

# **Geluidmetingen HSL in Kaag en Braassem**

*Geluidbelastingen vanwege het  
treinverkeer op de hogesnelheidslijn,  
gemeten ter plaatse van woningen*

## Geluidmetingen HSL in Kaag en Braassem

*Geluidbelastingen vanwege het  
treinverkeer op de hogesnelheidslijn,  
gemeten ter plaatse van woningen*

Kwaliteitstoets <i>Paraaf</i>	Autorisatie <i>Paraaf</i>
<i>Naam</i> R. Algra	<i>Naam</i> M. Weber <i>Functie</i> Bureauhoofd Geluid

Auteur (s) :R. Wigbels  
Afdeling :Expertisecentrum  
Bureau :Geluid  
Documentnummer :21080289  
Datum :18 augustus 2010

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Algemene situatiebeschrijving</b>	<b>5</b>
2.1	Meldingen over geluidoverlast	5
2.2	Geluidmetingen door TNO	5
2.3	Treinen en snelheden op de HSL	5
<b>3</b>	<b>Beoordelingskaders en uitgangspunten</b>	<b>6</b>
3.1	Inleiding	6
3.2	Wet geluidhinder	6
3.3	Tracébesluit	7
3.4	Bestemmingsplannen	7
3.5	Dienstregeling	8
<b>4</b>	<b>Opzet van de geluidmetingen</b>	<b>11</b>
4.1	Startmetingen	11
4.2	Langdurige metingen	12
<b>5</b>	<b>Resultaten van de geluidmetingen</b>	<b>13</b>
5.1	Startmetingen	13
5.2	Langdurige metingen	13
<b>6</b>	<b>Toetsing van de geluidbelastingen</b>	<b>15</b>
6.1	Scenario 1, periode 1 mei 2009 t/m 30 april 2010	15
6.2	Scenario 2, periode 7 september 2009 t/m 6 september 2010	15
6.3	Scenario 3, periode 1 januari t/m 31 december 2010	16
6.4	Scenario 4, prognose eindsituatie	17
<b>7</b>	<b>Beschouwing van de geluidbelastingen</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>Conclusies</b>	<b>19</b>
Bijlage 1:	Overzicht van de vastgestelde hogere waarden.	
Bijlage 2:	Treinintensiteiten.	
Bijlage 3:	Gegevens van de startmeting (DMS_MP-#21055427).	
Bijlage 4:	Gegevens van de meetapparatuur.	
Bijlage 5:	Gegevens van de langdurige metingen.	
Bijlage 6:	Berekening van de geluidbelastingen per scenario.	

# 1 Inleiding

Op 7 september 2009 is het noordelijke deel van de Hogesnelheidslijn-Zuid (HSL) formeel in gebruik genomen. Het betreft het traject Amsterdam - Schiphol - Rotterdam. De dienstregeling wordt geëxploiteerd door NS Hispeed Alliance (HSA). Voorafgaand aan de formele ingebruikname zijn testritten uitgevoerd met verschillend materieel. Omwonenden van het HSL-traject hebben naar aanleiding van zowel de testritten als de ritten van de formele dienstregeling geluidoverlast gemeld. De geluidoverlast wordt ondervonden in onder andere de gemeenten Lansingerland (woonkernen Bergschenhoek, Berkel en Rodenrijs en Bleiswijk), Kaag & Braassem (woonkernen Roelofarendsveen, Nieuwe Wetering, Rijpwetering en Hoogmade) en Rijnwoude (woonkernen Hazerswoude-Dorp en Benthuizen).

De DCMR Milieudienst Rijnmond (DCMR) heeft in opdracht van de genoemde gemeenten de geluidniveaus in beeld gebracht die ter plaatse van woningen optreden als gevolg van het treinverkeer op de HSL. Voorliggend rapport beschrijft de resultaten ten aanzien van de geluidbelastingen in de gemeente Kaag en Braassem. De rapportage over de geluidmetingen in de gemeente Lansingerland is gerapporteerd d.d. 14 juni 2010. De rapportage over de geluidmetingen in de gemeente Rijnwoude volgt nog, hierover vindt afstemming plaats tussen de gemeenten.

De door DCMR verrichte geluidmetingen zijn uitgevoerd ter plaatse van de woningen langs de HSL, waar de geluidoverlast ervaren wordt en waar wettelijke grenswaarden gelden voor de geluidbelastingen. Voor deze aanpak is gekozen omdat zo de feitelijk optredende geluidniveaus vastgelegd worden en omdat zo geen overdrachtsberekeningen nodig zijn om de geluidbelastingen te kunnen bepalen.

## **2 Algemene situatiebeschrijving**

### **2.1 Meldingen over geluidoverlast**

Meldingen over geluidoverlast zijn ingediend bij ProRail. De meldingen zijn gedaan naar aanleiding van zowel de testritten als de ritten van de formele dienstregeling die vanaf 7 september 2009 van start gegaan is. ProRail is de beheerder van het Nederlandse spoor en heeft als taak te zorgen voor de capaciteit, betrouwbaarheid en veiligheid op en rond het spoor. ProRail is dan ook het centrale meldpunt bij geluidoverlast vanwege het treinverkeer op de HSL.

### **2.2 Geluidmetingen door TNO**

Aanvankelijk was de planning van het ministerie van Verkeer & Waterstaat (V&W) om pas geluidmetingen te verrichten na het eerste jaar commercieel gebruik van de HSL. Gelet op het grote aantal meldingen over geluidoverlast heeft V&W besloten om versneld geluidmetingen te laten uitvoeren. Dit ondanks het feit dat op het traject nog niet met het beoogde materieel wordt gereden, zodat deze metingen betrekking hebben op een tijdelijke situatie.

De door V&W gevraagde geluidmetingen zijn uitgevoerd door TNO, in opdracht van ProRail. TNO heeft zich in eerste instantie hoofdzakelijk gericht op een beoordeling van de geluidemissie van het treinverkeer op de HSL. Om de geluidbelastingen ter plaatse van woningen te berekenen is dan nog wel een overdrachtsberekening (extrapolatie) noodzakelijk.

Doordat de DCMR ter plaatse van de woningen meet en TNO op korte afstand van de HSL, is een uitgebreid beeld ontstaan van de geluidproblematiek. In zekere zin vullen beide geluidmeetonderzoeken elkaar aan.

### **2.3 Treinen en snelheden op de HSL**

Het is de bedoeling dat op de HSL uiteindelijk gereden wordt met uitsluitend hogesnelheidsmaterieel. Het hogesnelheidsmaterieel betreft onder andere treinen van het type Thalys (fabrikant Alstom) en het type V250 "Albatros" (fabrikant AnsaldoBreda). De Thalys rijdt al onder de gelijknamige merk-/product-naam en heeft een maximumsnelheid van 320 km/uur. De V250 Albatros zal gaan rijden onder de merknaam "Fyra" en heeft een maximumsnelheid van 250 km/uur. Bij het schrijven van dit rapport is de V250 Albatros nog slechts beperkt beschikbaar voor testritten. Wanneer de V250 Albatros zal gaan rijden in de commerciële dienstregeling is nog niet precies duidelijk.

Onder de naam Fyra wordt thans op het HSL-traject gereden met zogenaamd prio-materieel, dat bestaat uit een locomotief van het type Traxx en intercityrijtuigen van het type ICRm. De maximumsnelheid voor het prio-materieel is 160 km/uur.

De snelheid waarmee de treinen in de praktijk rijden is afhankelijk van de dienstregeling en het veiligheidssysteem op het traject. Het veiligheidssysteem op een traject is vooralsnog voor alle treintypen ingesteld op dezelfde maximumsnelheid. Wanneer er prio-materieel op de HSL rijdt, geldt daarom voor alle treintypen, dus ook voor de Thalys en de V250, de (laagste) maximumsnelheid van 160 km/uur.

De dienstregeling varieert in de loop van de tijd ten aanzien van aantallen en typen treinen dat op de HSL rijdt en met betrekking tot dit laatste ook ten aanzien van de maximumsnelheid. De dienstregeling wordt geleidelijk aan geïntensiveerd. Meer gegevens hierover zijn uitgewerkt in paragraaf 3.5.

## 3 Beoordelingskaders en uitgangspunten

### 3.1 Inleiding

Voor aanvang van de bouw van de HSL is van alle bestaande en nieuw te bouwen woningen langs het tracé, tot een afstand van circa 600 meter van het spoor, geprognoseerd wat de geluidbelasting op deze woningen zou worden. Gegevens als snelheid, aantallen treinen, hoogteligging van de spoorbaan en afstand tussen woning en geluidsbron hebben als uitgangspunten gediend voor deze prognose. Voor de prognose is gerekend zoals voorgeschreven in het Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai 1996 (wat een onderdeel is van de Wet geluidhinder).

Daar waar eind jaren '90 een hogere geluidbelasting verwacht werd dan de voorkeursgrenswaarde van de toenmalige Wet geluidhinder (Wgh) van 57 dB(A) etmaalwaarde, zijn aanvullende maatregelen beschouwd in de vorm van bijvoorbeeld geluidschermen. Voor een aantal locaties is op basis van een afweging ten aanzien van deze maatregelen besloten om hogere waarden vast te laten stellen door de minister van V&W. De uiteindelijke grenswaarden zijn in het Tracébesluit (Tb) opgenomen en in de bestemmingsplannen vastgelegd.

### 3.2 Wet geluidhinder

De Wgh stelt dat, bij aanleg of wijziging van een spoorbaan, binnen een bepaalde zone rond de spoorbaan onderzoek moet worden verricht naar de te verwachten geluidbelastingen. De breedte van de zone is per traject vastgelegd in de Regeling zonekaart spoorwegen (Staatscourant 31 januari 2007, nr. 22). Voor de HSL (traject 515) bedraagt de zonebreedte 400 meter.

Ten aanzien van de grenswaarden voor de geluidbelastingen is van belang dat de Wgh per 1 januari 2007 is gewijzigd. Een van de wijzigingen is dat de oude maat  $L_{etmaal}$ , uitgedrukt in dB(A), is vervangen door de maat  $L_{den}$ , uitgedrukt in dB. Beide maten zijn gebaseerd op dezelfde jaargemiddelde equivalente geluidniveaus voor de dag-, avond- en nachtperiode, maar verschillen in de wijze waarop deze geluidniveaus worden omgerekend tot een ééngetalswaarde voor de geluidbelasting. De  $L_{etmaal}$ -waarde (etmaalwaarde) is het maximum van de dag-, avond- en nachtwaarden na toepassen van toeslagen van 5 dB en 10 dB op respectievelijk de avond- en nachtwaarden. De  $L_{den}$ -waarde is het energetisch gemiddelde van de dag-, avond- en nachtwaarden na toepassen van dezelfde toeslagen op de avond- en nachtwaarden. De overgang van  $L_{etmaal}$  op  $L_{den}$  is normneutraal bedoeld. In veel gevallen is de waarde voor de geluidbelasting  $L_{den}$  uitgedrukt in dB 2 dB lager dan de waarde voor de geluidbelasting  $L_{etmaal}$  uitgedrukt in dB(A). Om deze reden zijn in de Wgh de grenswaarden voor  $L_{den}$  2 dB lager dan de grenswaarde voor  $L_{etmaal}$ . De voorkeursgrenswaarde voor  $L_{etmaal}$  van 57 dB(A) is hiermee gewijzigd in een voorkeursgrenswaarden voor  $L_{den}$  van 55 dB. Voor de vastgestelde hogere waarden wordt de  $L_{den}$ -waarde bepaald op basis van de destijds uitgevoerde berekeningen van  $L_{dag}$ ,  $L_{avond}$  en  $L_{nacht}$ . In de onderhavige situatie houdt dit eveneens in dat een verschil van 2 dB van toepassing is ( $L_{den}$ -waarde is 2 dB lager dan  $L_{etmaal}$ -waarde).

Voor wat betreft de jaarmiddeling van de equivalente geluidniveaus voor de dag-, avond- en nachtperiode gelden overigens geen specifieke regels ten aanzien van de aan te houden periode (bijvoorbeeld kalenderjaar of "bedrijfsjaar"). Daarom worden in dit rapport verschillende scenario's beschouwd die elk een periode van één jaar beslaan (zie paragraaf 3.5.5).

Zolang geen hogere waarden zijn vastgesteld, geldt voor alle woningen de voorkeursgrenswaarde van 55 dB  $L_{den}$ , wat in de oude Wgh 57 dB(A)  $L_{etmaal}$  was. Hogere waarden zijn door de minister van V&W vastgesteld op basis van het Tb en zijn vastgelegd in de bestemmingsplannen. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op het Tb.

### 3.3 Tracébesluit

Ten aanzien van de geluidbelastingen is het Tb gebaseerd op akoestische onderzoeken d.d. april 1998: "Akoestisch onderzoek HSL-Zuid tracédeel 2: Alkemade, Jacobswoude, Leiderdorp; Tracébesluit HSL-Zuid";

Voor Kaag en Braassem hebben de volgende geluidreducerende maatregelen als uitgangspunt gediend bij het bepalen van de geluidbelastingen:

- Bovenbouw met ballastbed;
- Diverse geluidschermen (zie Tb voor details).

Een overzicht van de op basis van deze uitgangspunten vastgestelde hogere waarden is opgenomen in bijlage 1. De hogere waarden lopen op tot maximaal 64 dB(A)  $L_{etmaal}$  (ter plaatse van Lasso 19 te Roelofarendsveen), wat door wijziging van de Wgh veranderd is in 62 dB  $L_{den}$ .

Voor de woningen waarvoor geen hogere waarde is vastgesteld, is bij de toetsing aan het Tracébesluit uitgegaan van de berekende waarden voor  $L_{etmaal}$  uit bovengenoemde akoestische onderzoeken die bij het Tracébesluit horen.

### 3.4 Bestemmingsplannen

Ingevolge het bestemmingsplan 'Alkemade bestemmingsplan HSL-A4', vastgesteld door de raad op [...] en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland op [...] is in artikel 9 de bestemming 'spoorweg- en verkeersdoeleinden – S+V (Rw)' de volgende doelomschrijving gegeven:

1. De gronden op de kaart als Spoorweg- en Verkeersdoeleinden aangewezen zijn bestemd voor:
  - a. de aanleg en instandhouding van een spoorlijn ten behoeve van de hogesnelheidslijn met de daarbij behorende spoortechnische, veiligheids-, bereikbaarheids- en elektronische voorzieningen; (...).

In artikel 9, tweede lid, wordt onder het kopje 'Aanleg hogesnelheidslijn en autosnelweg A4' het volgende bepaald:

2. 'De hogesnelheidslijn wordt, voorzover van toepassing, aangelegd overeenkomstig het op de kaartbladen 12 t/m 20 en de overzichtsbladen 2A en 2B van het Tracébesluit Hogesnelheidslijn-Zuid (bijlage II) aangegeven ontwerp met dien verstande dat: 9...).

Op de plankaart behorende bij dit bestemmingsplan zijn geen geluidnormen weergegeven.

Ingevolge het bestemmingsplan 'Buitengebied Jacobswoude', vastgesteld door de gemeenteraad van Jacobswoude op 6 maart 2008 en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland op [...], is ingevolge artikel 28 de desbetreffende grond bestemd met de bestemming 'spoorwegdoeleinden (S)'. Op grond van de doeleindenomschrijving, zoals bedoeld in artikel 8, lid 1, zijn de desbetreffende gronden bestemd voor:

1. De gronden op de kaart aangewezen voor spoorwegdoeleinden voor de instandhouding van spoorwegen, waaronder de exploitatie van de hogesnelheidslijn-Zuid alsmede voor de daarbij behorende bouwwerken, geluidsafscherpende voorzieningen, open terreinen en andere spoorwegvoorzieningen, ecologische verbindingen, bermen en bermsloten.

Op de kaart behorende bij het bestemmingsplan Jacobswoude komen geen geluid-aanduidingen voor. Op de kaarten waarnaar verwezen wordt in het Tracébesluit, zoals aangehaald in het bestemmingsplan Alkemade, komen evenmin geluid-aanduidingen voor.

In bijlage 1 zijn de vastgestelde hogere grenswaarden opgenomen. Voor de woningen waarvoor geen hogere waarde is vastgesteld, is uitgegaan van de destijds geldende voorkeursgrenswaarde uit de Wgh voor  $L_{etmaal}$  van 57 dB(A).

### 3.5 Dienstregeling

#### 3.5.1 Treinintensiteiten volgens het Tracébesluit

In het kader van het Tb is een prognose opgesteld van het gebruik van de HSL in 2015. Op basis van deze schatting is het aantal treinen berekend dat gemiddeld per uur van de baan gebruik zal maken. Hierbij is uitgegaan van Thalys-treinen (die doorrijden naar Parijs) en medegebruik van de HSL door shuttletreinen (die heen en weer rijden tussen Amsterdam en Rotterdam). De Thalys bestaat uit 8 zogenaamde tusseneenheden met aan elk uiteinde 1 motoreenheid. Voor de shuttletreinen is uitgegaan van 1 locomotief met 9 rijtuigen voor de dagperiode en van 1 locomotief met 6 rijtuigen voor de avond- en nachtperiode. Dit alles heeft geresulteerd in het aantal treinen per uur dat is gegeven in Tabel 1. In Tabel 2 is de vertaling gegeven naar aantallen eenheden ("bakken") per uur zoals deze gebruikt worden in geluidberekeningen.

**Tabel 1: Aantal treinen per richting voor iedere periode, volgens Tracébesluit.**

periode	aantal Thalys-treinen	aantal shuttletreinen
dagperiode (07.00-19.00 uur)	2.90 per uur	2.00 per uur
avondperiode (19.00-23.00 uur)	2.75 per uur	2.00 per uur
nachtperiode (23.00-07.00 uur)	0.55 per uur	1.25 per uur
<b>Totalen per etmaal voor beide richtingen</b>	<b>100 totaal</b>	<b>84 totaal</b>

**Tabel 2: Verkeersintensiteiten HSL-sporen per richting, volgens Tracébesluit.**

periode	Thalys-materieel		medegebruik
	motoreenheden/uur	tusseneenheden/uur	eenheden/uur
dagperiode	5.8	23.0	20.0
avondperiode	5.5	22.0	14.0
nachtperiode	1.1	4.5	8.8

#### 3.5.2 Treinintensiteiten in de actuele dienstregelingen

De dienstregeling varieert in de loop van de tijd ten aanzien van aantallen en typen treinen dat op de HSL rijdt en afhankelijk van dit laatste ook ten aanzien van de maximumsnelheid. Zo kon bijvoorbeeld gedurende de beginperiode in het weekend, toen er nog geen prio-materieel reed, de Thalys harder rijden dan 160 km/uur (welke snelheden de Thalys toen exact gereden heeft, is overigens niet bekend).

De dienstregeling wordt geleidelijk aan geïntensiveerd. Op basis van de informatie op de website van NS Hispeed ([www.nshispeed.nl](http://www.nshispeed.nl)) wordt hier een samenvatting gegeven.

In de praktijk kunnen de werkelijke activiteiten enigszins afwijken van de dienstregeling, bijvoorbeeld doordat treinen uitvallen of doordat extra zogenaamde positioneringsritten gemaakt worden (een trein wordt dan naar de bestemming gereden waar deze later in de reguliere dienstregeling moet starten). Dergelijke extra ritten zijn bij de berekeningen van de geluidbelastingen in dit rapport niet meegenomen omdat er te weinig over bekend is. De in dit rapport berekende geluidbelastingen zijn hierdoor enigszins lager (conservatief) dan de daadwerkelijk optredende geluidbelastingen.



De volgende perioden worden onderscheiden:

- 7 sept 2009 tot en met 12 dec 2009:
  - Prio-materieel: maandag tot en met vrijdag 34 treinen/etmaal;
  - snelheid maximaal 160 km/uur;
- 13 dec 2009 tot en met 11 apr 2010:
  - Prio-materieel: maandag tot en met vrijdag 34 treinen/etmaal;
  - Thalys: iedere dag gemiddeld circa 15 treinen/etmaal;
  - snelheid maandag tot en met vrijdag maximaal 160 km/uur;
  - snelheid zaterdag en zondag maximaal 300 km/uur (N.B. bij de bepaling van de geluidbelastingen is, conservatief, gerekend met de geluidniveaus behorende bij een snelheid van 160 km/uur);
- 12 apr 2010 tot en met 31 aug 2010:
  - Prio-materieel: iedere dag gemiddeld circa 34 treinen/etmaal;
  - Thalys: iedere dag gemiddeld circa 16 treinen/etmaal;
  - snelheid maximaal 160 km/uur;
- 1 september 2010 tot en met 30 november 2010:
  - Prio-materieel: iedere dag gemiddeld circa 34 treinen/etmaal;
  - Thalys: iedere dag gemiddeld circa 18 treinen/etmaal;
  - snelheid maximaal 160 km/uur;
- 1 december 2010 tot en met 31 december 2010:
  - Prio-materieel: iedere dag gemiddeld circa 34 treinen/etmaal;
  - Thalys: iedere dag gemiddeld circa 20 treinen/etmaal;
  - snelheid maximaal 160 km/uur;
- voorlopige verwachting voor 2011 (nog geen dienstregeling bekend);
  - deels prio-materieel;
  - deels AnsaldoBreda V250 Albatros;
  - deels Thalys;
  - maximum-snelheden afhankelijk van het prio-materieel;
- prognose eindsituatie (zie Tabel 1):
  - AnsaldoBreda V250: circa 84 treinen/etmaal;
  - Thalys: circa 100 treinen/etmaal;
  - snelheid maximaal 250-300 km/uur;

In bijlage 2 zijn de treinintensiteiten in detail uitgewerkt voor de scenario's waarvoor in dit rapport de geluidbelastingen berekend zijn.

### 3.5.3 Effect van geluidreducerende maatregelen aan het prio-materieel

Voor de situatie vanaf 1 juni 2010 is rekening gehouden met de door V&W aangekondigde maatregelen (aanpassing van de remsystemen). Volgens opgave van het ministerie zal een reductie van de geluidemissie van de prio-rijtuigen gerealiseerd worden van circa 4 dB(A).

De datum van 1 juni 2010 is ontleend aan pagina 3 van het schrijven van de minister van V&W aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal d.d. 31 maart 2010 (kenmerk VenW/DGMO-2010/3763): "Door deze snelle ombouw is het mogelijk dat eind mei vier stammen met zeven rijtuigen die nu op de HSL-Zuid rijden, stiller zijn".

Bij de berekening van de geluidbelastingen in voorliggend rapport is per scenario het gemiddelde effect van de maatregel gehanteerd en toegepast, de berekening hiervan is gegeven in bijlage 2.

### 3.5.4 Effect van hogere snelheden in de eindsituatie

Op dit moment rijden de treinen nog met een snelheid van maximaal 160 km/uur. Het effect van de snelheid van 250-300 km/uur in de eindsituatie is bepaald op basis van meetgegevens die gerapporteerd zijn in het TNO-rapport d.d. 11 januari 2010<sup>1</sup>. De geluidemissie van de Thalys-treinen is gemeten op de locatie Schiebroek bij 160 km/u en op de locatie De Wacht bij 285 km/u:

- locatie Schiebroek: de waarde van het A-gewogen geluidexpositieniveau L<sub>Ax</sub> (SEL) bedraagt bij circa 160 km/u als volgt:
  - richting Rotterdam, gemeten op 24 m: 95,1 dB(A) en 94,8 dB(A), gemiddeld 95,0 dB(A); na 0,2 dB correctie voor afstandsverschil: gemiddeld 94,8 dB(A) op 25 m;
  - richting Amsterdam, gemeten op 20 m: 96,0 dB(A); na 1,0 dB correctie voor afstandsverschil: gemiddeld 95,0 dB(A) op 25 m;
  - gemiddelde van de beide richtingen: 94,9 dB(A) op 25 m.
- locatie De Wacht: de waarde van het A-gewogen geluidexpositieniveau L<sub>Ax</sub> (SEL) bedraagt bij circa 285 km/u als volgt:
  - richting Antwerpen, gemeten op 25 m: 98,7 dB(A), 98,7 dB(A) en 98,4 dB(A), gemiddeld 98,6 dB(A);
  - richting Rotterdam, gemeten op 25 m: 98,6 dB(A) en 99,8 dB(A), gemiddeld 99,2 dB(A);
  - gemiddelde van de beide richtingen: 98,9 dB(A) op 25 m.

Het verschil tussen de gemiddelde waarden van de locatie De Wacht en Schiebroek bedraagt derhalve  $98,9 - 94,9 = 4,0$  dB(A).

De equivalente geluidniveaus die berekend zijn op basis van de meetgegevens van DCMR en de prognose voor de treinintensiteiten in de eindsituatie zijn daarom opgehoogd met 4,0 dB(A) om het effect van de snelheidsverhoging van 160 km/u naar circa 250-300 km/u in rekening te brengen.

### 3.5.5 Beschouwde scenario's

Zoals aangegeven in paragraaf 3.2, gelden er bij de jaarmiddeling van de equivalente geluidniveaus voor de dag-, avond- en nachtperiode geen specifieke regels ten aanzien van de aan te houden periode. In dit rapport zijn daarom meerdere scenario's beschouwd, die elk een periode van één jaar beslaan:

1. 1 mei 2009 t/m 30 april 2010:
  - Dit betreft een volledig afgeronde periode, waarin nog geen maatregelen getroffen zijn aan prio-materieel;
2. 7 september 2009 t/m 6 september 2010:
  - Dit betreft het 1<sup>e</sup> jaar van de commerciële dienstregeling;
3. 1 januari t/m 31 december 2010:
  - Dit betreft het 1<sup>e</sup> kalenderjaar met commerciële dienstregeling;
4. Prognose eindsituatie:
  - In de eindsituatie rijden er meer treinen per etmaal (zie Tabel 1) en is het prio-materieel volledig vervangen door de nieuwe trein V250 Albatros van AnsaldoBreda, er rijdt dan dus geen prio-materieel meer;

Voor al deze scenario's geldt dat voldaan moet worden aan de vastgestelde grenswaarden.

In bijlage 2 zijn per scenario de treinintensiteiten in detail uitgewerkt.

<sup>1</sup> Rapport opgesteld door TNO, getiteld "Evaluatie van de geluidemissie van hogesnelheidsmaterieel (Thalys) op de HSL-Zuid (dienstregeling december 2009)", met kenmerk MON-RPT-2010-00055 d.d. 11 januari 2010.

## 4 Opzet van de geluidmetingen

### 4.1 Startmetingen

#### 4.1.1 Algemene opzet

In voorliggend onderzoek zijn geluidmetingen uitgevoerd op meerdere locaties aan weerszijden van de HSL in verschillende gemeentes. Voor de meetlocaties in het onderzoeksgebied zijn er grote onderlinge verschillen ten aanzien van de afstanden tot de HSL, de constructie van de HSL ter plaatse (verdiepte betonnen bak-constructie, ligging op maaiveld/tallud of ligging op een viaduct/flyover) en de ter plaatse aanwezige geluidschermen.

Om in korte tijd een beeld te krijgen van de optredende geluidniveaus en de locaties waar deze het meest kritisch zijn ten aanzien van de geldende grenswaarden, is begonnen met zogenaamde startmetingen gedurende één dag per gemeente en per zijde van de HSL.

Van de tijdens de startmetingen passerende treinen zijn ook de snelheden genoteerd.

De startmetingen ter plaatse van woningen zijn bemand uitgevoerd binnen de meteorologische randvoorwaarden zoals beschreven in het Reken- en Meetvoorschrift geluidhinder 2006 (RMV 2006), Bijlage IV, paragraaf 6.5 (het "meteoraam"). Dit betekent dat gemeten is onder omstandigheden waarbij de geluidoverdracht van de HSL naar de betreffende woningen stabiel en maximaal is.

Om de geluidbelasting te kunnen bepalen zijn de op de gevels invallende geluidniveaus gemeten. Daar waar sprake is van een gesloten gevel (muur of gesloten raam) is, conform het RMV 2006, gemeten op 2 meter voor de gevel op de voor de betreffende locatie van toepassing zijnde beoordelingshoogte. Om te corrigeren voor de meegemeten reflectie tegen de gevel, is in de berekening van de geluidbelasting de gevelcorrectieterm  $C_g$  toegepast.

In Kaag & Braassem zijn de startmetingen uitgevoerd op de volgende locaties:

- Hoogmade, Cornelis Sprongh plantsoen 50;
- Roelofarendsveen, Fransche Brug 16;
- Nieuwe Wetering, Voorweg 11;
- Rijpwetering, Zuidweg 55.

Verdere details van de meetlocaties voor de startmetingen zijn opgenomen in bijlage 3.

#### 4.1.2 Meetapparatuur

Voor de startmetingen is gebruik gemaakt van geluidmeters van het Merk Rion, type NA-28. De gegevens van de meetapparatuur en de kalibratie daarvan zijn opgenomen in bijlage 4. De geluidmeters zijn per locatie voor en na de metingen gekalibreerd, waarbij geen relevante afwijkingen geconstateerd zijn.

De geluidmeters hebben per seconde onder andere de volgende typen geluidniveaus geregistreerd:

- $L_{Aeq}$  = A-gewogen equivalente geluidniveau in dB(A), ook per terts- en octaafband;
- $L_{Zeq}$  = lineair equivalente geluidniveau in dB(Z);
- $L_{AFmax}$  = het maximale geluidniveaus in dB(A), in de meterstand "Fast";
- $L_{AFmin}$  = het minimale geluidniveaus in dB(A), in de meterstand "Fast";
- LN = 5, 10, 50, 90 en 95 % overschrijdingsniveaus.

Uit deze gegevens zijn de geluidexpositieniveaus (Sound Exposure Level, verder afgekort tot SEL) berekend per treinpassage.

De SEL-waarde betreft het equivalente geluidniveau van een passage ( $L_{Aeq}$ ) betrokken op een tijdsduur van 1 seconde. In formulevorm  $SEL = L_{Aeq, passage} + 10 \cdot \log(\text{passageduur})$ .

Relevant stoorgeluid (omgevingsgeluid, achtergrondgeluid) is van de berekening van de SEL-waarden uitgesloten. Hiermee is voorkomen dat de SEL-waarden en de op basis hiervan berekende geluidbelastingen een overschatting zouden kunnen zijn. De SEL-waarden zijn gebruikt voor het berekenen van de langtijdgemiddelde geluidniveaus in dB(A).

## 4.2 Langdurige metingen

### 4.2.1 Algemene opzet

Op basis van de resultaten van de startmetingen zijn locaties geselecteerd waar langdurig gemeten is. In Kaag en Braassem betreft dit de volgende locaties:

- Nieuwe Wetering, Voorweg 11 (op 100 m. afstand van de HSL, achter hoog geluidscherm);
- Roelofarendsveen, Westeinde t.h.v. nr. 81 (representatief voor omliggende woningen);
- Roelofarendsveen, Fransche Brug 16 (t.o.v. HSL 'tegenover' de Voorweg);
- Hoogmade, Graaf Willem II laan, ter hoogte van eerstelijnsbebouwing, nr. 55;
- Hoogmade, Boskade 7a (op circa 40 m afstand van HSL, langs Van Klaverweideweg).

Op basis van een op de geluidmeters ingestelde trigger zijn geluidopnamen gemaakt van de treinpassages. Op basis van deze geluidopnamen is het mogelijk om te controleren of het tijdens de passage gemeten geluid bepaald wordt door een trein of dat ook ander (stoor-)geluid de meting heeft beïnvloed.

Met de meetgegevens zijn per treinpassage de eerder beschreven SEL-waarden bepaald.

De geluidbelastingen zijn berekend op basis van de SEL-waarden die binnen meteoraam-conditions bepaald zijn en de treinintensiteiten van de dienstregeling.

### 4.2.2 Meetapparatuur

Voor de langdurige metingen is gebruik gemaakt van geluidmeters van het merk Brüel & Kjær, type 2250E. De gegevens van de meetapparatuur en de kalibratie daarvan zijn opgenomen in bijlage 4. De geluidmeters zijn per locatie bij ieder locatiebezoek (wekelijks) gekalibreerd, waarbij geen relevante afwijkingen geconstateerd zijn. Daarnaast zijn de meters zo ingesteld dat tweemaal per etmaal automatisch een zogenaamde *charge injection calibration* is uitgevoerd, waarmee een eventueel verloop van de gevoeligheid van het meetsysteem tijdens de meetperiode geconstateerd kan worden.

Door de geluidmeters zijn dezelfde typen geluidniveaus geregistreerd als bij de startmetingen (zie paragraaf 4.1.2). Daarnaast zijn de in paragraaf 4.2.1 genoemde geluidopnames gemaakt. Hiervoor is gebruik gemaakt van de op de meters beschikbare "Enhanced logging" software.

Met behulp van het computerprogramma Brüel & Kjær Type 7820 Evaluator zijn de meetgegevens nabewerkt. Bij de nabewerking zijn alle treinpassages zonder stoorgeluid als zodanig gemarkeerd, met als resultaat onder andere de SEL-waarden per treinpassage. Deze SEL-waarden zijn vervolgens gebruikt voor de verdere analyses en voor de berekening van de geluidbelastingen.

### 4.2.3 Meteorologische gegevens

Voor de meteorologische gegevens is gebruik gemaakt van de door het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) beschikbaar gestelde urengegevens van het weer in Nederland, voor het station Valkenburg. Uit deze gegevens zijn bij iedere gemeten treinpassage de meteorologische waarden gezocht.

## 5 Resultaten van de geluidmetingen

### 5.1 Startmetingen

De resultaten van de startmetingen zijn in detail beschreven in de notitie die is opgenomen in bijlage 3.

Uit de resultaten van de startmetingen is onder andere naar voren gekomen dat de hoogste geluidniveaus telkens gevonden worden op locaties waar zich niet alleen een geluidscherm tussen woning en spoorbaan bevindt, maar waar zich ook een geluidscherm (vanuit de woning gezien) achter het spoor bevindt. Het achter het spoor aanwezige scherm lijkt een aanzienlijke hoeveelheid geluid richting de woningen te reflecteren.

Op basis van de startmetingen zijn de volgende locaties geselecteerd voor de langdurige metingen:

- Nieuwe Wetering, Voorweg 11 (op 100 m. afstand van de HSL, achter hoog geluidscherm);
- Roelofarendsveen, Westeinde t.h.v. nr. 81 (representatief voor omliggende woningen);
- Roelofarendsveen, Fransche Brug 16 (t.o.v. HSL 'tegenover' de Voorweg);
- Hoogmade, Graaf Willem II laan, ter hoogte van eerstelijnsbebouwing, nr. 55;
- Hoogmade, Boskade 7a (op circa 40 m afstand van HSL, langs Van Klaverweideweg).

### 5.2 Langdurige metingen

#### 5.2.1 Algemene beschouwing van de meetresultaten

De langdurige metingen zijn uitgevoerd gedurende de periode van 12 mei tot en met 22 juni 2010. Bijlage 5 bevat tabellen met de relevante meetgegevens per treinpassage, alsmede figuren waarin de gemeten SEL-waarden en de meteorologische gegevens grafisch zijn weergegeven. Op de momenten dat binnen meteoraamcondities gemeten is, is onderscheid gemaakt tussen het prio-materieel (Traxx) en de Thalys.

De meetresultaten aan de Voorweg zijn niet verwerkt in de berekeningen van de geluidbelastingen, omdat op deze locatie te weinig treinen binnen meteoraamcondities gemeten zijn (slechts 6x prio en 2x Thalys, wat te weinig is om een betrouwbaar gemiddelde te bepalen). Ter informatie zijn wel de meetresultaten opgenomen in bijlage 5.

#### 5.2.2 Gemiddelde SEL-waarden per treintype

Uit de SEL-waarden per treintype die binnen meteoraamcondities (voor nadere uitleg zie paragraaf 4.1.1) gemeten zijn, zijn de gemiddelde waarden berekend die zijn gegeven in Tabel 3. Op de in Tabel 3 gegeven SEL-waarden is nog geen correctie toegepast voor eventuele gevelreflectie ( $C_g$ ). Alle individuele waarden en de berekening van de gemiddelde waarden zijn opgenomen in bijlage 5.

Op 1 juni zijn de prio-rijtuigen met aangepaste remsystemen geïntroduceert op het HSL-spoor. Daarnaast is vanaf 1 juni ook met één rijtuig minder gereden dan voordien, wat een aanvullende geluidreductie oplevert. De behaalde totale geluidreductie aan het prio-materieel is zodanig dat na 1 juni het prio-materieel op basis van de SEL-waarden niet duidelijk te scheiden is van de Thalys. Voor de meetperiode na 1 juni zijn in Tabel 3 daarom de gemiddelde waarden gepresenteerd voor het prio-materieel en de Thalys samen.

**Tabel 3: Gemiddelden van de binnen meteoraamcondities gemeten SEL-waarden.**

locatie	gemiddelde SEL-waarden per treinpassage in dB(A)		aantal gemeten treinpassages	
	prio-materieel	Thalys	prio-materieel	Thalys
Westeinde	na maatregel gemiddeld 79,3		totaal 138 (na maatregel)	
Franse Brug	90,6	80,5	382	204
Graaf Willem II laan	87,1	78,2	132	78
Graaf Willem II laan	na maatregel gemiddeld 77,3		totaal 210 (na maatregel)	
Boskade 7a	91,5	83,3	51	39
Boskade 7a	na maatregel gemiddeld 82,6		totaal 423 (na maatregel)	

De in Tabel 3 gegeven gemiddelde SEL-waarden zijn gebruikt voor de bepaling van de geluidbelastingen op basis van de treinintensiteiten per scenario, zie hoofdstuk 6. Hierbij wordt voor elke passage van een trein een bedrijfsduur van 1 seconde toegepast. In bijlage 6 is de berekening van de optredende geluidbelastingen opgenomen.

## 6 Toetsing van de geluidbelastingen

### 6.1 Scenario 1, periode 1 mei 2009 t/m 30 april 2010

Scenario 1, periode 1 mei 2009 t/m 30 april 2010, betreft een volledig afgeronde periode van één jaar waarvoor alle voor de geluidbelasting relevante gegevens bekend zijn. Voor Scenario 1 bestaat er geen onduidelijkheid over de dienstregeling en is er geen enkele aanname gedaan ten aanzien van het effect van eventuele geluidreducerende maatregelen of de geluidemissie van de treinen.

In Tabel 4 is een overzicht gegeven van de voor scenario 1 berekende geluidbelastingen. De volledige berekening van de geluidbelastingen is opgenomen in bijlage 6.

**Tabel 4: Geluidbelastingen voor scenario 1, periode 1 mei 2009 t/m 30 april 2010**

locatie	grenswaarden		geluidbelasting		overschrijding	
	Wgh	Tb/Bp	<i>DCMR metingen 12/5 – 22/6 2010</i>			
	$L_{den}$	$L_{etmaal}$	$L_{den}$	$L_{etmaal}$	Wgh	Tb/Bp
	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Westeinde	57	59	44	48	--	--
Franse Brug	58	60	51	54	--	--
Graaf Willem II laan	55	57	50	53	--	--
Boskade 7a	59	61	54	58	--	--

Uit Tabel 4 blijkt dat er over de periode van 1 mei 2009 tot en met 30 april 2010 voor alle locaties wordt voldaan aan de grenswaarden van zowel de oude als de nieuwe Wgh.

### 6.2 Scenario 2, periode 7 september 2009 t/m 6 september 2010

Scenario 2 betreft het gehele eerste jaar van de commerciële dienstregeling, die op 7 september 2009 is gestart. Door het ministerie van V&W is aangegeven dat de remsystemen van het prio-materieel zodanig worden aangepast dat de geluidemissie van de treinen met circa 4 dB zal dalen. Vanaf 1 juni 2010 is met het aangepaste prio-materieel gereden. Naast een aanpassing aan de remsystemen is vanaf 1 juni ook met één rijtuig minder gereden dan voordien, wat een aanvullende geluidreductie oplevert. Uit de verrichte geluidmetingen aan de Boskade en de Graaf Willem II laan is naar voren gekomen dat, bij een normale snelheid van circa 160 km/uur, de ter plaatse behaalde totale geluidreductie circa 10 dB(A) bedraagt (zie Tabel 3 en bijlage 5)<sup>2</sup>. In de berekening van de geluidbelasting is daarom voor het prio-materieel vanaf 1 juni 2010 een reductie van 10 dB in rekening gebracht (middels een jaargemiddelde correctiefactor waarvan de berekening gegeven is in bijlage 2).

Tabel 5 geeft een overzicht van de voor scenario 2 berekende geluidbelastingen. De volledige berekening van de geluidbelastingen is opgenomen in bijlage 6.

<sup>2</sup> De eerste dagen dat met de nieuwe treinen gereden werd is duidelijk langzamer gereden dan 160 km/uur, bij het bepalen van de geluidreductie zijn deze dagen buiten beschouwing gelaten.

**Tabel 5: Geluidbelastingen voor scenario 2, periode 7 sept. 2009 t/m 6 sept. 2010**

locatie	grenswaarden		geluidbelasting		overschrijding	
	Wgh	Tb/Bp	<i>DCMR metingen 12/5 – 22/6 2010</i>			
	$L_{den}$	$L_{etmaal}$	$L_{den}$	$L_{etmaal}$	Wgh	Tb/Bp
	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Westeinde	57	59	46	49	--	--
Franse Brug	58	60	52	55	--	--
Graaf Willem II laan	55	57	51	54	--	--
Boskade 7a	59	61	55	59	--	--

Uit Tabel 5 blijkt dat er over de periode van 7 september 2009 tot en met 6 september 2010 voor alle locaties wordt voldaan aan de grenswaarden van zowel de oude als de nieuwe Wgh.

De toename van de geluidbelastingen ten opzichte van scenario 1 is te wijten aan het grotere aantal treinen dat rijdt in de dienstregelingen die scenario 2 beslaat.

### 6.3 Scenario 3, periode 1 januari t/m 31 december 2010

Scenario 3 betreft het eerste hele kalenderjaar, 2010, waarin op de HSL een commerciële dienstregeling gereden wordt. Ook voor scenario 3 geldt dat gerekend is met een geluidreductie van 10 dB(A) voor het aanpassen van het prio-materieel vanaf 1 juni 2010. Tabel 6 geeft het overzicht van de berekende geluidbelastingen. De volledige berekening van de geluidbelastingen is opgenomen in bijlage 6.

**Tabel 6: Geluidbelastingen voor scenario 3, periode 1 januari t/m 31 december 2010.**

locatie	grenswaarden		geluidbelasting		overschrijding	
	Wgh	Tb/Bp	<i>DCMR metingen 12/5 – 22/6 2010</i>			
	$L_{den}$	$L_{etmaal}$	$L_{den}$	$L_{etmaal}$	Wgh	Tb/Bp
	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Westeinde	57	59	45	49	--	--
Franse Brug	58	60	50	54	--	--
Graaf Willem II laan	55	57	49	53	--	--
Boskade 7a	59	61	54	57	--	--

In scenario 3 wordt, ten opzichte van scenario 2, voor een groter deel van de tijd gereden met aangepast, circa 10 dB stiller, prio-materieel. Als gevolg hiervan zijn de geluidbelastingen voor het kalenderjaar 2010 enigszins lager dan voor scenario 2. De wettelijke grenswaarden worden niet overschreden.



#### 6.4 Scenario 4, prognose eindsituatie

Scenario 4 betreft de prognose voor de eindsituatie, waarin niet meer gereden wordt met prioriteitsmaterieel maar alleen met de Thalys en de nieuwe trein van AnsaldoBreda, type V250. De maximumsnelheid bedraagt in de eindsituatie 250 km/uur.

Voor de berekening van de geluidbelasting zijn, bij gebrek aan meetgegevens, twee aannames gedaan:

- Aanname voor het effect van de hogere maximumsnelheid;
- Aanname voor de geluidemissie van de AnsaldoBreda, type V250.

Voor snelheden van 250-300 km/uur is de geluidemissie van de Thalys circa 4 dB hoger dan bij 160 km/uur, zie paragraaf 3.5.4.

Voor de geluidemissie van de V250 Albatros zijn twee varianten doorgerekend:

- geluidemissie van de V250 is gelijk verondersteld aan de geluidemissie van de Thalys;
- de V250 bij 250 km/uur is 6 dB stiller verondersteld dan de Thalys bij 250 km/uur.

Tabel 7 geeft het overzicht van de berekende geluidbelastingen voor scenario 4a, waarin de geluidemissie van de V250 gelijk is verondersteld aan die van de Thalys. De volledige berekening van de geluidbelastingen is opgenomen in bijlage 6.

**Tabel 7: Geluidbelastingen scenario 4a, eindsituatie met emissie V250 = Thalys**

locatie	grenswaarden		geluidbelasting		overschrijding	
	Wgh	Tb/Bp	<i>DCMR metingen 12/5 – 22/6 2010</i>			
	$L_{den}$	$L_{etmaal}$	$L_{den}$	$L_{etmaal}$	Wgh	Tb/Bp
	dB	dB(A)	dB	dB(A)	dB	dB(A)
Westeinde	57	59	59	61	2	2
Franse Brug	58	60	57	59	--	--
Graaf Willem II laan	55	57	57	59	2	2
Boskade 7a	59	61	62	64	3	3

Op basis van de beschikbare informatie blijkt dat voor de eindsituatie op een aantal locaties een overschrijding van de grenswaarden verwacht wordt, tot maximaal 3 dB ter plaatse van de woningen aan de Boskade.

## 7 Beschouwing van de geluidbelastingen

Uit de bepaalde geluidbelastingen blijkt dat voor scenario's 1, 2 en 3 er voldaan wordt aan de grenswaarden van de Wgh. In de huidige situatie worden de grenswaarden voor de geluidbelasting niet overschreden.

Voor de eindsituatie worden overschrijdingen van de grenswaarden verwacht die van een vergelijkbare grootte zijn als de aannames die gedaan zijn (voor de AnsaldoBreda V250 en voor de snelheid van 250-300 km/uur) om de geluidbelastingen voor de eindsituatie te berekenen. Daarom kan nog niet eenduidig gesteld worden dat in de eindsituatie daadwerkelijk sprake zal zijn van overschrijdingen van de grenswaarden. Aanvullende geluidmetingen op momenten dat de Thalys met circa 300 km/uur rijdt (naar verwachting eind 2010) en tijdens testritten van de AnsaldoBreda V250 kunnen hier duidelijkheid over geven.

## 8 Conclusies

Op basis van de beschikbare gegevens over de dienstregeling en de resultaten van de door DCMR verrichte metingen van de door het treinverkeer op de HSL veroorzaakte geluidniveaus zijn geluidbelastingen bepaald ter plaatse van woningen. Uit de toetsing van die geluidbelastingen aan de in het Tracébesluit berekende waarden en de voorkeursgrenswaarde van de Wet geluidhinder kan het volgende geconcludeerd worden:

- Voor scenario 1, de periode 1 mei 2009 t/m 30 april 2010, wordt voor alle woningen voldaan aan de grenswaarden;
- Voor scenario 2, de periode 7 sept. 2009 t/m 6 sept. 2010, wordt voor alle woningen voldaan aan de grenswaarden;
- Voor scenario 3, het kalenderjaar 2010, wordt voor alle woningen voldaan aan de grenswaarden;
- Voor scenario 4, de eindsituatie, wordt op alle locaties een overschrijding van de grenswaarden verwacht, tot maximaal maximaal 3 dB ter plaatse van woningen aan de Boskade.

Voor de eindsituatie worden overschrijdingen van de grenswaarden verwacht die van een vergelijkbare grootte zijn als de aannames die gedaan zijn (voor de AnsaldoBreda V250 en voor de snelheid van 250-300 km/uur) om de geluidbelastingen voor de eindsituatie te berekenen. Daarom kan nog niet eenduidig gesteld worden dat in de eindsituatie daadwerkelijk sprake zal zijn van overschrijdingen van de grenswaarden. Aanvullende geluidmetingen op momenten dat de Thalys met circa 300 km/uur rijdt (naar verwachting eind 2010) en tijdens testritten van de AnsaldoBreda V250 kunnen hier duidelijkheid over geven.

## Bijlage 1:

### Overzicht van de vastgestelde hogere waarden

straat	huisnummer	aantal woningen	hogere waarde dB(A)
Amstelland	2-8	4	59
Amstelland	10-20	6	59
Boskade	7A	1	61
Boskade	10	1	59
Boskade	10A	1	58
Boskade	10B	1	60
Blauwe Molenweg	10	1	61
Dwarsweg	4	1	60
Fransebrug	8-16	5	60
Fransebrug	18-20	2	59
Geestweg	2	1	59
Hazenpad	1B	1	58
Hazenpad	3	1	58
Hazenpad	5	1	58
Lange Dwarsweg	7	1	60
Lange Dwarsweg	8	1	59
Lasso	15	1	63
Lasso	19	1	64
Lasso	56	1	60
Ripselaan	20	1	61
Veender- en Lijkerpolder	1	1	59
Veender- en Lijkerpolder	1A	1	59
Westeinde	40-42	2	59
Westeinde	44-46	2	59
Westeinde	50-52	2	61
Westeinde	79	1	59
Westeinde	81	1	59
Westeinde	81A-81B	2	59
Westeinde	83	1	60
Westeinde	85	1	61
Westeinde	87	1	61
Zuidweg	14B-16	2	58
Zuidweg	16A	1	58
Zuidweg	55	1	61
Zuidweg	55A	1	58
Zuidzijderweg	8	1	58
Zuidzijderweg	13	1	58

**Bijlage 2:**  
Treinintensiteiten

Scenario 1						
1 mei 2009 - 30 april 2010						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
<b>gemiddeld</b>	<b>2.3</b>	<b>0.3</b>	<b>0.3</b>	<b>2.0</b>	<b>0.8</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	827.7	124.6	99.3	734.7	300.6	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
<b>gemiddeld</b>	<b>5.7</b>	<b>1.9</b>	<b>0.5</b>	<b>5.7</b>	<b>1.9</b>	<b>0.5</b>
totaal aantal treinen	2088.0	696.0	171.3	2088.0	696.0	171.3

365  
aantal  
dagen

1 mei 2009 - 6 sept 2009						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag						
dinsdag						
woensdag						
donderdag						
vrijdag						
zaterdag						
zondag						
<b>gemiddeld</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag						
dinsdag						
woensdag						
donderdag						
vrijdag						
zaterdag						
zondag						
<b>gemiddeld</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

129

7 sept 2009 - 12 dec 2009						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	0	0	0	0	0	0
dinsdag	0	0	0	0	0	0
woensdag	0	0	0	0	0	0
donderdag	0	0	0	0	0	0
vrijdag	0	0	0	0	0	0
zaterdag	0	0	0	0	0	0
zondag	0	0	0	0	0	0
<b>gemiddeld</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	12	4	1	12	4	1
dinsdag	12	4	1	12	4	1
woensdag	12	4	1	12	4	1
donderdag	12	4	1	12	4	1
vrijdag	12	4	1	12	4	1
zaterdag	0	0	0	0	0	0
zondag	0	0	0	0	0	0
<b>gemiddeld</b>	<b>8.6</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>	<b>8.6</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>
totaal aantal treinen	831.4	277.1	69.3	831.4	277.1	69.3

97

(vervolg scenario 1)

13 dec 2009 - 11 apr 2010						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	6	1	1	5	2	0
dinsdag	5	1	1	5	2	0
woensdag	5	1	1	5	2	0
donderdag	5	1	1	5	2	0
vrijdag	6	1	1	7	2	0
zaterdag	7	0	0	5	2	0
zondag	7	1	0	5	3	0
<b>gemiddeld</b>	<b>5.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.7</b>	<b>5.3</b>	<b>2.1</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	702.9	102.9	85.7	634.3	257.1	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	12	4	1	12	4	1
dinsdag	12	4	1	12	4	1
woensdag	12	4	1	12	4	1
donderdag	12	4	1	12	4	1
vrijdag	12	4	1	12	4	1
zaterdag	0	0	0	0	0	0
zondag	0	0	0	0	0	0
<b>gemiddeld</b>	<b>8.6</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>	<b>8.6</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>
totaal aantal treinen	1028.6	342.9	85.7	1028.6	342.9	85.7

120

12 apr 2010 - 30 apr 2010						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	7	1	1	5	2	0
dinsdag	6	1	1	5	2	0
woensdag	6	1	1	5	2	0
donderdag	6	1	1	5	2	0
vrijdag	7	1	1	7	3	0
zaterdag	7	1	0	5	2	0
zondag	7	2	0	5	3	0
<b>gemiddeld</b>	<b>6.6</b>	<b>1.1</b>	<b>0.7</b>	<b>5.3</b>	<b>2.3</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	124.9	21.7	13.6	100.4	43.4	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	12	4	1	12	4	1
dinsdag	12	4	1	12	4	1
woensdag	12	4	1	12	4	1
donderdag	12	4	1	12	4	1
vrijdag	12	4	1	12	4	1
zaterdag	12	4	1	12	4	1
zondag	12	4	0	12	4	0
<b>gemiddeld</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>
totaal aantal treinen	228.0	76.0	16.3	228.0	76.0	16.3

19

Scenario 2						
7 sept 2009 - 6 sept 2010						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
<b>gemiddeld</b>	<b>4.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.5</b>	<b>3.9</b>	<b>1.6</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	1678.9	272.0	191.4	1425.1	595.4	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
<b>gemiddeld</b>	<b>10.0</b>	<b>3.3</b>	<b>0.8</b>	<b>10.0</b>	<b>3.3</b>	<b>0.8</b>
totaal aantal treinen	3636.0	1212.0	281.9	3636.0	1212.0	281.9

365  
aantal  
dagen

7 sept 2009 - 12 dec 2009						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	0	0	0	0	0	0
dinsdag	0	0	0	0	0	0
woensdag	0	0	0	0	0	0
donderdag	0	0	0	0	0	0
vrijdag	0	0	0	0	0	0
zaterdag	0	0	0	0	0	0
zondag	0	0	0	0	0	0
<b>gemiddeld</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	12	4	1	12	4	1
dinsdag	12	4	1	12	4	1
woensdag	12	4	1	12	4	1
donderdag	12	4	1	12	4	1
vrijdag	12	4	1	12	4	1
zaterdag	0	0	0	0	0	0
zondag	0	0	0	0	0	0
<b>gemiddeld</b>	<b>8.6</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>	<b>8.6</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>
totaal aantal treinen	831.4	277.1	69.3	831.4	277.1	69.3

97

13 dec 2009 - 11 apr 2010						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	6	1	1	5	2	0
dinsdag	5	1	1	5	2	0
woensdag	5	1	1	5	2	0
donderdag	5	1	1	5	2	0
vrijdag	6	1	1	7	2	0
zaterdag	7	0	0	5	2	0
zondag	7	1	0	5	3	0
<b>gemiddeld</b>	<b>5.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.7</b>	<b>5.3</b>	<b>2.1</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	702.9	102.9	85.7	634.3	257.1	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	12	4	1	12	4	1
dinsdag	12	4	1	12	4	1
woensdag	12	4	1	12	4	1
donderdag	12	4	1	12	4	1
vrijdag	12	4	1	12	4	1
zaterdag	0	0	0	0	0	0
zondag	0	0	0	0	0	0
<b>gemiddeld</b>	<b>8.6</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>	<b>8.6</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>
totaal aantal treinen	1028.6	342.9	85.7	1028.6	342.9	85.7

120



(vervolg scenario 2)

12 apr 2010 - 31 aug 2010							142
Thalys	treinen A-R			treinen R-A			
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
maandag	7	1	1	5	2	0	
dinsdag	6	1	1	5	2	0	
woensdag	6	1	1	5	2	0	
donderdag	6	1	1	5	2	0	
vrijdag	7	1	1	7	3	0	
zaterdag	7	1	0	5	2	0	
zondag	7	2	0	5	3	0	
<b>gemiddeld</b>	<b>6.6</b>	<b>1.1</b>	<b>0.7</b>	<b>5.3</b>	<b>2.3</b>	<b>0.0</b>	
totaal aantal tr	933.1	162.3	101.4	750.6	324.6	0.0	
Traxx	treinen A-R			treinen R-A			
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
maandag	12	4	1	12	4	1	
dinsdag	12	4	1	12	4	1	
woensdag	12	4	1	12	4	1	
donderdag	12	4	1	12	4	1	
vrijdag	12	4	1	12	4	1	
zaterdag	12	4	1	12	4	1	
zondag	12	4	0	12	4	0	
<b>gemiddeld</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>	
totaal aantal tr	1704.0	568.0	121.7	1704.0	568.0	121.7	
totaal aantal tr	1104.0	368.0	78.9	1104.0	368.0	78.9	
1 september 2010 - 6 september 2010							6
Thalys	treinen A-R			treinen R-A			
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
maandag	7	1	1	7	2	0	
dinsdag	7	1	1	7	2	0	
woensdag	7	1	1	7	2	0	
donderdag	7	1	1	7	2	0	
vrijdag	7	1	1	7	2	0	
zaterdag	8	1	0	7	2	0	
zondag	7	2	0	5	4	0	
<b>gemiddeld</b>	<b>7.1</b>	<b>1.1</b>	<b>0.7</b>	<b>6.7</b>	<b>2.3</b>	<b>0.0</b>	
totaal aantal tr	42.9	6.9	4.3	40.3	13.7	0.0	
Traxx	treinen A-R			treinen R-A			
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
maandag	12	4	1	12	4	1	
dinsdag	12	4	1	12	4	1	
woensdag	12	4	1	12	4	1	
donderdag	12	4	1	12	4	1	
vrijdag	12	4	1	12	4	1	
zaterdag	12	4	1	12	4	1	
zondag	12	4	0	12	4	0	
<b>gemiddeld</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>	
totaal aantal tr	72.0	24.0	5.1	72.0	24.0	5.1	

berekening gemiddeld effect maatregel (remblokken prio-materieel)							
Traxx	treinen A-R			treinen R-A			AR + RA totaal
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
tr. ex. maatr.	2460	820	198	2460	820	198	6956
tr. inc. maatr.	1176	392	84	1176	392	84	3304
maximaal effect maatregel in dB							10
gewogen gecorrigeerd aantal treinen							7286.1
<b>gemiddeld effect maatregel in dB</b>							<b>1.5</b>

Scenario 3						
geheel 2010						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
<b>gemiddeld</b>	<b>6.6</b>	<b>1.1</b>	<b>0.7</b>	<b>5.8</b>	<b>2.2</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	2422.7	392.7	260.7	2134.6	819.9	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
<b>gemiddeld</b>	<b>11.1</b>	<b>3.7</b>	<b>0.8</b>	<b>11.1</b>	<b>3.7</b>	<b>0.8</b>
totaal aantal treinen	4033.7	1344.6	298.4	4033.7	1344.6	298.4

365  
aantal  
dagen

(13 dec 2009 - ) 1 jan 2010 - 11 apr 2010						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	6	1	1	5	2	0
dinsdag	5	1	1	5	2	0
woensdag	5	1	1	5	2	0
donderdag	5	1	1	5	2	0
vrijdag	6	1	1	7	2	0
zaterdag	7	0	0	5	2	0
zondag	7	1	0	5	3	0
<b>gemiddeld</b>	<b>5.9</b>	<b>0.9</b>	<b>0.7</b>	<b>5.3</b>	<b>2.1</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	591.6	86.6	72.1	533.9	216.4	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	12	4	1	12	4	1
dinsdag	12	4	1	12	4	1
woensdag	12	4	1	12	4	1
donderdag	12	4	1	12	4	1
vrijdag	12	4	1	12	4	1
zaterdag	0	0	0	0	0	0
zondag	0	0	0	0	0	0
<b>gemiddeld</b>	<b>8.6</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>	<b>8.6</b>	<b>2.9</b>	<b>0.7</b>
totaal aantal treinen	865.7	288.6	72.1	865.7	288.6	72.1

101

12 apr 2010 - 31 aug 2010						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	7	1	1	5	2	0
dinsdag	6	1	1	5	2	0
woensdag	6	1	1	5	2	0
donderdag	6	1	1	5	2	0
vrijdag	7	1	1	7	3	0
zaterdag	7	1	0	5	2	0
zondag	7	2	0	5	3	0
<b>gemiddeld</b>	<b>6.6</b>	<b>1.1</b>	<b>0.7</b>	<b>5.3</b>	<b>2.3</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal treinen	933.1	162.3	101.4	750.6	324.6	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	12	4	1	12	4	1
dinsdag	12	4	1	12	4	1
woensdag	12	4	1	12	4	1
donderdag	12	4	1	12	4	1
vrijdag	12	4	1	12	4	1
zaterdag	12	4	1	12	4	1
zondag	12	4	0	12	4	0
<b>gemiddeld</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>
totaal aantal treinen	1704.0	568.0	121.7	1704.0	568.0	121.7
totaal aantal treinen	1104.0	368.0	78.9	1104.0	368.0	78.9

142

vanaf 1 juni  
92

(vervolg scenario 3)

1 september 2010 - 30 november 2010						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	7	1	1	7	2	0
dinsdag	7	1	1	7	2	0
woensdag	7	1	1	7	2	0
donderdag	7	1	1	7	2	0
vrijdag	7	1	1	7	2	0
zaterdag	8	1	0	7	2	0
zondag	7	2	0	5	4	0
<b>gemiddeld</b>	<b>7.1</b>	<b>1.1</b>	<b>0.7</b>	<b>6.7</b>	<b>2.3</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal tr	650.0	104.0	65.0	611.0	208.0	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	12	4	1	12	4	1
dinsdag	12	4	1	12	4	1
woensdag	12	4	1	12	4	1
donderdag	12	4	1	12	4	1
vrijdag	12	4	1	12	4	1
zaterdag	12	4	1	12	4	1
zondag	12	4	0	12	4	0
<b>gemiddeld</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>
totaal aantal tr	1092.0	364.0	78.0	1092.0	364.0	78.0

91

1 december 2010 - 31 december 2010						
Thalys	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	8	2	1	8	2	0
dinsdag	8	1	1	8	2	0
woensdag	8	1	1	8	2	0
donderdag	8	1	1	8	2	0
vrijdag	8	1	1	8	2	0
zaterdag	8	1	0	8	2	0
zondag	8	2	0	6	4	0
<b>gemiddeld</b>	<b>8.0</b>	<b>1.3</b>	<b>0.7</b>	<b>7.7</b>	<b>2.3</b>	<b>0.0</b>
totaal aantal tr	248.0	39.9	22.1	239.1	70.9	0.0
Traxx	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
maandag	12	4	1	12	4	1
dinsdag	12	4	1	12	4	1
woensdag	12	4	1	12	4	1
donderdag	12	4	1	12	4	1
vrijdag	12	4	1	12	4	1
zaterdag	12	4	1	12	4	1
zondag	12	4	0	12	4	0
<b>gemiddeld</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>	<b>12.0</b>	<b>4.0</b>	<b>0.9</b>
totaal aantal tr	372.0	124.0	26.6	372.0	124.0	26.6

31

berekening gemiddeld effect maatregel (remblokken prio-materieel)							
Traxx	treinen A-R			treinen R-A			AR + RA totaal
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht	
tr. ex. maatr.	1466	489	115	1466	489	115	4139
tr. inc. maatr.	2568	856	183	2568	856	183	7215
maximaal effect maatregel in dB							10
gewogen gecorrigeerd aantal treinen							4860.1
<b>gemiddeld effect maatregel in dB</b>							<b>3.7</b>

<b>Scenario 4</b>						
<b>eindsituatie (prognose Tb)</b>						
<b>Thalys V250</b>	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
Thalys	34.8	11	4.4	34.8	11	4.4
V250	24	8	10	24	8	10
<b>gemiddeld</b>	<b>58.8</b>	<b>19.0</b>	<b>14.4</b>	<b>58.8</b>	<b>19.0</b>	<b>14.4</b>

**365**  
aantal  
dagen

<b>Traxx</b>	treinen A-R			treinen R-A		
	dag	avond	nacht	dag	avond	nacht
<b>gemiddeld</b>	<b>nvt</b>	<b>nvt</b>	<b>nvt</b>	<b>nvt</b>	<b>nvt</b>	<b>nvt</b>

### **Bijlage 3:** Gegevens van de startmeting

De gegevens over de startmetingen zijn beschreven in de notitie d.d. 27 mei 2010 getiteld "Resultaten van de startmetingen", met documentnr. 21055427.

## Notitie

**Aan**  
Margot Radema

**Kopie aan**  
Rob Algra

<b>Datum</b>	<b>Documentnummer</b>	<b>Project</b>	<b>Auteur</b>
27 mei 2010	21055427	HSL geluidmetingen Kaag & Braassem	R. Wigbels

**Onderwerp**  
Resultaten van de startmetingen

Deze notitie beschrijft de resultaten van de metingen die gedaan zijn op donderdag 22 april 2010 in de gemeente Kaag en Braassem, aan het geluid van treinen die passeerden op de hogesnelheidslijn (HSL). De verrichte metingen zijn zogenaamde startmetingen en vormen een onderdeel van een langduriger meettraject.

### Doel van de startmetingen

De startmetingen hebben als doel om zo in korte tijd een redelijk betrouwbaar beeld te krijgen van de mate waarin voldaan wordt aan de ter plaatse van de woningen geldende wettelijke grenswaarden. De resultaten van de startmeting zijn geschikt voor een eerste toets aan de grenswaarden. Binnen één meetdag kan echter onvoldoende informatie verkregen worden voor een definitieve toetsing. Een definitieve en betrouwbare toetsing kan pas gedaan worden op basis van de resultaten van de langdurige monitoring. De bij de startmetingen verkregen informatie zal ook worden gebruikt voor het opstellen van het meetplan voor de langdurige monitoring van het geluid van de treinen op het HSL-spoor.

### Meetlocaties

Er is gemeten op de volgende locaties:

- Hoogmade, Cornelis Sprongh plantsoen 50;
- Roelofarendsveen, Fransche Brug 16;
- Nieuwe Wetering, Voorweg 11;
- Rijpwetering, Zuidweg 55.

Onderstaand zijn foto's van de meetlocaties opgenomen.



**Figuur 1: foto's van de meetlocatie Cornelis Sprongh plantsoen.**



**Figuur 2: foto's van de meetlocatie Fransche Brug.**



**Figuur 3: foto's van de meetlocatie Voorweg.**



**Figuur 4: foto's van de meetlocatie Zuidweg.**

## Meteorologische omstandigheden

De geluidmetingen ter plaatse van de woningen zijn allen verricht binnen meteoraamcondities zoals gespecificeerd in het Reken- en Meetvoorschrift geluidhinder 2006, Bijlage IV, paragraaf 6.5. Onderstaande tabel geeft de door het KNMI geregistreerde gegevens.

**Tabel 1: Meteorologische gegevens voor de meetdag (bron: KNMI).**

<b>Het weer op donderdag 22 april 2010 te Valkenburg</b>				
<b>Temperatuur</b>		<b>Normaal</b>	<b>Neerslag</b>	
Gemiddelde	6.4 °C	9.2 °C	Hoeveelheid	0.8 mm
Maximum	9.4 °C	13.2 °C	Duur	1.2 uur
Minimum	2.6 °C	4.9 °C		
<b>Zon, bewolking &amp; zicht</b>			<b>Wind</b>	
Duur zonneshijn	8.7 uur		Gemiddelde snelheid	3.3 m/s = 2 Bft
Rel. zonneshijnduur	61 %	45 %	Maximale uurgemiddelde snelheid	5.0 m/s = 3 Bft
Gem. bedekkingsgraad	3 octa's		Maximale stoot	8.0 m/s
	Half bewolkt			
Minimaal zicht	14.0 km		Overheersende richting	328 ° = NNW
<b>Relatieve luchtvochtigheid</b>			<b>Luchtdruk</b>	
Gemiddelde	75 %	79 %	Gemiddelde luchtdruk	1018.9 hPa



## Gemeten geluidniveaus

De geluidmeters hebben per seconde onder andere de volgende geluidniveaus geregistreerd:

- LAeq = het equivalente geluidniveau in dB(A), ook per terts- en octaafband;
- LZeq = het equivalente geluidniveau in dB(Z);
- LAFmax = het maximale geluidniveau in dB(A), in de meterstand "Fast";
- LAFmin = het minimale geluidniveau in dB(A), in de meterstand "Fast";
- LN = 5, 10, 50, 90 en 95 % overschrijdingsniveaus.

Uit deze gegevens zijn de volgende waarden berekend:

- SEL(-10dB) = Sound Exposure Level volgens ISO 1996-1, op basis van -10 dB punten;
- SEL(totaal) = idem, maar dan op basis van de gehele meettijd (exclusief stoorgeluid).

De SEL-waarden kunnen gebruikt worden voor het berekenen van de langtijdgemiddelde geluidniveaus in dB(A).

De SEL(-10dB)-waarde is een maat die de piek van de geluidniveaus tijdens een treinpassage goed samenvat en is slechts beperkt gevoelig voor stoorgeluid. De SEL(-10dB)-waarde is met name geschikt voor het onderling vergelijken van treinpassages.

## Meetresultaten locatie Cornelis Sprongh plantsoen

Tabel 2 geeft een overzicht van de meetresultaten. Voor iedere treinpassage is het passagetijdstip gegeven in de notatie uu:mm:ss. In de tabel is de rijrichting Rotterdam-Amsterdam afgekort tot R-A, en vice versa.

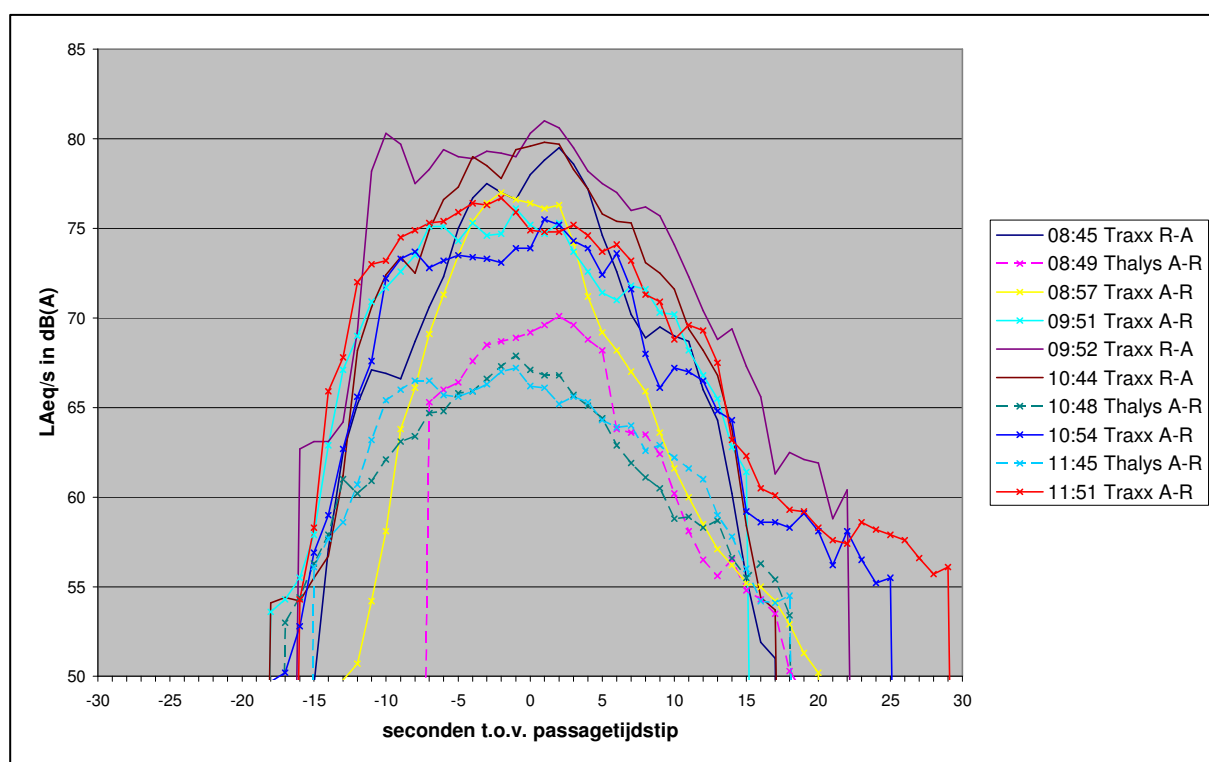
Figuur 5 geeft een overzicht van het verloop van de geluidniveaus tijdens de treinpassages.

**Tabel 2: Geluidniveaus in dB(A), voor locatie Cornelis Sprongh plantsoen 50.**

passage-tijdstip	8:45:19	8:49:23	8:57:04	9:51:58	9:52:32	10:44:31	10:48:30	10:54:02	11:45:25	11:51:53
trein-type	Traxx	Thalys	Traxx	Traxx	Traxx	Traxx	Thalys	Traxx	Thalys	Traxx
rijrichting	R-A	A-R	A-R	A-R	R-A	R-A	A-R	A-R	A-R	A-R
snelheid in km/u	150	161	184	n.g.	179	179	157	n.g.	156	182
LAeq_max	79.5	70.1	77.0	76.1	81.0	79.8	67.9	75.5	67.2	76.7
LAFmax	80.3	71.3	77.9	77.0	81.6	81.2	68.8	76.3	67.8	77.4
SEL(-10dB)	88.3	80.0	86.1	87.3	92.2	90.2	78.6	86.5	79.2	88.3
SEL(totaal)	88.7	80.1	86.3	87.3	92.3	90.4	78.8	86.6	79.2	88.4

Uit de meetresultaten in tabel 2 zijn de volgende gemiddelde SEL-waarden berekend:

- Traxx A-R: SEL(totaal) = 87.3 dB(A);
- Traxx R-A: SEL(totaal) = 90.7 dB(A);
- Thalys A-R: SEL(totaal) = 79.4 dB(A);
- Thalys R-A: SEL(totaal) = niet gemeten als gevolg van stoorgeluid (vliegtuig, auto).



**Figuur 5: Verloop van het geluidniveau, voor locatie Cornelis Sprongh plantsoen 50**

De HSL kruist ter hoogte van de meetlocatie de rijksweg A4, over een viaduct waar de rijksweg verdiept onderdoor loopt, op circa 500 meter afstand van de meetlocatie.

De configuratie van de geluidschermen is ter hoogte van de meetlocatie als volgt:

- oostzijde, ter hoogte van het Noordeinde: circa 3 meter hoog;
- oostzijde, op het viaduct over de A4: circa 4 meter hoog.

De schermen zijn over een beperkte lengte van enkele tientallen meters geplaatst. Het grootste gedeelte van het HSL-spoor is niet afgeschermd. Ook aan de westzijde van het spoor staan geen geluidschermen.

De treinen rijden rechts, dus rijrichting A-R ligt het verst van de meetlocatie af. Treinen richting Amsterdam wordt beter afgeschermd door de geluidschermen dan treinen richting Rotterdam. Desondanks blijkt uit de metingen dat treinen richting Amsterdam de hoogste geluidniveaus veroorzaken (zie figuur 5).

## Meetresultaten locatie Fransche Brug

Tabel 3 geeft een overzicht van de meetresultaten. Voor iedere treinpassage is het passagetijdstip gegeven in de notatie uu:mm:ss. In de tabel is de rijrichting Rotterdam-Amsterdam afgekort tot R-A, en vice versa.

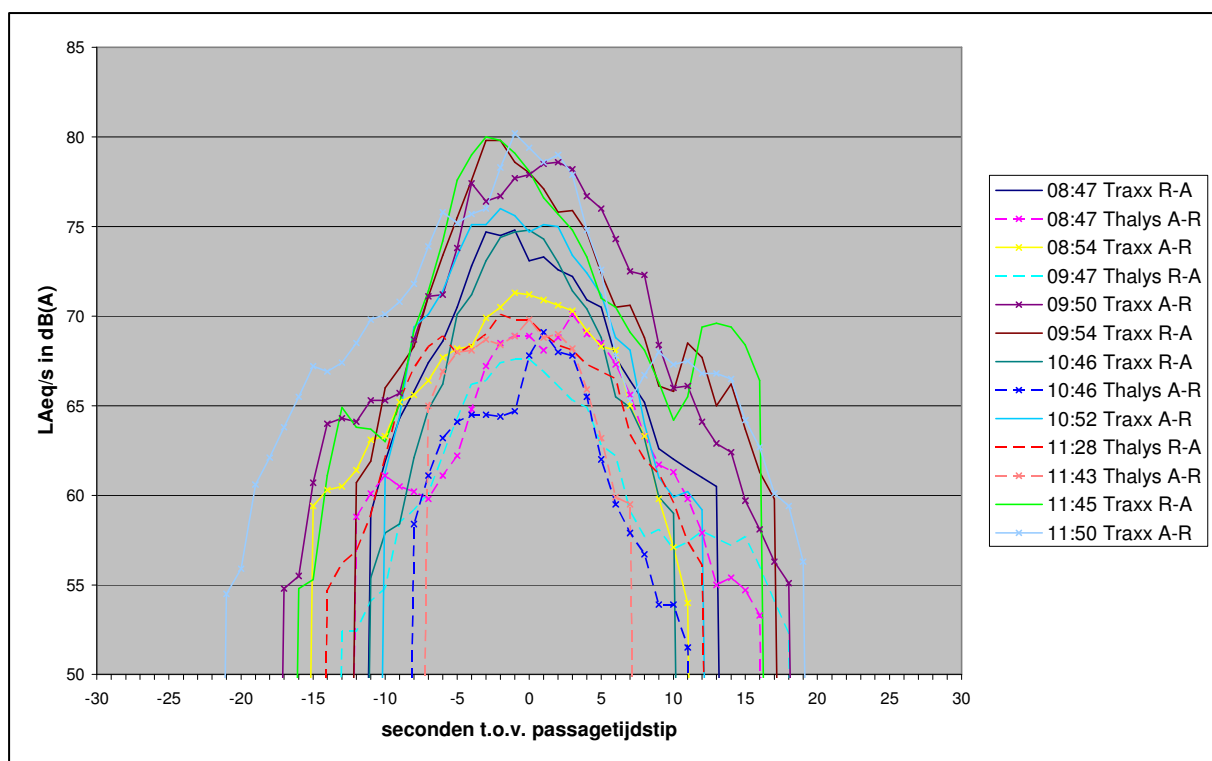
Figuur 6 geeft een overzicht van het verloop van de geluidniveaus tijdens de treinpassages.

**Tabel 3: Geluidniveaus in dB(A), voor locatie Fransche Brug 16.**

passage-tijdstip	8:47:08	8:47:37	8:54:59	9:47:25	9:50:13	9:54:15	10:46:14	10:46:41	10:52:16	11:28:53	11:43:41	11:45:41	11:50:11
trein-type	Traxx	Thalys	Traxx	Thalys	Traxx	Traxx	Traxx	Thalys	Traxx	Thalys	Thalys	Traxx	Traxx
rijrichting	R-A	A-R	A-R	R-A	A-R	R-A	R-A	A-R	A-R	R-A	A-R	R-A	A-R
snelheid in km/u	150	161	184	n.g.	n.g.	179	179	157	n.g.	156	n.g.	187	182
LAeq_max	74.8	70.1	71.3	67.6	78.6	79.8	74.8	69.1	76.0	70.1	69.8	80.0	80.2
LAFmax	75.5	71.5	72.2	68.5	79.4	80.4	75.7	71.2	76.7	71.3	70.7	81.0	81.3
SEL(-10dB)	84.0	79.6	81.6	77.4	88.3	88.1	83.5	77.0	85.5	80.7	79.1	88.3	88.6
SEL(totaal)	84.2	79.8	81.8	77.7	88.6	88.5	83.6	77.2	85.6	80.8	79.2	88.8	89.2

Uit de meetresultaten in tabel 3 zijn de volgende gemiddelde SEL-waarden berekend:

- Traxx A-R: SEL(totaal) = 86.3 dB(A);
- Traxx R-A: SEL(totaal) = 86.9 dB(A);
- Thalys A-R: SEL(totaal) = 78.9 dB(A);
- Thalys R-A: SEL(totaal) = 79.5 dB(A).



**Figuur 6: Verloop van het geluidniveau, voor locatie Fransche Brug**

De HSL ligt ter hoogte van de meetlocatie achter (westelijk van) de rijksweg A4, op circa 300 meter afstand van de meetlocatie.

De configuratie van de geluidschermen is ter hoogte van de meetlocatie als volgt:

- westzijde: circa 4 meter hoog;
- oostzijde (woningzijde): geen geluidschermen.

De schermen zijn geplaatst vanaf de doorgang onder de rijksweg en HSL (deze verbindt de Ripselaan en Alkemadelaan) tot enkele honderden meters noordwaards. De geluidschermen langs de HSL zijn hier bedoeld voor het afschermen van de woningen aan de Voorweg. De geluidschermen reflecteren het geluid van de HSL richting de woningen van Roelofarendsveen.

## Meetresultaten locatie Voorweg

Tabel 4 geeft een overzicht van de meetresultaten. Voor iedere treinpassage is het passagetijdstip gegeven in de notatie uu:mm:ss. In de tabel is de rijrichting Rotterdam-Amsterdam afgekort tot R-A, en vice versa.

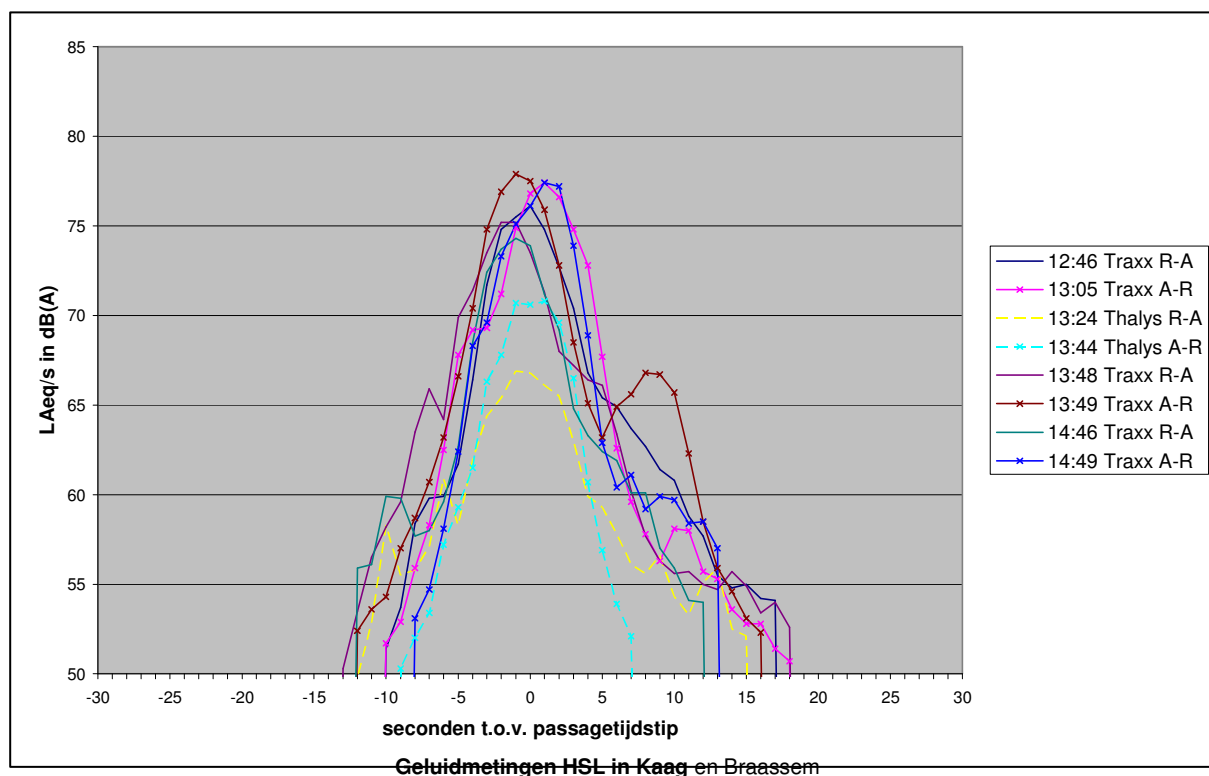
Figuur 7 geeft een overzicht van het verloop van de geluidniveaus tijdens de treinpassages.

**Tabel 4: Geluidniveaus in dB(A), voor locatie Voorweg.**

passage-tijdstip	12:46:20	13:05:17	13:24:43	13:44:51	13:48:05	13:49:32	14:46:26	14:49:53
trein-type	Traxx	Traxx	Thalys	Thalys	Traxx	Traxx	Traxx	Traxx
rijrichting	R-A	A-R	R-A	A-R	R-A	A-R	R-A	A-R
snellheid in km/u	182	180	151	156	181	177	170	178
LAeq_max	76.1	77.4	66.9	70.8	75.2	77.9	74.3	77.4
LAFmax	76.8	78.1	67.8	71.8	75.9	78.9	75.0	78.3
SEL(-10dB)	82.8	84.3	75.0	77.8	82.4	84.4	80.9	84.0
SEL(totaal)	83.2	84.5	75.6	78.1	82.7	84.9	81.4	84.2

Uit de meetresultaten in tabel 4 zijn de volgende gemiddelde SEL-waarden berekend:

- Traxx A-R: SEL(totaal) = 84.5 dB(A);
- Traxx R-A: SEL(totaal) = 82.5 dB(A);
- Thalys A-R: SEL(totaal) = 78.1 dB(A) (één meting);
- Thalys R-A: SEL(totaal) = 75.6 dB(A) (één meting).



## Figuur 7: Verloop van het geluidniveau, voor locatie Voorweg

De woningen liggen hier aan de andere zijde van de HSL als de locatie aan de Fransche Brug, op circa 100 meter afstand van de HSL. De HSL wordt aan de woningzijde dus afgeschermd door een geluidscherm van circa 4 meter hoogte. Treinen richting Rotterdam worden door het geluidscherm beter afgeschermd dan treinen richting Amsterdam, desondanks blijken treinen richting Rotterdam de hoogste geluidniveaus te veroorzaken. De locatie zal nog eens nader geïnspecteerd worden om te kijken wat hiervoor een verklaring zou kunnen zijn (vooralsnog is die niet duidelijk)

## Meetresultaten locatie Zuidweg

Tabel 5 geeft een overzicht van de meetresultaten. Voor iedere treinpassage is het passagetijdstip gegeven in de notatie uu:mm:ss. In de tabel is de rijrichting Rotterdam-Amsterdam afgekort tot R-A, en vise versa.

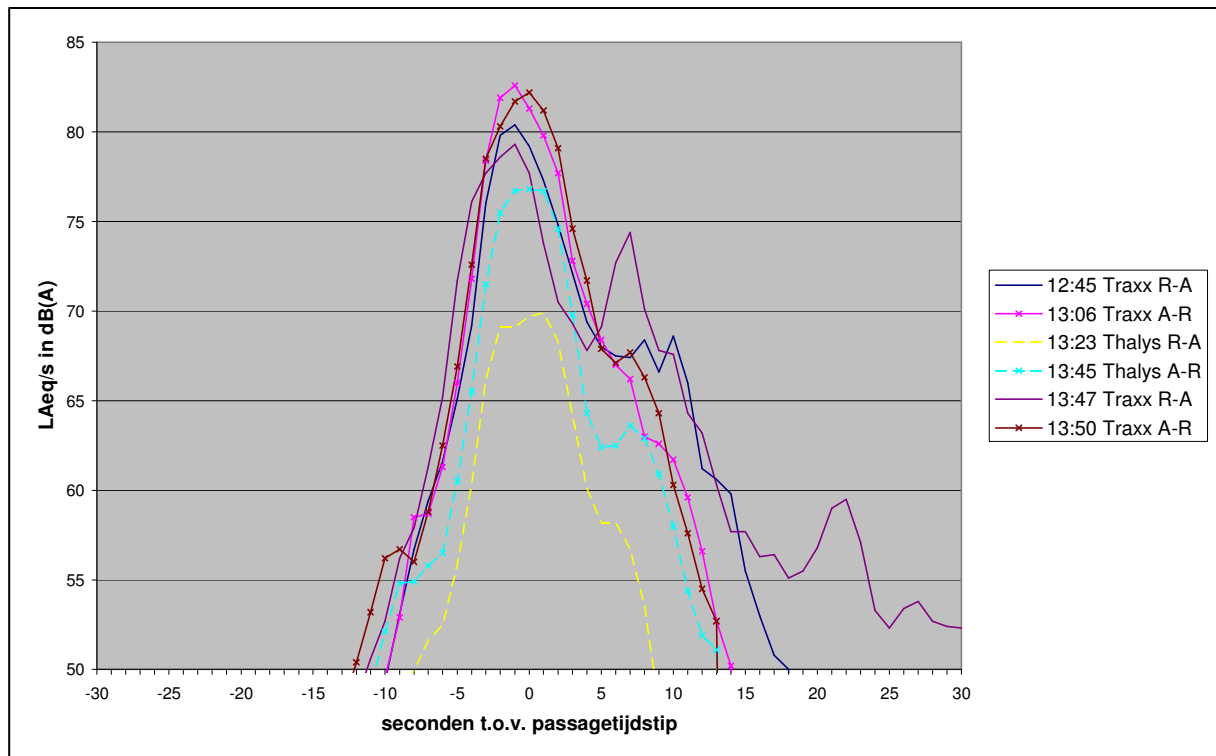
Figuur 8 geeft een overzicht van het verloop van de geluidniveaus tijdens de treinpassages.

**Tabel 5: Geluidniveaus in dB(A), voor locatie Zuidweg.**

passage-tijdstip	12:45:21	13:06:19	13:23:40	13:45:51	13:47:07	13:50:33
trein-type	Traxx	Traxx	Thalys	Thalys	Traxx	Traxx
rijrichting	R-A	A-R	R-A	A-R	R-A	A-R
snelheid in km/u	182	180	151	156	181	177
LAeq_max	80.4	82.6	69.9	76.8	79.3	82.2
LAFmax	81.3	83.0	70.7	77.7	80.1	82.7
SEL(-10dB)	86.3	88.5	77.1	83.6	86.3	88.8
SEL(totaal)	87.0	88.9	77.3	84.0	86.8	89.0

Uit de meetresultaten in tabel 4 zijn de volgende gemiddelde SEL-waarden berekend:

- Traxx A-R: SEL(totaal) = 89.0 dB(A);
- Traxx R-A: SEL(totaal) = 86.9 dB(A);
- Thalys A-R: SEL(totaal) = 84.0 dB(A) (één meting);
- Thalys R-A: SEL(totaal) = 77.3 dB(A) (één meting).



**Figuur 8: Verloop van het geluidniveau, voor locatie Zuidweg**

De HSL ligt ter hoogte van de meetlocatie voor (westelijk van) de rijksweg A4, op circa 20 meter afstand van de meetlocatie.

De configuratie van de geluidschermen is ter hoogte van de meetlocatie als volgt:

- westzijde (woningzijde): circa 4 meter hoog;
- oostzijde: circa 2 meter hoog.

De schermen lopen over een tiental meters zo door aan weerszijden over het HSL-viaduct waar de Zuidweg onderdoor loopt.

Uit de metingen blijkt dat treinen richting Rotterdam de hoogste geluidniveaus veroorzaken, vermoedelijk als gevolg van geluidreflectie tegen de oostelijke geluidschermen.

## Eerste inschatting van de geluidbelastingen

In de bijlage zijn op basis van de uit de op 22 april 2010 verrichte metingen en op basis van de beschikbare gegevens over de treinintensiteiten, een eerste inschatting van de geluidbelastingen berekend.

Omdat de eventueel vastgestelde hogere waarden nog niet bekend zijn, is in eerste instantie getoetst aan de voorkeurswaarde van de Wet geluidhinder, te weten 55 dB  $L_{den}$  of, in de oude dosismaat, 57 dB(A)  $L_{etmaal}$ .

Voor geen van de woningen blijkt de voorkeurswaarde in de huidige situatie te worden overschreden. Alleen voor de woningen aan de Zuidweg in Rijpwetering is in de eindsituatie een overschrijding van de voorkeurswaarde van 55 dB  $L_{den}$  te verwachten. Echter waarschijnlijk

is voor deze woning een hogere waarde vastgesteld, waardoor niet de nu gehanteerde voorkeurswaarde als toetsingswaarde geldt. De berekende waarde voor de geluidbelasting zal getoetst moeten worden aan de vastgestelde hogere waarde.

**Bijlage 4:**  
Gegevens van de meetapparatuur



**Meetapparatuur gebruikt voor de startmetingen:**

## Meetsset 21:

- Integreernde geluidsniveaumeter: fabricaat Rion, type NA-28, serie nr. 00770473;
- Microfoon: fabricaat Rion, type UC-59, serie nr. 00717;
- Voorversterker: fabricaat Rion, type NH-23, serie nr. 70486;
- Akoestische kalibrator: fabricaat Rion, type NC-74, serie nr. 34873154.
- Kalibratie-certificaat: DCMR documentnr.

## Meetsset 22:

- Integreernde geluidsniveaumeter: fabricaat Rion, type NA-28, serie nr. 00770474;
- Microfoon: fabricaat Rion, type UC-59, serie nr. 00517;
- Voorversterker: fabricaat Rion, type NH-23, serie nr. 70487;
- Akoestische kalibrator: fabricaat Rion, type NC-74, serie nr. 34873130.

De gebruikte meetapparatuur is gecontroleerd en gecertificeerd in overeenstemming met de richtlijnen uit de HMRI. De certificaten van de gebruikte meetapparatuur zijn opvraagbaar bij bureau Geluid van de DCMR Milieudienst Rijnmond. De meetapparatuur is zowel voor als na de meting gekalibreerd, waarbij geen relevante afwijkingen zijn geconstateerd.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gegevens van de kalibratie-certificaten.

meetset	onderdeel	serienr.	datum kalibratie	documentnr. certificaat
meetset 21	geluidsmeter	770473	5 januari 2010	21008438
meetset 21	kalibrator	34873154	5 januari 2010	21008437
meetset 22	geluidsmeter	770474	5 januari 2010	21008436
meetset 22	kalibrator	34873130	5 januari 2010	21008435

## Meetapparatuur gebruikt voor de langdurige metingen:

Integrerende geluidsniveaumeters van het fabricaat Brüel & Kjær, type 2250E:

- Meetsset 1:
  - geluidmeter type 2250 serienr. : 2715365
  - microfoon type 4189 serienr. : 2703307
  - voorversterker type ZC-0032 serienr. : 13172
  - software versie : BZ7222 Version 3.2
  - kalibratie-datum : 14 juni 2010
  - kalibratie-certificaat no. (B&K) : CI005287
  - certificaat documentnr. DCMR : 21076430
- Meetsset 2:
  - geluidmeter type 2250 serienr. : 2715364
  - microfoon type 4189 serienr. : 2703306
  - voorversterker type ZC-0032 serienr. : 13186
  - software versie : BZ7222 Version 3.2
  - kalibratie-datum : 14 juni 2010
  - kalibratie-certificaat no. (B&K) : CI005265
  - certificaat documentnr. DCMR : 21076428
- Meetsset 3:
  - geluidmeter serienr. : 2690242
  - microfoon serienr. : 2680639
  - voorversterker type ZC-0032 serienr. : 11285
  - software versie : BZ7222 Version 3.1
  - kalibratie-datum : 10 maart 2010
  - kalibratie-certificaat no. (B&K) : CI002223
  - certificaat documentnr. DCMR : 21053138
- Meetsset 4:
  - geluidmeter serienr. : 2690243
  - microfoon serienr. : 2680638
  - voorversterker type ZC-0032 serienr. : 11826
  - software versie : BZ7222 Version 3.2
  - kalibratie-datum : 10 maart 2010
  - kalibratie-certificaat no. (B&K) : CI002224
  - certificaat documentnr. DCMR : 21053141
- Akoestische kalibrator (voor alle 5 B&K meetsets) fabricaat Brüel & Kjær, type 4231:
  - kalibrator type 4231 serienr. : 2136606
  - kalibratie-datum : 27 mei 2009
  - kalibratie-certificaat documentnr. DCMR : 20929049
- Windbollen van het fabricaat Rion, All-weather type WS-03:
  - diameter van 200mm;
  - windruisreductie circa 28 dB(A).

De meetapparatuur is wekelijks zowel voor als na de meting gekalibreerd, waarbij geen relevante afwijkingen zijn geconstateerd.

## Bijlage 5: Gegevens van de langdurige metingen

Meetgegevens voor locatie Westeinde:	zie documentnr. 21076516
Meetgegevens voor locatie Franse Brug:	zie documentnr. 21076517
Meetgegevens voor locatie Graaf Willem II laan:	zie documentnr. 21076518
Meetgegevens voor locatie Boskade 7a:	zie documentnr. 21076519

Een grafische weergave van de meetgegevens per locatie is weergegeven op de volgende pagina's.

De figuren geven een overzicht van het LAE, de A-gewogen SEL-waarde, per treinpassage, samen met de meteorologische gegevens op het moment van de betreffende treinpassage.

Voor treinpassages waarvan het geluid binnen meteoraamcondities gemeten is, is onderscheid gemaakt tussen het prio-materieel (Traxx) en de Thalys. De scheidslijn tussen het prio-materieel (Traxx) en de Thalys is in de figuren weergegeven. Aan deze scheidslijn is ook te zien welke metingen binnen het meteoraam vallen. Voor de metingen na 1 juni 2010 zijn de prio- en Thalys treinen niet meer eenvoudig op basis van de SEL-waarde van elkaar te onderscheiden, de 'scheidslijn' heeft dan alleen nog de functie om aan te geven of metingen wel of niet binnen het meteoraam vallen.

Windrichtingen zijn weergegeven in graden/10, waarbij noord 360 graden is, oost 90 graden, zuid 180 graden en west 270 graden. Een variabele windrichting is aangegeven met een waarde van 99, een windstille situatie met een waarde van 0.

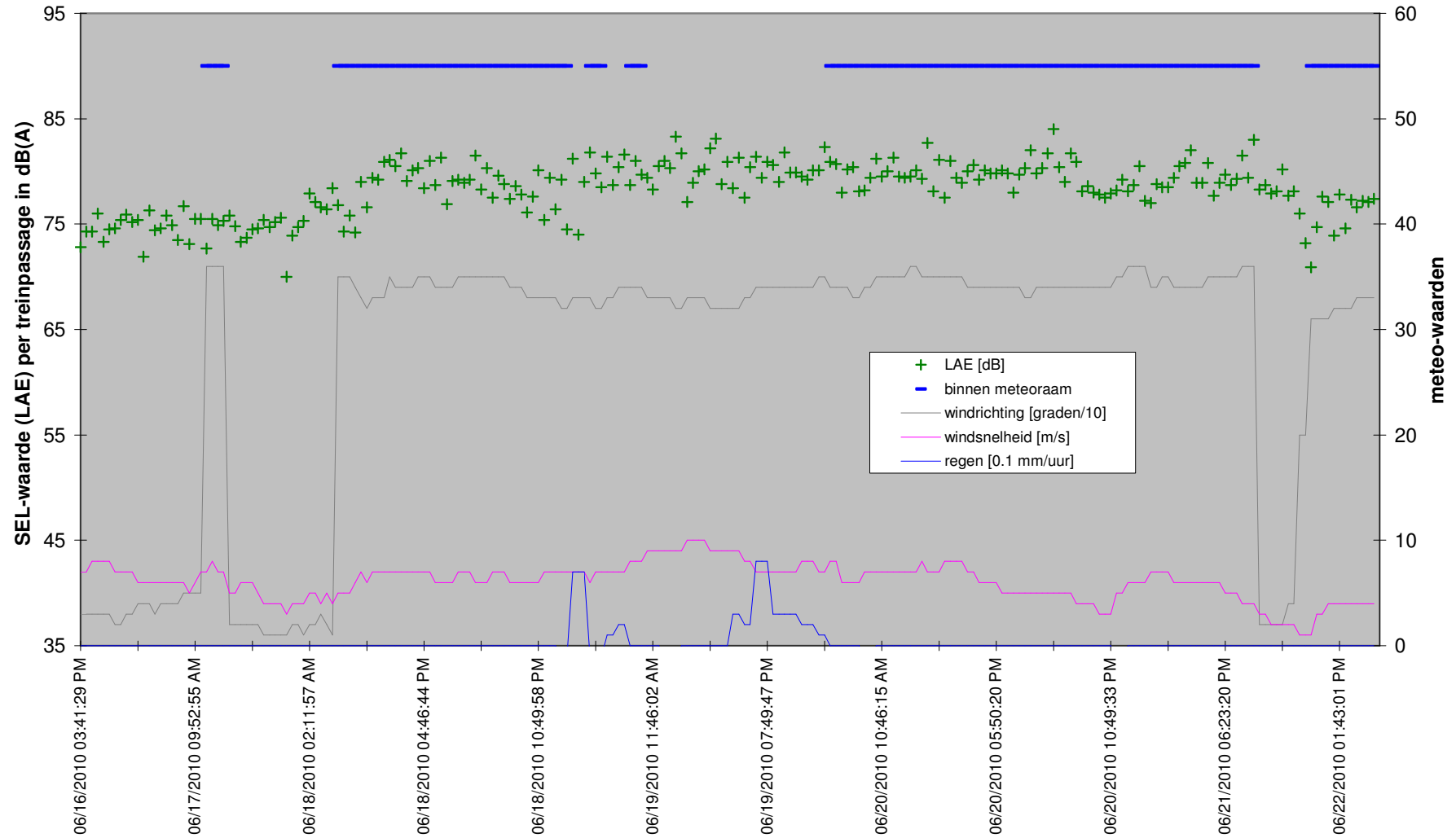
Regen is aangegeven als uursom van de neerslag in 0.1 mm. Minder dan 0.05 mm neerslag is aangegeven met een waarde van -1.

De selectie van metingen die binnen het meteoraam vallen is gedaan op basis van de volgende criteria:

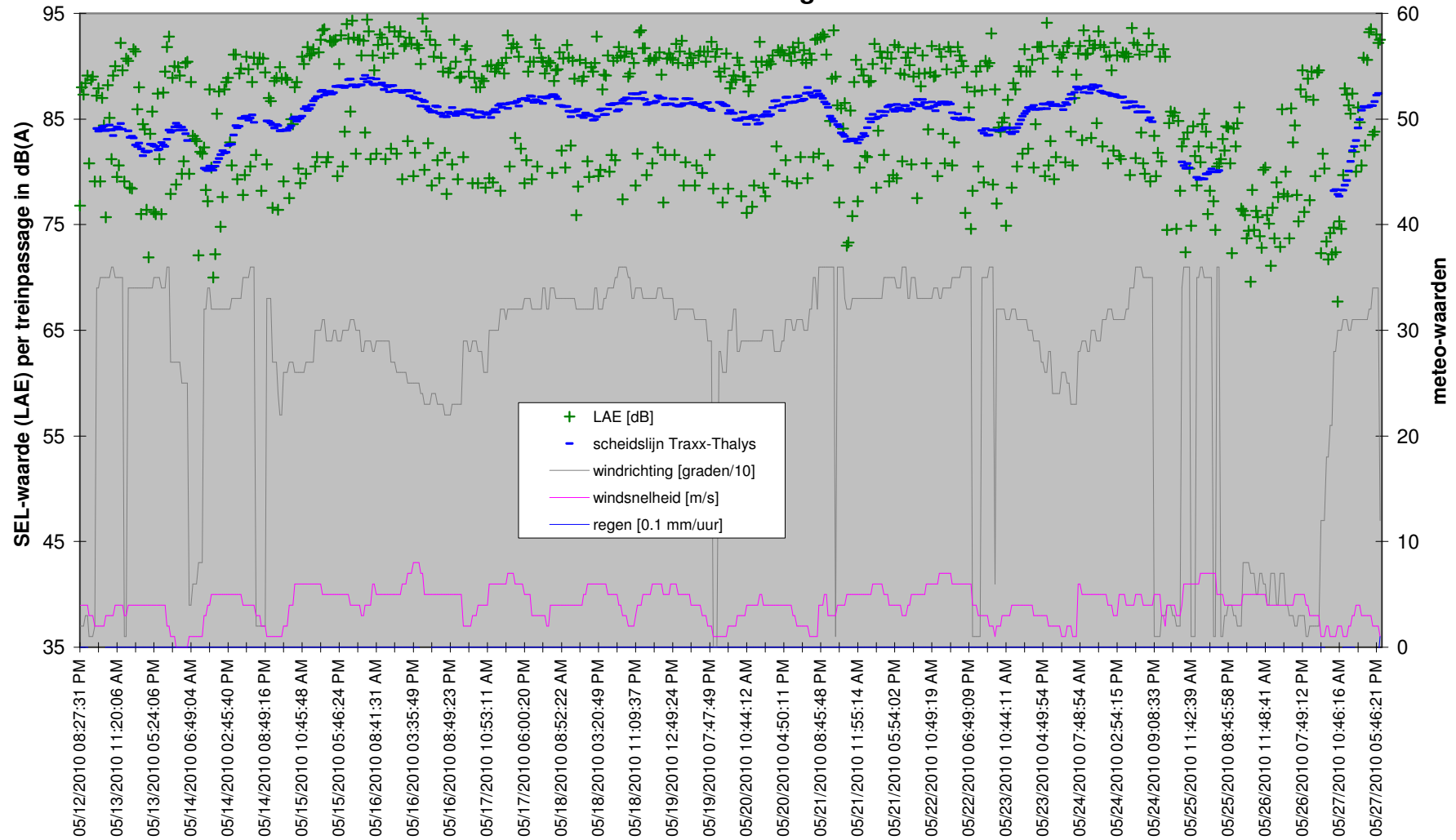
- windrichting maximaal 80 graden afwijkend van loodlijn van HSL naar meetlocatie;
- windsnelheid maximaal 8 m/s\*;
- neerslag minder dan 1 mm;

\*) De combinatie van de gebruikte windbollen (zie bijlage 4) en de hoge geluidniveaus die optreden tijdens een treinpassage maken dat bij deze windsnelheden betrouwbare metingen gedaan kunnen worden (controleerbaar middels de beschikbare geluid-opnamen en spectra).

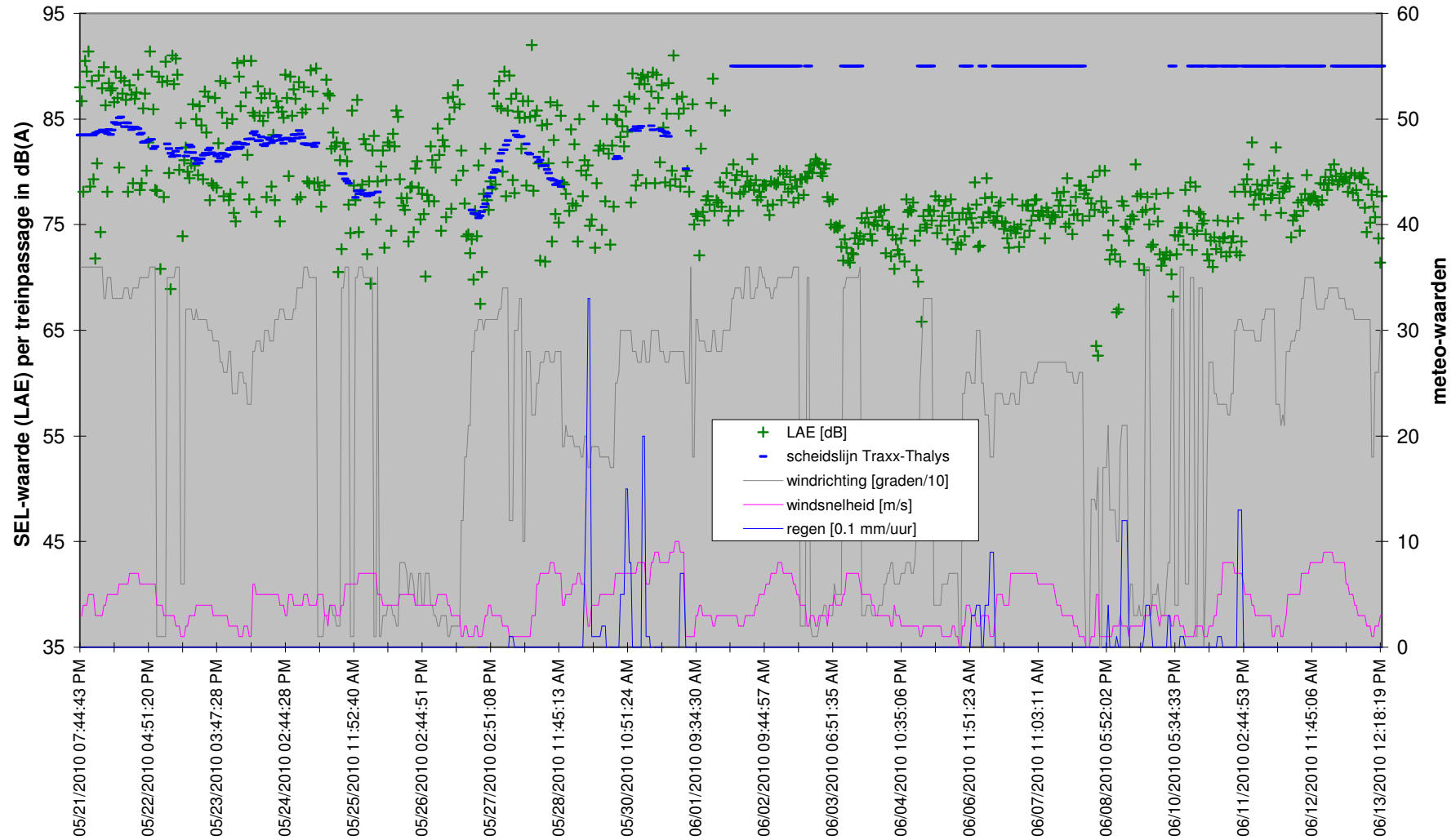
### Grafisch overzicht van de meetresultaten voor locatie Westeinde:



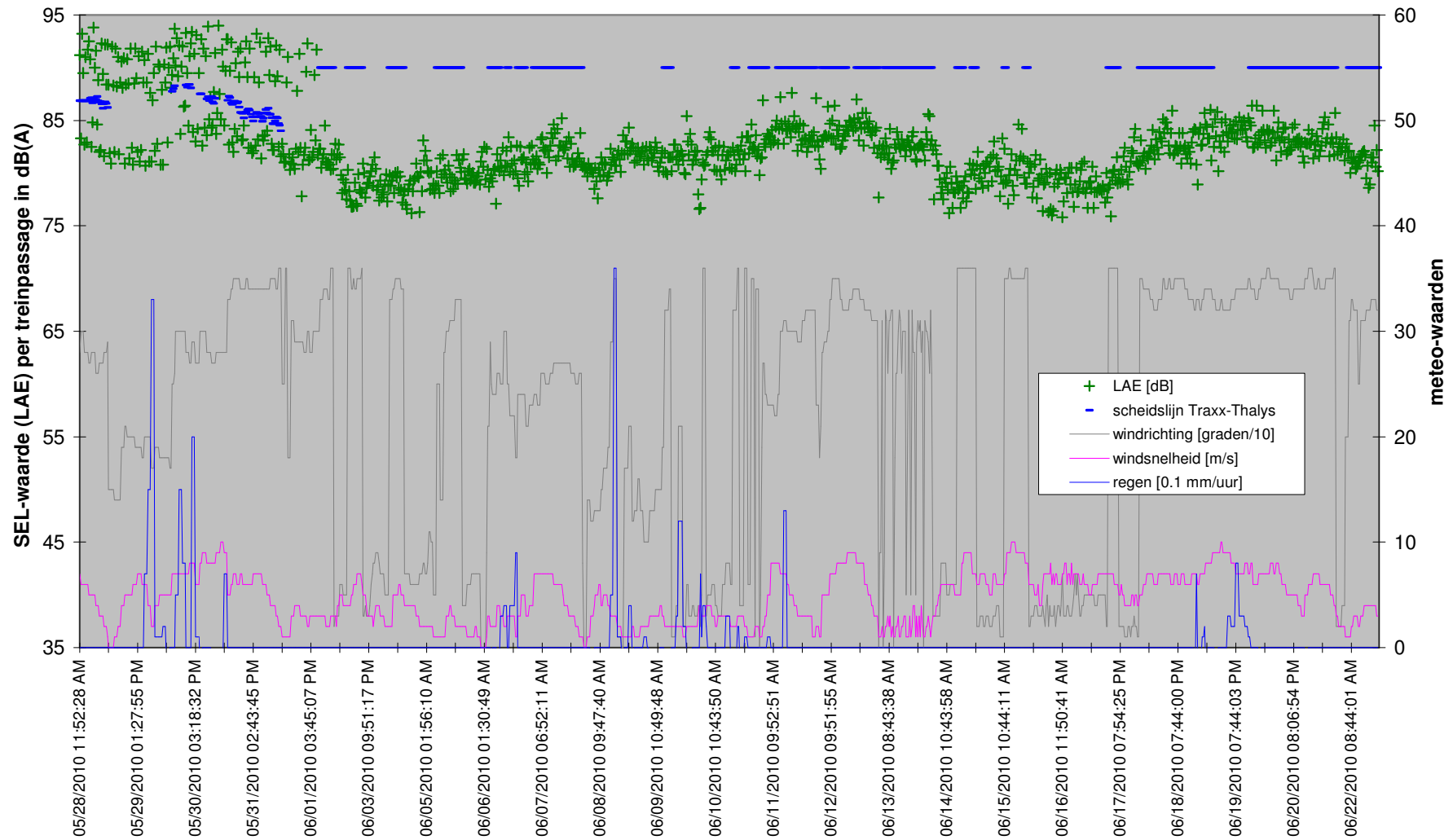
### Grafisch overzicht van de meetresultaten voor locatie Franse Brug:



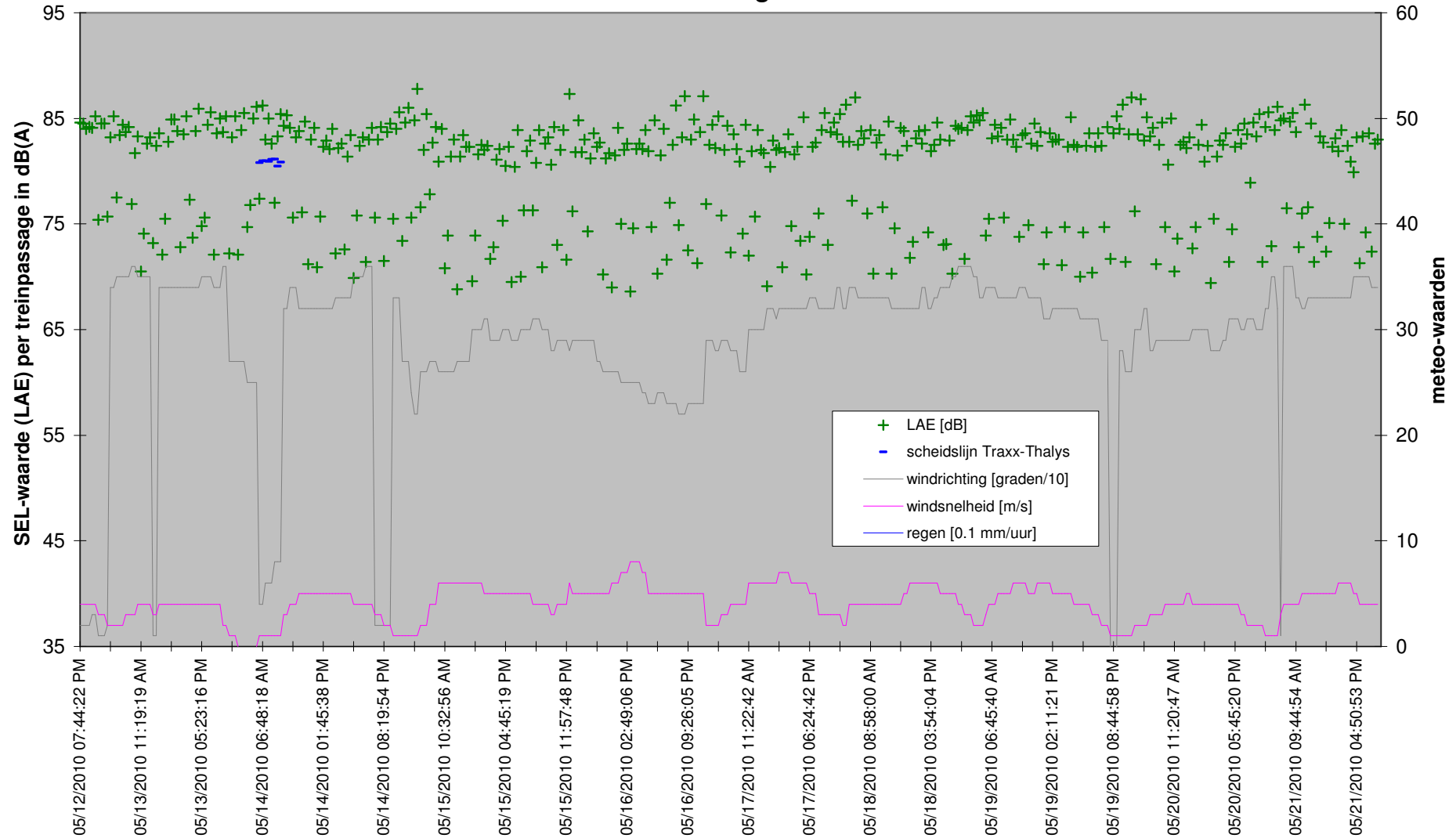
### Grafisch overzicht van de meetresultaten voor locatie Graaf Willem II laan:



### Grafisch overzicht van de meetresultaten voor locatie Boskade 7a:



### Grafisch overzicht van de meetresultaten voor locatie Voorweg:





**Bijlage 6:**  
Berekening van de geluidbelastingen per scenario

meetlocatie omschrijving	parameters voor berekening Cm			meteo-correctie Cm	Cg	gevelcorrectie toelichting Cg	Wgh		Tracébesluit overig?		bron
	r	hw	hbs				Lden	Letmaal	Letmaal	Letmaal	
Cornelis Sprongh plantsoen 50	500	5	2	talud	3.0	op 2m afstand midden voor de gevel gemeten	55	57	57	voorkeurswaarde	Wgh
Fransche Brug 16	300	5	2	talud	2.8	op 2m afstand midden voor de gevel gemeten	58	60	60	vastgestelde hogere waarde	
Voorweg 11	100	5	5	talud + scherm	0.8	op 2m afstand midden voor de gevel gemeten	55	57	57		
Zuidweg 55	20	5	6	talud + scherm	0.0	op 2m afstand voor kopse gevel met puntdak gemeten	56	58	58	vastgestelde hogere waarde	
Graaf Willem 2laan	500	5	2	talud	3.3	vrijstaande meetpost open plek ter hoogte 1e lijnsbebouwing	55	57	57		
Westende 81	340	10	2	talud	2.2	vrijstaande meetpost op dakhoogte	57	59	59	vastgestelde hogere waarde	
Boskade 7a	40	5	1	scherm	0.2	op 2m afstand midden voor de gevel gemeten	59	61	61	vastgestelde hogere waarde	

**Scenario 1:**

		1 mei 2009 - 30 april 2010			
treintype en -richting		gemiddeld aantal treinpassages			
		dag	avond	nacht	
Thalys A-R		2.3	0.3	0.3	
Thalys R-A		2.0	0.8	0.0	
Traxx A-R		5.7	1.9	0.5	
Traxx R-A		5.7	1.9	0.5	
Totaal		15.7	5.0	1.2	
					<b>22</b>

<b>GraafWillem2laan</b> (obv meetdata 21-30)					1 mei 2009 - 30 april 2010					
SEL-waarden		correcties		effect maatregel	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting		
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm		dag	avond	nacht	Lden	Letmaal	
Thalys A-R	78.2	0.0	3.3	0.0	35.4	32.0	28.0	33	35	
Thalys R-A	78.2	0.0	3.3	0.0	34.9	35.8		32	38	
Traxx A-R	87.1	0.0	3.3	0.0	48.4	48.4	39.3	47	50	
Traxx R-A	87.1	0.0	3.3	0.0	48.4	48.4	39.3	47	50	
Totaal	(nvt)	0.0	3.3	(nvt)	51.6	51.5	42.4	<b>50</b>	<b>53</b>	
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			55	nvt	
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	57	

<b>Boskade 7a</b> (obv meetdata 28-30)					1 mei 2009 - 30 april 2010					
SEL-waarden		correcties		effect maatregel	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting		
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm		dag	avond	nacht	Lden	Letmaal	
Thalys A-R	83.3	3.0	0.2	0.0	40.5	37.1	33.1	39	40	
Thalys R-A	83.3	3.0	0.2	0.0	40.0	40.9		37	43	
Traxx A-R	91.5	3.0	0.2	0.0	52.8	52.8	43.7	51	55	
Traxx R-A	91.5	3.0	0.2	0.0	52.8	52.8	43.7	51	55	
Totaal	(nvt)	3.0	0.2	(nvt)	56.0	56.0	46.9	<b>54</b>	<b>58</b>	
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			59	nvt	
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	61	

<b>Westeinde 81</b> (obv meetdata 16-22)					1 mei 2009 - 30 april 2010					
SEL-waarden		correcties		effect maatregel	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting		
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm		dag	avond	nacht	Lden	Letmaal	
Thalys A-R	79.3	0.0	2.2	0.0	36.5	33.1	29.1	36	37	
Thalys R-A	79.3	0.0	2.2	0.0	36.0	36.9		34	40	
Traxx A-R	79.3	0.0	2.2	0.0	40.5	40.5	31.4	40	43	
Traxx R-A	79.3	0.0	2.2	0.0	40.5	40.5	31.4	40	43	
Totaal	(nvt)	0.0	2.2	(nvt)	44.9	44.7	35.6	<b>44</b>	<b>48</b>	
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			57	nvt	
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	59	

<b>Fransche Brug 16</b> (obv meetdata 12-27)					1 mei 2009 - 30 april 2010					
SEL-waarden		correcties		effect maatregel	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting		
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm		dag	avond	nacht	Lden	Letmaal	
Thalys A-R	80.5	3.0	2.8	0.0	37.7	34.3	30.3	33	34	
Thalys R-A	80.5	3.0	2.8	0.0	37.2	38.1		32	37	
Traxx A-R	90.6	3.0	2.8	0.0	51.8	51.8	42.7	48	51	
Traxx R-A	90.6	3.0	2.8	0.0	51.8	51.8	42.7	48	51	
Totaal	(nvt)	3.0	2.8	(nvt)	55.0	55.0	45.9	<b>51</b>	<b>54</b>	
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			58	nvt	
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	60	

**Scenario 2:**

		7 sept 2009 - 6 sept 2010		
treintype en -richting		gemiddeld aantal treinpassages		
		dag	avond	nacht
Thalys A-R		4.6	0.7	0.5
Thalys R-A		3.9	1.6	<b>0.0</b>
Traxx A-R		10.0	3.3	0.8
Traxx R-A		10.0	3.3	0.8
<b>Totaal</b>		<b>28.4</b>	<b>9.0</b>	<b>2.1</b>
		<b>40</b>		

<b>GraafWillem2laan</b> (obv meetdata 21-30 mei 2010)				7 sept 2009 - 6 sept 2010					
SEL-waarden		correcties		effect	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting	
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm	maatregel	dag	avond	nacht	Lden	Letmaal
Thalys A-R	78.2	0.0	3.3	0.0	38.5	35.4	30.8	36	38
Thalys R-A	78.2	0.0	3.3	0.0	37.8	38.8		35	40
Traxx A-R	87.1	0.0	3.3	-1.5	49.3	49.3	39.9	47	51
Traxx R-A	87.1	0.0	3.3	-1.5	49.3	49.3	39.9	47	51
<b>Totaal</b>	(nvt)	0.0	3.3	(nvt)	52.6	52.6	43.2	<b>51</b>	<b>54</b>
Grenswaarde Wgh								55	nvt
Waarde vlg. Tracébesluit 1998								nvt	57

<b>Boskade 7a</b> (obv meetdata 28-30 mei 2010)				7 sept 2009 - 6 sept 2010					
SEL-waarden		correcties		effect	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting	
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm	maatregel	dag	avond	nacht	Lden	Letmaal
Thalys A-R	83.3	3.0	0.2	0.0	43.6	40.5	35.9	42	43
Thalys R-A	83.3	3.0	0.2	0.0	42.9	43.9		40	46
Traxx A-R	91.5	3.0	0.2	-1.5	53.7	53.7	44.3	52	55
Traxx R-A	91.5	3.0	0.2	-1.5	53.7	53.7	44.3	52	55
<b>Totaal</b>	(nvt)	3.0	0.2	(nvt)	57.1	57.0	47.7	<b>55</b>	<b>59</b>
Grenswaarde Wgh								59	nvt
Waarde vlg. Tracébesluit 1998								nvt	61

<b>Westeinde 81</b> (obv meetdata 16-22 juni 2010)				7 sept 2009 - 6 sept 2010					
SEL-waarden		correcties		effect	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting	
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm	maatregel	dag	avond	nacht	Lden	Letmaal
Thalys A-R	79.3	0.0	2.2	0.0	39.6	36.5	31.9	39	40
Thalys R-A	79.3	0.0	2.2	0.0	38.9	39.9		37	43
Traxx A-R	79.3	0.0	2.2	-1.5	41.5	41.5	32.1	41	44
Traxx R-A	79.3	0.0	2.2	-1.5	41.5	41.5	32.1	41	44
<b>Totaal</b>	(nvt)	0.0	2.2	(nvt)	46.5	46.2	36.8	<b>46</b>	<b>49</b>
Grenswaarde Wgh								57	nvt
Waarde vlg. Tracébesluit 1998								nvt	59

<b>Fransche Brug 16</b> (obv meetdata 12-27 mei 2010)				7 sept 2009 - 6 sept 2010					
SEL-waarden		correcties		effect	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting	
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm	maatregel	dag	avond	nacht	Lden	Letmaal
Thalys A-R	80.5	3.0	2.8	0.0	40.8	37.7	33.1	36	37
Thalys R-A	80.5	3.0	2.8	0.0	40.1	41.1		35	40
Traxx A-R	90.6	3.0	2.8	-1.5	52.8	52.8	43.4	48	52
Traxx R-A	90.6	3.0	2.8	-1.5	52.8	52.8	43.4	48	52
<b>Totaal</b>	(nvt)	3.0	2.8	(nvt)	56.0	56.0	46.6	<b>52</b>	<b>55</b>
Grenswaarde Wgh								58	nvt
Waarde vlg. Tracébesluit 1998								nvt	60

**Scenario 3:**

		geheel 2010			
treintype en -richting		gemiddeld aantal treinpassages			
		dag	avond	nacht	
Thalys A-R		6.6	1.1	0.7	
Thalys R-A		5.8	2.2	0.0	
Traxx A-R		11.1	3.7	0.8	
Traxx R-A		11.1	3.7	0.8	
Totaal		34.6	10.7	2.3	
					<b>48</b>

GraafWillem2laan (obv meetdata 21-30)					geheel 2010					
SEL-waarden		correcties		effect	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting		
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm	maatregel	dag	avond	nacht	Lden	Letmaal	
Thalys A-R	78.2	0.0	3.3	0.0	40.1	37.0	32.2	38	39	
Thalys R-A	78.2	0.0	3.3	0.0	39.5	40.2		37	42	
Traxx A-R	87.1	0.0	3.3	-3.7	47.5	47.5	38.0	46	49	
Traxx R-A	87.1	0.0	3.3	-3.7	47.5	47.5	38.0	46	49	
Totaal	(nvt)	0.0	3.3	(nvt)	51.2	51.1	41.5	<b>49</b>	<b>53</b>	
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			55	nvt	
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	57	

Boskade 7a (obv meetdata 28-30)					geheel 2010					
SEL-waarden		correcties		effect	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting		
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm	maatregel	dag	avond	nacht	Lden	Letmaal	
Thalys A-R	83.3	3.0	0.2	0.0	45.2	42.1	37.3	43	44	
Thalys R-A	83.3	3.0	0.2	0.0	44.7	45.3		42	47	
Traxx A-R	91.5	3.0	0.2	-3.7	51.9	51.9	42.4	50	54	
Traxx R-A	91.5	3.0	0.2	-3.7	51.9	51.9	42.4	50	54	
Totaal	(nvt)	3.0	0.2	(nvt)	55.7	55.6	46.0	<b>54</b>	<b>57</b>	
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			59	nvt	
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	61	

Westeinde 81 (obv meetdata 16-22)					geheel 2010					
SEL-waarden		correcties		effect	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting		
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm	maatregel	dag	avond	nacht	Lden	Letmaal	
Thalys A-R	79.3	0.0	2.2	0.0	41.2	38.0	33.3	40	41	
Thalys R-A	79.3	0.0	2.2	0.0	40.6	41.2		39	44	
Traxx A-R	79.3	0.0	2.2	-3.7	39.7	39.7	30.2	39	43	
Traxx R-A	79.3	0.0	2.2	-3.7	39.7	39.7	30.2	39	43	
Totaal	(nvt)	0.0	2.2	(nvt)	46.4	45.8	36.2	<b>45</b>	<b>49</b>	
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			57	nvt	
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	59	

Fransche Brug 16 (obv meetdata 12-27)					geheel 2010					
SEL-waarden		correcties		effect	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting		
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm	maatregel	dag	avond	nacht	Lden	Letmaal	
Thalys A-R	80.5	3.0	2.8	0.0	42.4	39.3	34.5	38	39	
Thalys R-A	80.5	3.0	2.8	0.0	41.8	42.5		36	42	
Traxx A-R	90.6	3.0	2.8	-3.7	51.0	51.0	41.5	47	50	
Traxx R-A	90.6	3.0	2.8	-3.7	51.0	51.0	41.5	47	50	
Totaal	(nvt)	3.0	2.8	(nvt)	54.6	54.5	44.9	<b>50</b>	<b>54</b>	
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			58	nvt	
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	60	

**Scenario 4:**

		eindsituatie (prognose Tb)			
treintype en -richting		gemiddeld aantal treinpassages			
		dag	avond	nacht	
Thalys A-R	Thalys+V250	58.8	19.0	14.4	
Thalys R-A	Thalys+V250	58.8	19.0	14.4	
Traxx A-R		nvt	nvt	nvt	
Traxx R-A		nvt	nvt	nvt	
<b>Totaal</b>		<b>117.6</b>	<b>38.0</b>	<b>28.8</b>	<b>184</b>

<b>GraafWillem2laan</b> (obv meetdata 21-30)					eindsituatie (prognose Tb)				
SEL-waarden		correcties		effect snelheid	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting	
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm		dag	avond	nacht	Lden	Letmaal
Thalys A-R	78.2	0.0	3.3	4.0	53.6	53.4	49.2	54	56
Thalys R-A	78.2	0.0	3.3	4.0	53.6	53.4	49.2	54	56
Traxx A-R	87.1	0.0	3.3	0.0					
Traxx R-A	87.1	0.0	3.3	0.0					
<b>Totaal</b>	(nvt)	<b>0.0</b>	<b>3.3</b>	(nvt)	<b>56.6</b>	<b>56.4</b>	<b>52.2</b>	<b>57</b>	<b>59</b>
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			55	nvt
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	57

<b>Boskade 7a</b> (obv meetdata 28-30)					eindsituatie (prognose Tb)				
SEL-waarden		correcties		effect snelheid	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting	
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm		dag	avond	nacht	Lden	Letmaal
Thalys A-R	83.3	3.0	0.2	4.0	58.7	58.5	54.3	59	61
Thalys R-A	83.3	3.0	0.2	4.0	58.7	58.5	54.3	59	61
Traxx A-R	91.5	3.0	0.2	0.0					
Traxx R-A	91.5	3.0	0.2	0.0					
<b>Totaal</b>	(nvt)	<b>3.0</b>	<b>0.2</b>	(nvt)	<b>61.7</b>	<b>61.6</b>	<b>57.3</b>	<b>62</b>	<b>64</b>
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			59	nvt
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	61

<b>Westeinde 81</b> (obv meetdata 16-22)					eindsituatie (prognose Tb)				
SEL-waarden		correcties		effect snelheid	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting	
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm		dag	avond	nacht	Lden	Letmaal
Thalys A-R	79.3	0.0	2.2	4.0	54.7	54.5	50.3	56	58
Thalys R-A	79.3	0.0	2.2	4.0	54.7	54.5	50.3	56	58
Traxx A-R	79.3	0.0	2.2	0.0					
Traxx R-A	79.3	0.0	2.2	0.0					
<b>Totaal</b>	(nvt)	<b>0.0</b>	<b>2.2</b>	(nvt)	<b>57.7</b>	<b>57.5</b>	<b>53.3</b>	<b>59</b>	<b>61</b>
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			57	nvt
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	59

<b>Fransche Brug 16</b> (obv meetdata 12-27)					eindsituatie (prognose Tb)				
SEL-waarden		correcties		effect snelheid	geluidniveau LAeq in dB(A)			geluidbelasting	
treintype en -richting	SEL(totaal)	Cg	Cm		dag	avond	nacht	Lden	Letmaal
Thalys A-R	80.5	3.0	2.8	4.0	55.9	55.7	51.5	54	56
Thalys R-A	80.5	3.0	2.8	4.0	55.9	55.7	51.5	54	56
Traxx A-R	90.6	3.0	2.8	0.0					
Traxx R-A	90.6	3.0	2.8	0.0					
<b>Totaal</b>	(nvt)	<b>3.0</b>	<b>2.8</b>	(nvt)	<b>58.9</b>	<b>58.7</b>	<b>54.5</b>	<b>57</b>	<b>59</b>
Grenswaarde Wgh					Grenswaarde Wgh			58	nvt
Waarde vlg. Tracébesluit 1998					Waarde vlg. Tracébesluit 1998			nvt	60