251 km/h</li> <li>- V250 → R'dam: 230 km/h</li> <li>- Thalys → A'dam: 265 km/h</li> <li>- V250 → A'dam: 240 km/h</li> </ul>
Hoogmade	<p><i>Thalys</i>: gemiddeld 5,5 treinen per uur (beide richtingen samen).</p> <p><i>V250</i>: gemiddeld 4 treinen per uur (beide richtingen samen).</p>	<p><i>Thalys en V250</i>: zoals gemeten in 2012 bij de tijdens de metingen gereden snelheden.</p> <p>Gemiddelde snelheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thalys → R'dam: 280 km/h</li> <li>- V250 → R'dam: 240 km/h</li> <li>- Thalys → A'dam: 279 km/h</li> <li>- V250 → A'dam: 228 km/h</li> </ul>
Lansingerland		<p><i>Thalys en V250</i>: zoals gemeten in 2012 bij de tijdens de metingen gereden snelheden.</p> <p>Gemiddelde snelheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thalys → R'dam: 238 km/h</li> <li>- V250 → R'dam: 243 km/h</li> <li>- Thalys → A'dam: 225 km/h</li> <li>- V250 → A'dam: 204 km/h</li> </ul>
Breda-Noord	<p><i>Thalys</i>: gemiddeld 7,3 treinen per uur (beide richtingen samen).</p> <p><i>V250</i>: gemiddeld 4 treinen per uur (beide richtingen samen).</p> <p><i>Overig materieel op spoor baanvak Zevenbergschen Hoek – Breda</i>: conform opgave Tracébesluit voor 2015.</p>	<p><i>Thalys</i>: zoals gemeten in 2012 bij de tijdens de metingen gereden snelheden, gemiddeld 295 km/h.</p> <p><i>V250 en overig materieel</i>: conform resultaten van berekeningen akoestisch onderzoek Tracébesluit voor respectievelijk 'medegebruik HSL' en overig materieel op baanvak Zevenbergschen Hoek - Breda.</p>
Breda-Zuid	<p><i>Thalys</i>: gemiddeld 7,3 treinen per uur (beide richtingen samen).</p> <p><i>V250</i>: gemiddeld 2 treinen per uur (beide richtingen samen).</p>	<p><i>Thalys</i>: zoals gemeten in 2012 bij de tijdens de metingen gereden snelheden, gemiddeld 295 km/h.</p> <p><i>V250</i>: conform resultaten van berekeningen akoestisch onderzoek Tracébesluit voor 'medegebruik HSL'.</p>

**Datum**

28 maart 2013

**Onze referentie**

TNO-060-DHW-2013-00795

**Blad**

3/8

Voor beide punten in Breda geldt dat het geluid van de Thalys de totale geluidbelasting domineert. Dit komt omdat de intensiteit van het 'medegebruik HSL' (V250) relatief laag is en omdat ten noorden van Breda alle treinen met uitzondering van de Thalys afbuigen naar station Breda en daarom met lage snelheid rijden. Een eventuele afwijking tussen de voor het Tracébesluit berekende en de werkelijke bijdrage van de V250 en het overige materieel zal daarom weinig invloed hebben op de totale geluidbelasting.

### 3 Geluidbelasting eindsituatie op basis van intensiteiten Tracébesluit

#### *Kaag en Braassem*

In de gemeente Kaag en Braassem zijn meetpunten gekozen bij de woningen Fransche Brug 16 in Roelofsarendsveen en Boskade 10B in Hoogmade, beide aan de oostzijde van het spoor. Het spoor ligt binnen in deze gemeente gebundeld met Rijksweg A4, zoals onderstaande figuur laat zien. Weg en spoor kruisen elkaar ten noorden van Hoogmade, waardoor het zuidelijke meetpunt direct langs het spoor ligt (op ongeveer 50 meter afstand), terwijl in Roelofsarendsveen rijksweg A4 tussen het spoor en het meetpunt in ligt. In Roelofsarendsveen is de afstand tussen het meetpunt en de woning ongeveer 340 meter. De waarneemhoogte is 4,5 meter.

**Datum**

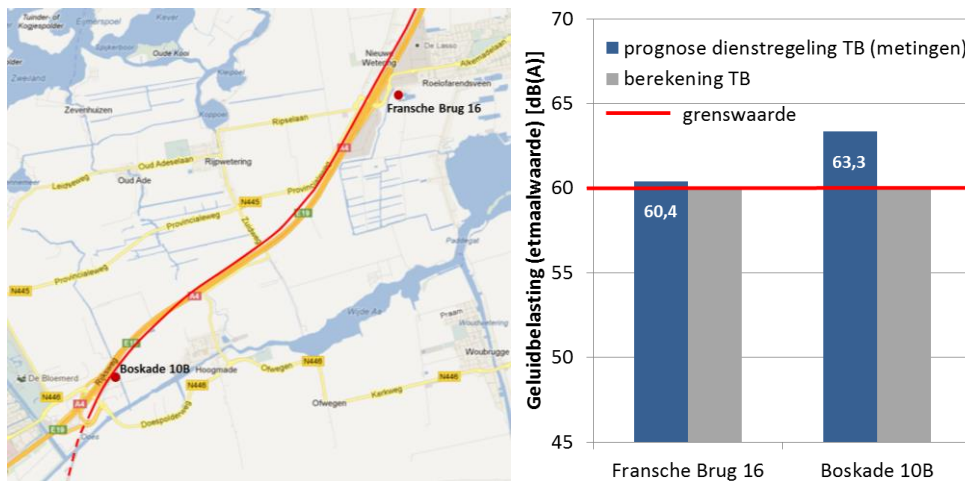
28 maart 2013

**Onze referentie**

TNO-060-DHW-2013-00795

**Blad**

4/8



Voor beide woningen is in het akoestisch onderzoek van het Tracébesluit een geluidbelasting berekend van 60 dB(A) en is die waarde als grenswaarde (hogere waarde) vastgesteld. De resultaten van de metingen die in 2012 zijn uitgevoerd geven aan dat in de eindsituatie met de treinintensiteiten zoals in het Tracébesluit zijn opgenomen bij de woning Boskade 10B de geluidbelasting 3 dB(A) hoger is dan de grenswaarde en dat er bij de woning Fransche Brug 16 (na afronding) geen overschrijding van de grenswaarde is.

*Lansingerland*

In de gemeente Lansingerland liggen vier meetpunten, waarvan één aan de oostkant van het spoor en drie aan de westkant, bij de woningen met de volgende adressen: Witteveenstraat 201, Saffier 76, Bachplein 23 en Berkelseweg 64.

De woning Witteveenstraat 201 ligt op de hoogste bouwlaag van een appartementengebouw, op 22,5 meter waarneemhoogte. De waarneemhoogte van de andere punten is 4,5 meter. In onderstaande figuren is de ligging van de punten en de etmaalwaarde van de geluidbelasting weergegeven.

**Datum**

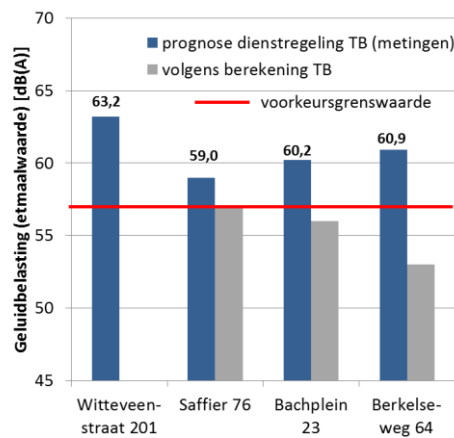
28 maart 2013

**Onze referentie**

TNO-060-DHW-2013-00795

**Blad**

5/8



In het akoestisch onderzoek van het Tracébesluit zijn voor de drie woningen aan de westkant van het spoor etmaalwaarden berekend die lager liggen dan de voorkeursgrenswaarde, zodat voor die woningen geen hogere grenswaarde dan 57 dB(A) van toepassing is. De prognose op basis van metingen geeft aan dat in de eindsituatie (met de treinintensiteiten zoals opgenomen in het Tracébesluit) de geluidbelasting 2 tot 8 dB(A) hoger ligt dan berekend voor het Tracébesluit en dat voorkeursgrenswaarde van 57 dB(A) wordt overschreden.

Het appartementengebouw aan de Witteveenstraat is niet in het Tracébesluit opgenomen, omdat het later is gerealiseerd. Bij de bouw is op basis van aanvullend akoestisch onderzoek verondersteld dat geen overschrijding van de voorkeursgrenswaarde zou optreden. Volgens de prognose op basis van metingen is er in de eindsituatie voor de woning Witteveenstraat 201 op de hoogste bouwlaag van het appartementengebouw een overschrijding van 6 dB(A).

Wanneer de treinen van het type Thalys in de tunnelbak van Lansingerland richting Rotterdam in de toekomst toch sneller zouden gaan rijden dan de nu als representatief beschouwde snelheid die tijdens de metingen is gerealiseerd, kan de etmaalwaarde van de geluidbelasting in de vier punten in Lansingerland met ongeveer 1,5 dB(A) toenemen. Deze toename is geschat op basis van de toename in geluidproductie (voor alleen de richting Rotterdam) bij een snelheidsverhoging van 240 naar 300 km/h.

*Breda*

Onderstaande figuur toont de ligging van de twee meetpunten in Breda. Het meetpunt in het noorden van Breda, bij de woning Bredestraat 8A, ligt aan de oostkant van het spoor. In het zuiden van Breda ligt het meetpunt bij de woning Rithsestraat 118 aan de westkant. Hier ligt de rijksweg A16 tussen het spoor van de HSL en het meetpunt in. De waarneemhoogte bij beide woningen is 4,5 meter.

De totale geluidbelasting is de energetische som van de bijdragen van de Thalys, het medegebruik van de HSL en, voor het meetpunt in Breda-Noord, het overig materieel op de spoorlijn Zevenbergschen Hoek – Breda. Uit onderstaande figuur blijkt dat de bijdrage van de Thalys in de totale geluidbelasting dominant is. De invloed van het medegebruik en overig materieel samen is maximaal 0,5 dB(A).

**Datum**

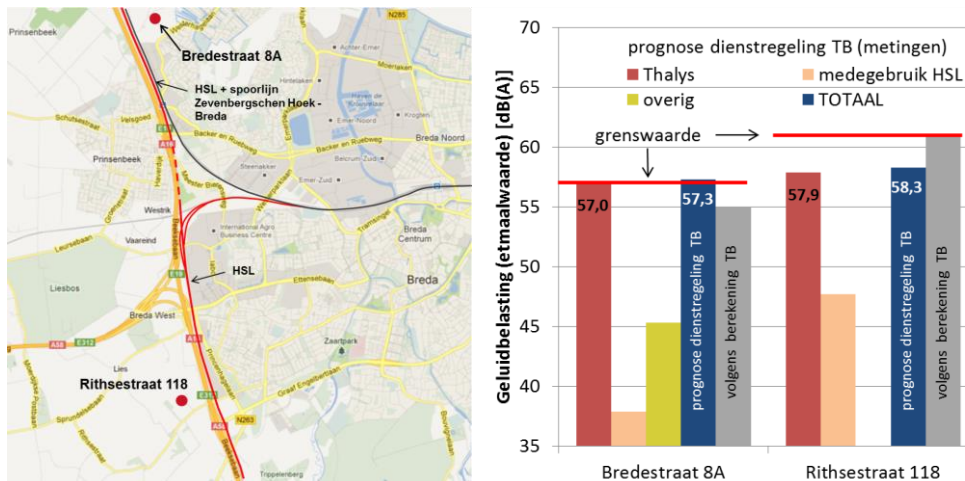
28 maart 2013

**Onze referentie**

TNO-060-DHW-2013-00795

**Blad**

6/8



Voor de woning Bredestraat 8A is in het akoestisch onderzoek voor het Tracébesluit een geluidbelasting berekend van 55 dB(A). De prognose van de geluidbelasting voor de eindsituatie (met treinintensiteiten zoals opgenomen in het Tracébesluit) op basis van metingen is hoger dan de berekende waarde, maar levert (na afronding) geen overschrijding van de voorkeursgrenswaarde van 57 dB(A).

De woning Rithsestraat 118 heeft volgens het Tracébesluit een hogere grenswaarde van 61 dB(A). De prognose van de geluidbelasting voor de eindsituatie op basis van metingen ligt daar 3 dB(A) onder.



#### 4 Conclusie

Bij vijf van de acht woningen waar het geluid van passerende treinen op het spoor van de HSL-Zuid is gemeten geven de resultaten van de metingen aan dat de geluidbelasting in de eindsituatie (met treinintensiteiten volgens het Tracébesluit) hoger is dan de etmaalwaarde die in het akoestisch onderzoek voor het Tracébesluit is berekend. Dit zijn de woning Boskade 10B in Hoogmade, de drie woningen in de gemeente Lansingerland aan de westzijde van het spoor en de woning Bredestraat 8A in Breda. Het grootste verschil van 8 dB(A) is geconstateerd in Lansingerland voor de woning Berkelseweg 64. Bij één van de acht woningen (Rithsestraat 118 in Breda) ligt de op basis van metingen vastgestelde geluidbelasting in de eindsituatie lager dan de berekende geluidbelasting. Het verschil is hier 3 dB(A). Tabel 2 geeft de prognose op basis van metingen van de geluidbelasting van de acht woningen voor de eindsituatie in vergelijking met de voor het Tracébesluit berekende waarde.

*Tabel 2: Prognose van de geluidbelasting van de HSL-Zuid (voor Breda-noord inclusief geluidbelasting van spoorlijn Zevenbergschen Hoek – Breda) op basis van metingen voor de eindsituatie (treinintensiteiten volgens het Tracébesluit), in vergelijking met de in het akoestisch onderzoek voor het Tracébesluit berekende waarde, voor acht woningen.*

Gemeente	Woningadres	geluidbelasting (etmaalwaarde) in dB(A)		
		eindsituatie o.b.v. metingen	berekening Tracébesluit	verschil
Roelofsarendsveen	Fransche Brug 16	60,4	60	0
Hoogmade	Boskade 10B	63,3	60	3
Lansingerland oostzijde	Witteveenstraat 201	63,2	--	--
Lansingerland westzijde	Saffier 76	59,0	57	2
	Bachplein 23	60,2	56	4
	Berkelseweg 64	60,9	53	8
Breda-noord oostzijde	Bredestraat 8A	57,3	55	2
Breda-zuid westzijde	Rithsestraat 118	58,3	61	-3

Omdat de berekende waarde in het akoestisch onderzoek van het Tracébesluit voor drie woningen lager is dan de voorkeursgrenswaarde van 57 dB(A), is voor die woningen 57 dB(A) als grenswaarde van toepassing. Een overschrijding van de voor het Tracébesluit berekende waarde hoeft dus niet altijd een overschrijding van de grenswaarde te betekenen. Dit is het geval bij één woning, aan de Bredestraat 8A in Breda.

De meetresultaten leiden bij vijf woningen tot een overschrijding van de grenswaarde in de eindsituatie (met treinintensiteiten volgens het Tracébesluit), zoals aangegeven in tabel 3.

**Datum**

28 maart 2013

**Onze referentie**

TNO-060-DHW-2013-00795

**Blad**

7/8

Tabel 3: *Prognose van de geluidbelasting van de HSL-Zuid (voor Breda-noord inclusief geluidbelasting van spoorlijn Zevenbergschen Hoek – Breda) op basis van metingen voor de eindsituatie (treinintensiteiten volgens het Tracébesluit), in vergelijking met de grenswaarden, voor acht woningen.*

**Datum**

28 maart 2013

**Onze referentie**

TNO-060-DHW-2013-00795

**Blad**

8/8

Gemeente	Woningadres	geluidbelasting (etmaalwaarde) in dB(A)		
		eindsituatie o.b.v. metingen	grens- waarde	verschil
Roelofsarendsveen	Fransche Brug 16	60	60	0
Hoogmade	Boskade 10B	63	60	3
Lansingerland oostzijde	Witteveenstraat 201	63	57	6
Lansingerland westzijde	Saffier 76	59	57	2
	Bachplein 23	60	57	3
	Berkelseweg 64	61	57	4
Breda-noord oostzijde	Bredestraat 8A	57	57	0
Breda-zuid westzijde	Rithsestraat 118	58	61	-3

**Referenties**

- [1] Geluidmissiemetingen van Thalys-passages op het HSL-spoor bij twee woningen in Breda  
TNO-rapport 2012 R10874, februari 2013
- [2] Geluidmissiemetingen van Thalys- en Ansaldo V250-treinen op het HSL-spoor bij vier woningen in Lansingerland  
TNO-rapport 2012 R10247, maart 2013
- [3] Geluidmissiemetingen van Thalys- en Ansaldo V250-treinen op het HSL-spoor bij twee woningen in Kaag en Braassem  
TNO-rapport 2012 R10218, maart 2013