

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

TNO-rapport**TNO 2013 R10247****Geluidimmissie van Thalys en Ansaldo
V250 treinen op het HSL spoor bij vier
woningen in Lansingerland**

Datum	April 2013
Auteur(s)	J. van 't Hof Ir. D. Lutgendorf Ing. F.H.M. Staats
Exemplaarnummer	
Oplage	8
Aantal pagina's	53 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2
Opdrachtgever	ProRail Ir. M.S. Roovers Postbus 2038 3500 GA Utrecht
Projectnummer	033.25295

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2013 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Algemene informatie	4
2.1	Het materieel en de dienstregeling	4
2.2	Snelheidsbepaling	4
2.3	Eisen aan de weersomstandigheden tijdens de metingen	5
2.4	Correctie voor stoorgeluid	5
2.5	Geluidexpositieniveau.....	6
3	Lansingerland (Oostzijde – Witteveenstraat 201)	8
3.1	Meetlocatie en meetposities	8
3.2	Spoorsituatie en spoortype	10
3.3	Meteorologische omstandigheden.....	12
3.4	Meetresultaten	12
4	Lansingerland (Westzijde – Bachplein, Saffier en Berkelseweg)	16
4.1	Meetlocatie en meetposities	16
4.2	Spoorsituatie en spoortype	19
4.3	Meteorologische omstandigheden.....	20
4.4	Meetresultaten	20
5	Conclusies.....	31
6	Referenties	33
7	Ondertekening	34
	Bijlage(n)	
	A Bijlagen Lansingerland Oostzijde Witteveenstraat 201	
	B Bijlagen Lansingerland Westzijde	

1 Inleiding

TNO heeft in opdracht van ProRail de geluidmissieniveaus gemeten van de Ansaldo V250 en de Thalys hogesnelheidstreinen die op het HSL-Zuid spoor met hoge snelheid rijden, bij vier woningen in de gemeente Lansingerland. Tijdens dit onderzoek rijden er Ansaldo V250, Thalys en Prio treinen op dit deel van het HSL traject. De geluidmissieniveaus ten gevolge van de Prio treinpassages worden in dit onderzoek niet opgenomen. De metingen in Lansingerland maken deel uit van breder opgezet onderzoek naar de geluidmissieniveaus op een aantal plaatsen langs de HSL-Zuid. Geluidmetingen zijn of worden ook verricht in de gemeenten Kaag en Braassem en Breda. De metingen in deze gemeenten worden afzonderlijk gerapporteerd.

Dit rapport bevat de resultaten van de geluidmetingen in de gemeente Lansingerland. Er zijn metingen verricht bij vier woningen:

- op de bovenste verdieping van het dichtst bij het spoor gelegen flat aan de Witteveenstraat 201,
- aan de achterzijde van de woning aan het Bachplein 23,
- naast de woning aan de Berkelseweg 64,
- en bij de Saffier 76.

De woning aan de Witteveenstraat ligt aan de oostzijde van het HSL spoor en de overige drie woningen aan de westzijde.

De metingen aan de oostzijde (Witteveenstraat) zijn uitgevoerd op vier verschillende dagen in de maanden maart, april en juni 2012. Op de locaties aan de westzijde zijn in verband met storing aan treinen en het spoor, waardoor die meetdagen onvoldoende treinpassages gemeten konden worden, op vijf dagen geluidmetingen verricht in de maanden augustus, oktober en december 2012.

De metingen zijn uitgevoerd volgens het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 [4].

Tijdens de metingen rijden de Thalys treinen volgens de "normale" dienstregeling. De Ansaldo V250 treinen rijden tijdens de metingen volgens de "normale" dienstregeling of volgens testritprocedures. Bij de metingen is ervan uitgegaan, na overleg met ProRail en NS Hispeed, dat de gemeten snelheid van de Thalys en Ansaldo V250 treinen representatief is voor het tracé bij de meetlocaties in Lansingerland. In dit onderzoek zijn alleen de resultaten opgenomen van de Ansaldo V250 en Thalys treinen die op het traject bij de meetlocaties harder hebben gereden dan 190 km/u.

De algemene gegevens over de dienstregeling en de omstandigheden tijdens de metingen zijn opgenomen in hoofdstuk 2. De meetlocaties, microfoonposities en meetresultaten voor de woning aan de Witteveenstraat worden beschreven in hoofdstuk 3. De resultaten van de geluidmetingen in Lansingerland aan de westzijde worden beschreven in hoofdstuk 4. De conclusies worden in hoofdstuk 5 gegeven. In bijlagen A en B worden per meetlocatie de gebruikte meetapparatuur, meetresultaten per treinpassage en een voorbeeld van het niveauverloop (L_{pA} in dB(A)) als functie van de tijd tijdens een treinpassage gepresenteerd.

2 Algemene informatie

2.1 Het materieel en de dienstregeling

De metingen van de Thalys en de Ansaldo V250 zijn tijdens de gewone dienstregeling uitgevoerd waarbij geldt dat voor de Ansaldo V250 ook metingen zijn verricht tijdens het uitvoeren van testritten. De testritten werden uitgevoerd tussen ritten van de gewone dienstregeling door. In de meetperiode reed op het traject Rotterdam-Amsterdam het hogesnelheidsmaterieel Thalys (type PBA en PBKA). Tijdens de metingen zijn het treintype en de rijrichting op de viaduct locatie visueel bepaald.

Iedere meetdag is er gestreefd om minimaal vijf Thalys en drie Ansaldo V250 treinpassages per richting te meten op de hiervoor genoemde snelheid.

2.2 Snelheidsbepaling

Tijdens de geluidmetingen is de snelheid van de treinen gemeten met een radarsnelheidsmeter die opgesteld stond op het viaduct over het HSL spoor aan de Offenbachbaan. Figuur 1 geeft een beeld van de op het viaduct aan de Offenbachbaan opgestelde radarsnelheidsmeter. Uit de snelheidsmetingen blijkt dat de Thalys en Ansaldo V250 op het traject bij de meetlocaties in de richting van Rotterdam met een gemiddelde snelheid hebben gereden van ongeveer 240 km/u en in de richting Amsterdam met een gemiddelde snelheid van respectievelijk 225 en 210 km/u. Treinen die langzamer hebben gereden dan 190 km/u zijn niet in dit onderzoek opgenomen.



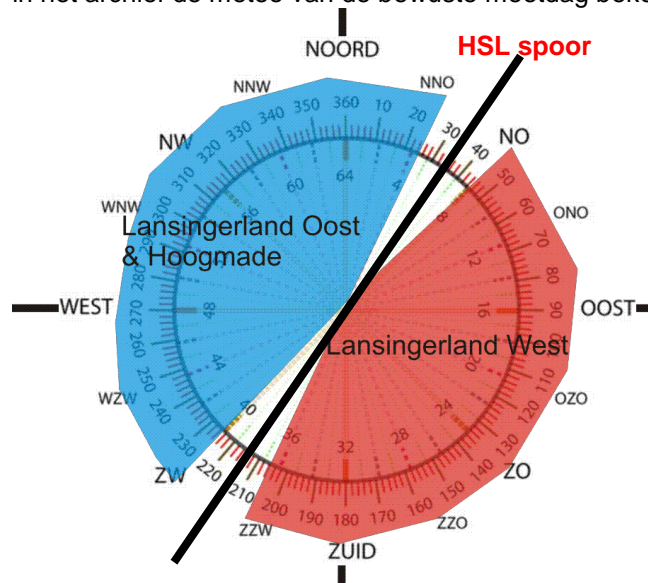
Figuur 1 Beeld van de radarsnelheidsmeter op het viaduct over het HSL spoor aan de Offenbachbaan.

2.3 Eisen aan de weersomstandigheden tijdens de metingen

Voor elke meetlocatie geldt een zogenoemd "meteoraam". Het meteoraam geeft de specifieke eisen voor de windrichting en windsnelheid, die afhankelijk zijn van de oriëntatie van de baan. Volgens het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006, bijlage IV [4] moet de hoek tussen de windrichting en de lijn loodrecht op de baan naar het waarneempunt kleiner zijn dan 80 graden, zodat er sprake is van een situatie waarbij de windrichting een component heeft in dezelfde richting als de geluidoverdracht van de geluidbron naar het waarneempunt. Daarbij is de vereiste minimale windsnelheid in de maanden juni t/m september 2 m/s en mag er niet gemeten worden bij dichte mist en tijdens neerslag. In de maanden oktober t/m mei is de vereiste minimale windsnelheid 1 m/s.

De windrichtingen waarbij de geluidmetingen uitgevoerd kunnen worden binnen het meteoraam voor de vier meetlocaties is gegeven in figuur 2.

De weersomstandigheden op de verschillende meetdagen (windrichting en windsnelheid) zijn overgenomen van het weerstation op Rotterdam Airport op de internetsite van www.buienradar.nl. Grafische weergave van de meteo per meetdag is i.v.m. Copyright van de figuren op de buienradar site niet mogelijk. Op de site kan in het archief de meteo van de bewuste meetdag bekeken worden.



Figuur 2 De mogelijke windrichtingen binnen het meteoraam voor de locaties in Lansingerland oost (Witteveenstraat 201) en Lansingerland west (Bachplein 23, Berkelseweg 64 en Saffier 76).

2.4 Correctie voor stoorgeluid

De meetlocatie in de gemeente Lansingerland bij de woning aan de Saffier ligt 170 meter van de baan. Door het relatief hoge niveau van het achtergrondgeluid ten opzichte van het geluid veroorzaakt door de treinpassage is er op deze locatie gecorrigeerd voor het achtergrondgeluid. Het achtergrondgeluid verstoort op de meetlocatie met name het geluid van de treinpassage in de 8kHz octaafband. Bij het bepalen van het A-gewogen geluidexpositieniveau ($L_{A,x}$) is het niveau in de 8 kHz octaafband buiten beschouwing gelaten. Uit de geluid analyse op een ander meetpunt, waar het achtergrondgeluid veel lager is dan het treingeluid, blijkt dat het

niveau in de 8 kHz octaafband geen significante bijdrage levert aan het totale A-gewogen geluidexpositieniveau van een treinpassage. Het weglaten van deze octaafband uit de analyse levert maximaal een lager resultaat op van het geluidexpositieniveau van 0,2 dB(A). Voor alle analysesresultaten bij de Saffier geldt dat, vanwege het niveau van het achtergrondgeluid, de 8kHz octaafband verwaarloosd is.

In de analysesresultaten van de metingen bij de woningen aan de Witteveenstraat, Berkelseweg en het Bachplein is de 8 kHz octaafband niet verwaarloosd.

Correctie van het geluidexpositieniveau voor het achtergrondgeluid in de overige octaafbanden ligt tussen 0,5 en 1,0 dB(A)¹. Dit betekent dat het gemiddeld gemeten totale A-gewogen geluidexpositieniveau (L_{Ax}) tijdens een treinpassage inclusief het achtergrondgeluid maximaal 1 dB(A) hoger ligt dan het geluid van alleen de trein als er geen achtergrondgeluid aanwezig is. De gemeten A-gewogen geluidexpositieniveaus (63 tot 4 kHz octaafbanden) zijn gecorrigeerd voor het achtergrondgeluid. De correctie voor het achtergrondgeluid van het geluidexpositieniveau van een treinpassage is bepaald door direct voorafgaand aan iedere treinpassage het achtergrondgeluidniveau te bepalen en dat energetisch van het totale geluidexpositieniveau (trein + achtergrond) af te trekken.

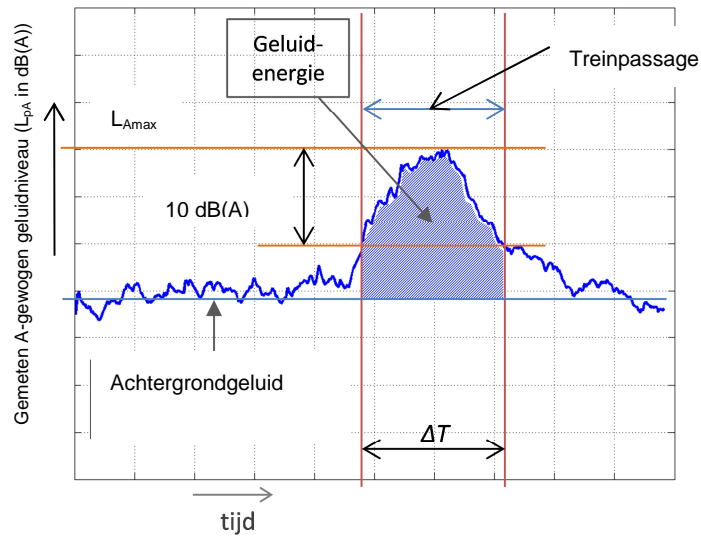
2.5 Geluidexpositieniveau

De in dit rapport gehanteerde geluidmaat is het A-gewogen geluidexpositieniveau (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) van een treinpassage. Deze grootheid geeft aan hoeveel geluidenergie een trein veroorzaakt op een bepaalde plaats. In figuur 3 is een voorbeeld gegeven van het niveau verloop van het gemeten A-gewogen geluidniveau in dB(A), integratietijd fast, als functie van de tijd tijdens een treinpassage en de gevolgde werkwijze om het geluidexpositieniveau te bepalen. Het geluidexpositieniveau is afhankelijk van het maximale geluidniveau (de hoogte van de piek) en van de tijdsduur van de treinpassage.

Van belang is dat de tijdsduur zo lang is dat ook de energie van het aanzwellende en wegstervende geluid van de treinpassage in het geluidexpositieniveau vertegenwoordigd is. Met toenemende lengte van de tijdsduur neemt ook het risico toe dat de bijdrage van het achtergrondgeluid in de bepaling van het geluidexpositieniveau wordt opgenomen, wat een overschatting van het geluidexpositieniveau ten gevolge van de treinpassage geeft. Bij de analyse van de metingen is daarom de tijdsduur (ΔT) gekozen op basis van de '-10 dB(A)-punten'. Het begin- en eindtijdstip voor de berekening van het geluidexpositieniveau (L_{Ax}) zijn dan de momenten waarop het geluidniveau (L_{pA}) 10 dB(A) lager ligt dan het maximale niveau (L_{Amax}) tijdens de treinpassage. Vanwege het niveau van het achtergrondgeluid is bij enkele treinpassages alleen het deel van de passage tussen de -8 dB-punten gebruikt om het geluidexpositieniveau te bepalen.

¹ De correctie is voor sommige treinpassages groter dan het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 aangeeft. Op de gegeven meetlocaties tijdens de omstandigheden van de metingen (die qua achtergrondgeluid normaal waren, met name verkeersgeluid) was dat niet te voorkomen. In het voorschrift is een maximale correctie van 0,5 dB(A) gegeven omdat de nauwkeurigheid van het eindresultaat afneemt naarmate de correctie voor stoorgeluid groter is. Het toepassen van een grotere correctie introduceert dus een extra meetonnauwkeurigheid, in dit geval van maximaal 0,5 dB(A).

Tijdens de geluidmetingen is het signaal van de microfoons ter plekke afgeluisterd en zijn de metingen met stoorgeluid van passerende auto's, overvliegende vliegtuigen, dierengeluiden, buurtfeesten, klus werkzaamheden aan huizen, gillende kinderen of lawaaiige activiteiten bij het aanleggen van de vrije busbaan langs het HSL spoor bij de verdere analyse in dit rapport buiten beschouwing gelaten.



Figuur 3 Verloop van het gemeten A-gewogen geluidniveau (L_{pA} in dB(A)) tijdens een treinpassage als functie van de tijd met daarin weergegeven de werkwijze om het geluidexpositieniveau van de passage te bepalen.

3 Lansingerland (Oostzijde – Witteveenstraat 201)

3.1 Meetlocatie en meetposities

De meetlocatie (microfoon) Witteveenstraat 201 in Lansingerland, ligt aan de oostkant van het HSL spoor en is gesitueerd op de 7^e verdieping van de flat. De afstand van het spoor tot de microfoon bedraagt ongeveer 60 meter. Aan beide zijden van het HSL spoor staat een vanuit het spoor gezien een naar binnen hellend geluidscherm. Tussen het spoor en de meetlocatie ligt de Randweg West met aan de oostkant een hellend talud. Figuur 4 en Figuur 5 tonen een overzicht van het HSL spoor en de omgeving tussen het spoor en de flat aan de Witteveenstraat. De Randweg West is een autoweg met twee rijbanen binnen de bebouwde waar autoverkeer rijdt en de maximum snelheid 50 km/u bedraagt. Als er auto's langs de flat op de Randweg West rijden zorgt dit voor stoorgeluid op de meetlocatie. Tijdens de geluidmetingen zijn ter plekke de geluidsignalen afgeluisterd en zijn treinpassage metingen die verstoord zijn door stoorgeluid in de analyse buiten beschouwing gelaten. Vanaf de meetlocatie op de 7^e verdieping is er vrij zicht op het spoor.

De geluidmetingen op deze locatie zijn uitgevoerd op 30 maart, 2 april, 25 en 26 juni 2012.

De metingen zijn uitgevoerd binnen het meteoraam, overeenkomstig het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006 [4].

De microfoon staat 2 meter voor het slaapkamerraam van de woning opgesteld, zie figuur 6. Met deze microfoon opstelling treedt reflectie op van geluid van het spoor via de gevel naar de microfoon. De correctie voor de reflectie is niet toegepast op de in dit rapport opgenomen niveaus.

In bijlage A.1 wordt een overzicht gegeven van de gebruikte apparatuur en analysesoftware.



Figuur 4 Overzicht van de meetlocatie en de omgeving in Lansingerland oost aan de Witteveenstraat 201.



Figuur 5 Overzicht van de omgeving tussen het HSL spoor en de meetlocatie aan de Witteveenstraat 201.



Figuur 6 Microfoon voor gevel van de woning op de 7^e verdieping van de flat aan de Witteveenstraat 201.

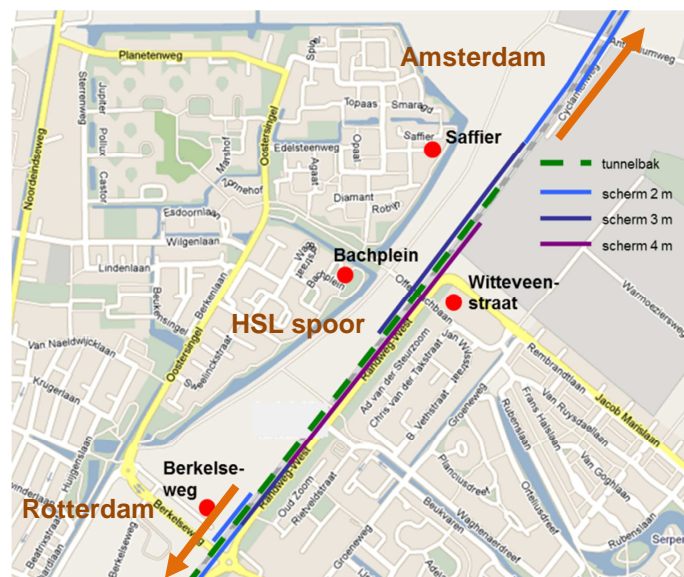
3.2 Spoorsituatie en spoortype

Bij de meetlocatie aan de Witteveenstraat 201 is het HSL spoor aan beide zijden voorzien van naar binnen hellende geluidschermen. Figuur 7 geeft een beeld van het HSL spoor ter hoogte van de Witteveenstraat 201.



Figuur 7 Overzicht van het HSL spoor ter hoogte van de Witteveenstraat 201.

Vorbij het Offenbachbaan viaduct, richting Amsterdam, loopt het spoor omhoog naar een verderop gelegen viaduct. Het geluidscherm aan de oostkant van het spoor (richting Amsterdam), 4 meter hoog naar binnen hellend met een lengte van ca. 900 meter, loopt van honderd meter voorbij de locatie Berkelseweg en eindigt ca. 200 meter voorbij de flat aan de Witteveenstraat. Het naar binnen hellende geluidscherm aan de westkant (richting Rotterdam) van het spoor is 3 meter hoog en is 600 meter lang. Het begint 400 meter voor de flat en eindigt ca. 150 meter voorbij het Offenbachbaan viaduct. Figuur 8 geeft een overzicht van het HSL spoor in Lansingerland met de schermen langs de baan.



Figuur 8 Overzicht van het HSL spoor in Lansingerland met daarin aangegeven de meetlocaties, de geluidschermen langs het HSL traject en de locatie van de tunnelbak.

Ter hoogte van de meetlocatie Witteveenstraat is het spoor een betonplatenspoor van het type Rheda.

3.3 Meteorologische omstandigheden

De windrichting en windsnelheid tijdens de geanalyseerde metingen op de meetdagen zijn weergegeven in Tabel 1. Op 2 april in de ochtend vallen de windrichting en windsnelheid niet binnen het meteoraam. Vanaf 13:30 vallen de meteo condities wel binnen het meteoraam. Op 26 juni vallen vanaf 12:10 uur de metingen binnen het meteoraam. Voor de overige meetperioden geldt dat de meteocondities binnen het vereiste meteoraam vallen.

Voor uitgebreidere analyse van de meetsignalen zijn alleen de metingen verder verwerkt en opgenomen in dit rapport die binnen het meteoraam gemeten zijn.

Tabel 1 Overzicht van de windrichting en windsnelheid op de meetdagen op de locatie Witteveenstraat 201 en de tijd van de eerste en laatste meting.

Datum meetdag	1 ^e meting [tijd]	Laatste meting [tijd]	Windrichting [grd.]	Windsnelheid [m/s]
30 maart 2012	9:00	17:43	308 – 348	3 – 6
2 april 2012	13:46	19:10	200 – 320	> 2 - 5
25 juni 2012	8:47	17:22	270 - 294	5 - 8
26 juni 2012	12:13	17:22	250 – 300	> 2 - 3

3.4 Meetresultaten

Op de locatie Witteveenstraat 201 zijn er op 4 dagen geluidmetingen uitgevoerd. In het totaal rijden 30 Thalys en 16 Ansaldo V250 treinen op hoge snelheid (ca. 240 en 210 km/u) en zijn binnen het meteoraam gemeten, geanalyseerd en in dit rapport opgenomen. Tabel 2 geeft een overzicht van het aantal en type treinpassage metingen per richting per meetdag. In verband met storingen op het HSL traject zijn tijdens een aantal meetdagen Ansaldo V250 en Thalys treinen uit de dienstregeling genomen. Het aantal treinpassages waarnaar gestreefd werd om te meten kon dan niet worden gerealiseerd. Een aantal extra meetdagen was het gevolg.

Tabel 2 Aantal geanalyseerde treinpassages per meetdag op de locatie Witteveenstraat 201.

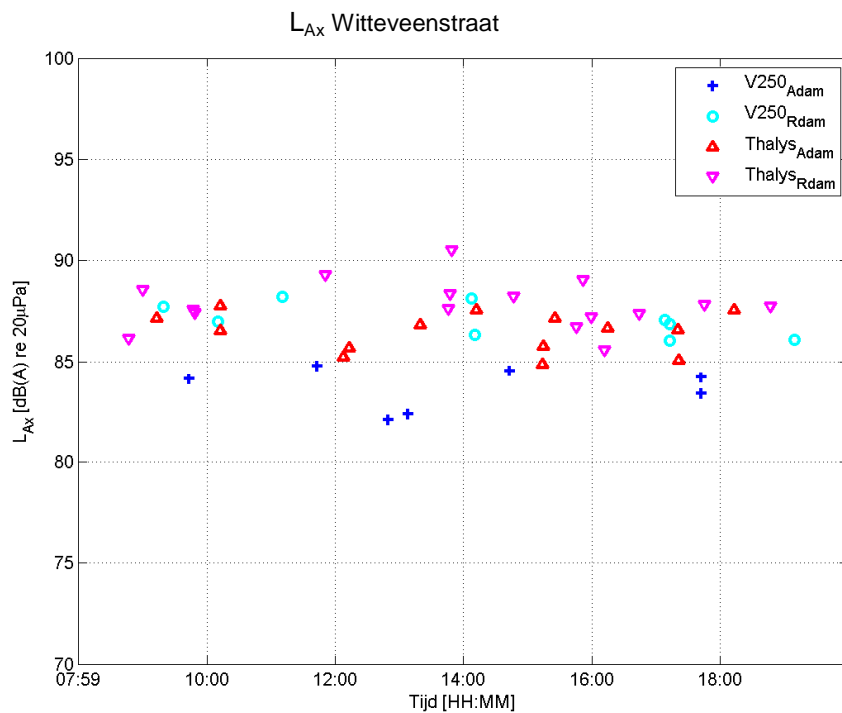
Type trein/ rijrichting	Meetdag datum 2012				Totaal
	30 maart	2 april	25 juni	26 juni	
Thalys/ Amsterdam	6	3	4	1	14
Thalys / Rotterdam	6	5	5	0	16
V250/ Amsterdam	4	1	2	0	7
V250/ Rotterdam	4	2	3	0	9

De gemiddelde snelheden van de Thalys en Ansaldo V250 treinen van de in het rapport opgenomen geanalyseerde metingen op de locatie Witteveenstraat 201, per meetdag en per richting, zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 3 Gemiddeld gereden snelheid in km/u van de Thalys en de Ansaldo V250 treinen per meetdag, per richting van de in het rapport opgenomen geluidmetingen op de locatie Witteveenstraat 201.

Richting/ meetdag	Thalys		Ansaldo V250	
	Rotterdam [km/u]	Amsterdam [km/u]	Rotterdam [km/u]	Amsterdam [km/u]
30 maart	239	220	244	193
2 april	228	223	242	210
25 juni	241	235	249	202
26 juni	-	220	-	-
Gemiddeld	236	225	245	198

De gemeten A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) van alle geanalyseerde treinpassages op de verschillende meetdagen zijn weergegeven in figuur 9 en gedetailleerd in tabellen in bijlage A.2 (samen met de rijrichting, de rijnsnelheid en het tijdstip).



Figuur 9 Overzicht van de A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) van de geanalyseerde geluidmetingen voor de gevel van de woning aan de Witteveenstraat 201.

In bijlage A.3 zijn vier voorbeelden van het verloop van het gemeten A-gewogen geluidniveau (L_{pA} in dB(A)) als functie van de tijd weergegeven.

In tabel 4 zijn de gemeten A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) energetisch gemiddeld per meetdag per treintype per rijrichting en over beide rijrichtingen weergegeven. In de laatste kolom staat het energetisch gemiddelde A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) van alle geanalyseerde treinen weergegeven per type.

Tabel 4 Energetisch gemiddeld gemeten A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} dB(A) re. 20 μ Pa) van de geanalyseerde geluidmetingen van de Thalys en Ansaldo V250 treinpassages bij de woning aan de Witteveenstraat 201, per meetdag per rijrichtingen en beide rijrichtingen en alle geanalyseerde treinen.

Rijrichting	L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa				Totaal energ. gem. alle treinen
	30 maart	2 april	25 juni	26 juni	
Thalys					
Amsterdam	87,0	86,5	86,1	85,7	86,5
Rotterdam	88,6	87,5	87,8	-	88,0
Energetisch gemiddeld per dag	87,9	87,0	87,0	85,7	87,4
Ansaldo V250					
Amsterdam	84,4	83,4	82,3	-	83,7
Rotterdam	87,8	86,6	86,5	-	87,1
Energetisch gemiddeld per dag	86,4	85,3	84,8	-	85,7

Uit de metingen bij de Witteveenstraat 201 blijkt dat de geluidexpositieniveaus van de Thalys en de Ansaldo V250, richting Rotterdam, respectievelijk 1,5 en 3,5 dB(A) hoger zijn dan de treinen die in de richting Amsterdam rijden.

De AnsaldoV250 treinen rijden in de richting Rotterdam 40 km/u harder dan richting Amsterdam. Thalys treinen rijden 10 km/u harder richting Rotterdam.

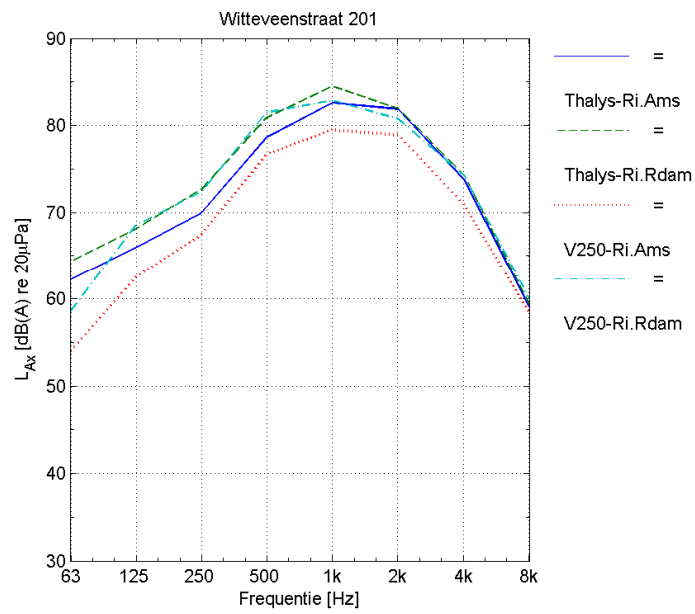
Tabel 5 Overzicht gemiddelde snelheid en gemiddeld geluidexpositieniveau van alle gemeten Thalys en Ansaldo V250 treinen richting Rotterdam en Amsterdam op de locatie Witteveenstraat 201.

	Richting Rotterdam		Richting Amsterdam	
	Thalys	V250	Thalys	V250
Gemiddeld L_{Ax} in dB(A) re. 20 μPa	88,0	87,1	86,5	83,7
Gemiddeld snelheid[km/u]	236	245	225	203

Verder blijkt uit de metingen, zie tabel 5, dat als de Thalys en V250 treinen met ongeveer gelijke gemiddelde snelheid richting Rotterdam rijden de Ansaldo V250 0,9 dB(A) stiller is.

Voor de treinen richting Amsterdam geldt dat het verschil tussen het gemiddelde gemeten geluidexpositieniveau van beide treintypen 3 dB(A) bedraagt. De Ansaldo V250 is richting Amsterdam 3 dB(A) stiller dan de Thalys.

De 1/1-octaaftandspectra van het gemeten gemiddelde A-gewogen geluidexpositieniveau (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) voor de gevel van de woning aan de Witteveenstraat 201 van de Thalys en de Ansaldo V250 per rijrichting zijn in figuur 10 weergegeven.



Figuur 10 Gemeten gemiddeld A-gewogen geluidexpositieniveaus L_{Ax} (dB(A) re. 20 μ Pa), in 1/1-octaven, bij de woning aan de Witteveenstraat 201, van alle geanalyseerde treinpassages van de Thalys en Ansaldo V250 per rijrichting.

4 Lansingerland (Westzijde – Bachplein, Saffier en Berkelseweg)

4.1 Meetlocatie en meetposities

De meetlocaties (microfoons) in de gemeente Lansingerland aan de westzijde van het spoor liggen naast de woning aan de Saffier 76, aan de achterzijde van de woning aan het Bachplein 23 en naast de woning aan de Berkelseweg 64. Een overzicht van de meetlocaties is weergegeven in figuur 11. De afstand van het spoor tot de microfoons bedraagt respectievelijk 170, 170 en 70 meter.

De geluidmetingen op deze drie locaties zijn op vijf meetdagen tegelijkertijd uitgevoerd op 13 en 15 augustus, 11 oktober, 14 november en 20 december 2012.

Tijdens deze metingen is de snelheid van de treinen gemeten met een radarsnelheidsmeter die op het viaduct over het HSL spoor op de Offenbachbaan stond opgesteld.

In bijlage B.1 wordt een overzicht gegeven van de gebruikte apparatuur en analysesoftware.



Figuur 11 Overzicht van het HSL spoor in Lansingerland met daarin aangegeven de meetlocaties, de geluidschermen langs het HSL traject en de locatie van de tunnelbak.

4.1.1 Saffier 76

Het meetpunt naast de woning aan de Saffier 76 ligt (vanwege afwezigheid op werkdagen van de bewoners) net buiten de tuin langs het fietspad, zie figuur 12. De microfoon staat net naast het geasfalteerde wandelpad op een hoogte van 4.5 meter in het verlengde van de gevel van de woning. Met deze microfoon opstelling treedt er geen reflectie op van het geluid van de passerende treinen via de gevel naar de microfoon.

De afstand van het spoor tot de microfoon bedraagt ongeveer 170 meter. Tussen de meetlocatie en het HSL spoor ligt een singel, een fietspad, verschillende grasvelden, de vrije busbaan, een slootje en een naar binnen hellend scherm van 3 meter hoog langs de baan over een lengte van 600 meter lang. Het scherm begint 100 meter voor de Saffier en eindigt ca. 150 meter voorbij het Offenbachbaan viaduct. De treinen richting Rotterdam rijden bij de Saffier net van het viaduct af om vervolgens de tunnelbak in te rijden. Aan de oostzijde van het HSL spoor staat ter hoogte van de Saffier geen scherm langs de baan. Vanaf de microfoon is er vrij zicht, met een grote openingshoek, op het HSL spoor.

Op deze locatie zijn de geluidmetingen die verstoord zijn door het stoorgeluid van o.a. feestelijke activiteiten in de omgeving van de woning in de rapportage buiten beschouwing gelaten.



Figuur 12 Beeld van de meetlocatie bij de Saffier 76, het fietspad met rechts langs de heg de microfoon en links in de foto het spoor.

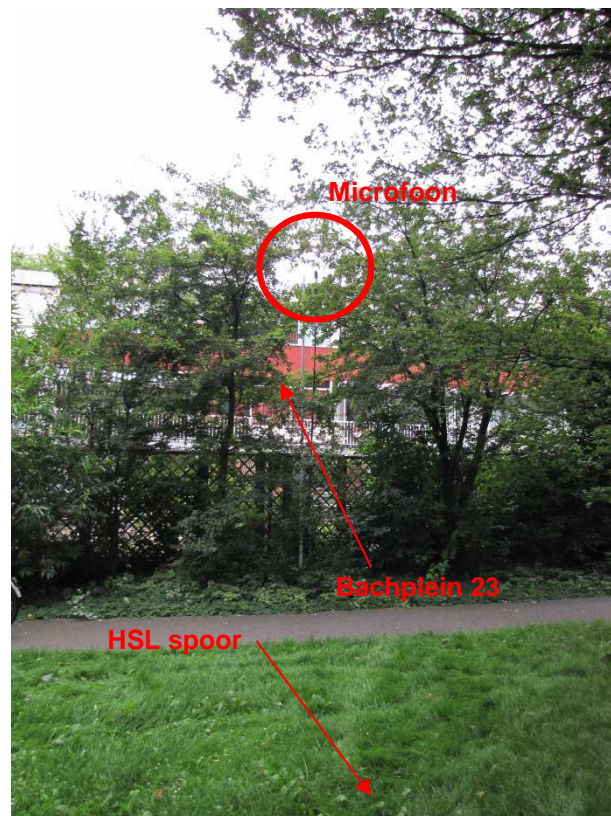
4.1.2 *Bachplein 23*

Het meetpunt aan de achterzijde van de woning aan het Bachplein 23 ligt net buiten de tuin, dit in tegenstelling tot de metingen die uitgevoerd zijn in 2010 [6]. Bedroeg de afstand tot de gevel van de woning in 2010 twee (2) meter in 2012 bedraagt de afstand van de microfoon tot de gevel 12 meter. In verband met de overlast voor en de afwezigheid van de bewoners is voor deze gewijzigde meetlocatie gekozen. De microfoon staat op een aarden ondergrond op een hoogte van 5 meter. Figuur 13 geeft een beeld van de microfoonopstelling aan de achterzijde van het Bachplein 23. Met deze microfoon opstelling treedt er geen reflectie op van het geluid van de passerende treinen via de gevel naar de microfoon.

De afstand van het spoor tot de microfoon bedraagt ongeveer 170 meter. Tussen de meetlocatie en het HSL spoor ligt een brede singel, een fietspad, verschillende grasvelden, een vrije busbaan, een dijklichaam, een slootje en een naar binnen hellend scherm van 3 meter hoog. De lengte van het scherm bedraagt

600 meter. Het scherm begint 100 meter voor de Saffier en eindigt ca. 150 meter voorbij het Offenbachbaan viaduct. Aan de oostzijde van het HSL spoor staat ter hoogte van het Bachplein een 4 meter hoog naar binnen hellend scherm langs de baan. Het scherm loopt aaneengesloten door van voor de meetlocatie aan de Berkelseweg tot meter 400 meter voorbij de flat aan de Witteveenstraat. Vanaf de microfoon is er vrij zicht op het HSL spoor, met een grote openingshoek.

Op deze locatie zijn de geluidmetingen die verstoord zijn door het stoorgeluid van allerlei activiteiten bij de woningen en door de werkzaamheden tijdens het aanleggen van de vrije busbaan in de rapportage buiten beschouwing gelaten.



Figuur 13 Beeld van het meetpunt buiten de schutting aan de tuinzijde van Bachplein 23.

4.1.3 Berkelseweg 64

Het meetpunt naast de woning aan de Berkelseweg 64 is gelijk aan dat van de metingen die uitgevoerd zijn in 2010 [6]. De microfoon staat op de geasfalteerde oprit op een hoogte van 5 meter. Figuur 14 geeft een beeld van de microfoonopstelling naast de woning aan de Berkelseweg. Met deze microfoon opstelling treedt er geen reflectie op van het geluid van de passerende treinen via de gevel naar de microfoon.

De afstand van het spoor tot de microfoon bedraagt ongeveer 70 meter. Tussen de meetlocatie en het HSL spoor ligt de dierentuin van de woning met een aantal houten schuurtjes, een klein elektriciteitshuisje, een grasveld met de vrije busbaan en een slootje. Aan de oost- en westzijde staat een naar binnen hellend scherm van 2 meter hoogte langs het spoor. Het scherm aan de westzijde is ca. 150 meter lang. Het scherm aan de oostzijde loopt aaneengesloten door van voor de Berkelseweg tot ca. 400 meter voorbij de flat aan de Witteveenstraat.

De treinen rijden hier in een betonnen bak waardoor alleen de pantografen van de treinen zichtbaar zijn. Aan de zuidwest kant van de woning ligt op ca. 50 meter afstand de doorgaande Berkelseweg. Dit is een verbindingsweg tussen Berkel en Rodenrijs en Bergschenhoek. Over deze weg rijden motorvoertuigen met een maximaal toegestane snelheid van 50 km/u.

Op deze locatie zijn de geluidmetingen die verstoord zijn door het stoorgeluid van de beesten in de volière van de poelier en door de werkzaamheden tijdens het aanleggen van de vrije busbaan in de rapportage buiten beschouwing gelaten. Voor het optredende achtergrondgeluid van de doorgaande Berkelseweg is geen correctie toegepast. Vanaf de microfoon is er vrij zicht, met een grote openingshoek, op het HSL spoor.



Figuur 14 Beeld van het meetpunt bij de Berkelseweg op de oprit.

4.2 Spooresituatie en spoortype

Bij de meetlocaties is het HSL spoor aan beide zijden voorzien van een naar binnen hellende geluidschermen. Voorbij de meetlocatie aan de Saffier, richting Rotterdam, ligt het spoor in een betonnen bak.

Ter hoogte van de meetlocaties in Lansingerland aan de westzijde van het HSL spoor is het spoor een betonplatenspoor van het type Rheda.

4.3 Meteorologische omstandigheden

De windrichting en windsnelheid tijdens de geanalyseerde metingen op de meetdagen zijn weergegeven in

Tabel 6. Op 13 augustus draait de wind vroeg en zijn alleen de treinpassages tot 13:00 binnen het vereiste meteoraam gemeten. Voor de overige dagen geldt dat de metingen binnen het meteoraam zijn uitgevoerd.

Voor uitgebreidere analyse van de meetsignalen zijn alleen de metingen verder verwerkt en opgenomen in dit rapport die binnen het meteoraam zijn gemeten.

Tabel 6 Overzicht van de windrichting en windsnelheid op de meetdagen op de locaties in Lansingerland west en de tijd van de eerste en laatste meting.

Datum meetdag	1 ^e meting [tijd]	Laatste meting [tijd]	Windrichting [grd.]	Windsnelheid [m/s]
13 augustus 2012	9:14	11:22	140 - 160	>2
15 augustus 2012	10:14	17:16	80 - 140	4 - 7
11 oktober 2012	15:51	17:28	105 - 120	4 - 6
14 november 2012	12:20	19:14	70 - 130	2 - 4
20 december 2012	8:53	14:51	105 - 120	6 - 8

4.4 Meetresultaten

Gedurende de vijf meetdagen zijn in Lansingerland aan de westzijde van het HSL spoor in totaal ongeveer 50 treinpassages van Thalys en Ansaldo V250 op hogesnelheid, 240 en 210 km/u, gemeten binnen het meteoraam. Door stoorgeluid, zoals eerder genoemd, tijdens de metingen zijn afhankelijk van de meetlocatie een aantal metingen niet geanalyseerd en in deze rapportage buiten beschouwing gelaten. Het aantal geanalyseerde en in de rapportage opgenomen metingen wordt per meetlocatie gepresenteerd.

4.4.1 Saffier 76

Op de locatie Saffier 76 zijn op vijf dagen geluidmetingen uitgevoerd. In het totaal rijden 24 Thalys en 18 Ansaldo V250 treinen op hoge snelheid (ca. 240 en 210 km/u) en zijn binnen het meteoraam gemeten, geanalyseerd en in dit rapport opgenomen. Tabel 7 geeft een overzicht van het aantal en type treinpassage metingen per richting per meetdag. In verband met storingen op het HSL traject zijn tijdens een aantal meetdagen Ansaldo V250 en Thalys treinen uit de dienstregeling genomen. Het aantal treinpassages waarnaar gestreefd werd om te meten kon dan niet worden gerealiseerd. Een aantal extra meetdagen was het gevolg.

Tabel 7 Aantal geanalyseerde treinpassages per meetdag op de locatie Saffier 76.

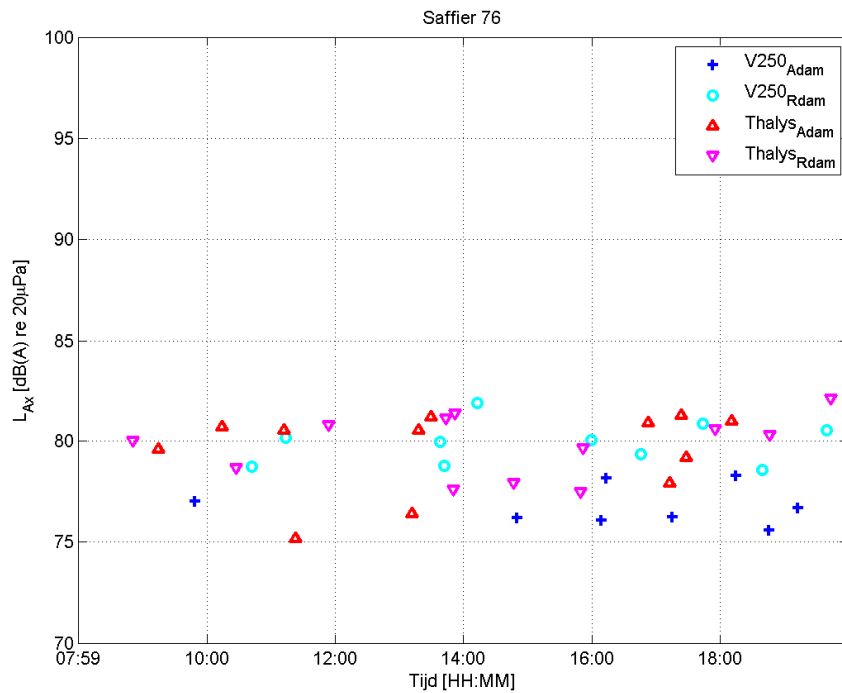
Type / rijrichting	Meetdag datum 2012					Totaal
	13 aug	15 aug	11 okt	14 nov	20 dec	
Thalys / Amsterdam	1	2	1	4	4	12
Thalys / Rotterdam	0	3	1	4	4	12
V250 / Amsterdam	0	1	0	5	2	8
V250 / Rotterdam	0	2	1	4	3	10

De gemiddelde snelheden van de Thalys en Ansaldo V250 treinen van de in het rapport opgenomen geanalyseerde metingen op de locatie Saffier 76, per meetdag en per richting, zijn weergegeven in Tabel 8 en gedetailleerd in tabellen in bijlage B.2.1.

Tabel 8 Gemiddeld gereden snelheid in km/u van de Thalys en de Ansaldo V250 treinen per meetdag, per richting van de in het rapport opgenomen geluidmetingen op de locatie Saffier 76.

Richting / meetdag	Thalys		Ansaldo V250	
	Rotterdam [km/u]	Amsterdam [km/u]	Rotterdam [km/u]	Amsterdam [km/u]
13 augustus	-	205	-	-
15 augustus	239	232	238	202
11 oktober	228	215	250	-
14 november	242	233	236	211
20 december	241	221	245	206
Gemiddeld	240	225	241	208

De A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) op de meetlocatie naast de woning aan de Saffier 76 van de geanalyseerde treinpassages van de Thalys en Ansaldo V250 staan weergegeven in figuur 15.



Figuur 15 Overzicht van de A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) van de geanalyseerde geluidmetingen bij de woning aan de Saffier 76.

In tabel 9 zijn de gemeten A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) energetisch gemiddeld per meetdag per treintype per rijrichting en over beide rijrichtingen weergegeven. In de laatste kolom staat het energetisch gemiddelde A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) van alle geanalyseerde treinen weergegeven per type.

Tabel 9 Energetisch gemiddeld gemeten A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} dB(A) re. 20 μ Pa) van de geanalyseerde geluidmetingen van de Thalys en Ansaldo V250 treinpassages bij de woning aan de Saffier 76, per meetdag per rijrichtingen en beide rijrichtingen en alle geanalyseerde treinen.

Rijrichting	L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa					Totaal energ. gem. alle treinen
	13 aug	15 aug	11 okt	14 nov	20 dec	
Thalys						
Amsterdam	75,2	77,2	79,2	81,1	80,3	79,9
Rotterdam	-	77,7	79,6	81,1	80,3	80,0
Energetisch gemiddeld per dag	75,2	77,4	79,4	81,1	80,3	80,0
Ansaldo V250						
Amsterdam	-	76,2	-	77,1	76,6	76,9
Rotterdam	-	78,8	80,1	79,9	80,7	80,0
Energetisch gemiddeld per dag	-	77,7	80,1	78,7	79,1	78,7

In bijlage B.3 zijn vier voorbeelden van het verloop van het gemeten A-gewogen geluidniveau (L_{pA} in dB(A)) als functie van de tijd weergegeven van de microfoon op de locatie aan de Saffier 76.

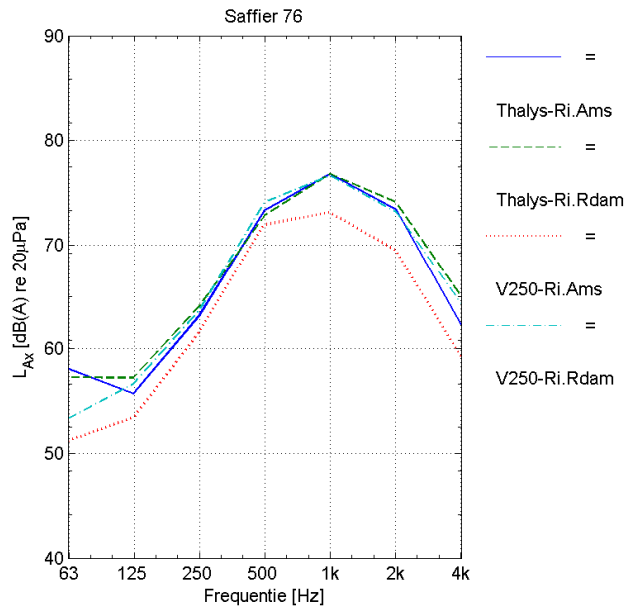
Uit de metingen bij de Saffier 76 blijkt dat de geluidexpositieniveaus van de Thalys en de Ansaldo V250, richting Rotterdam, gelijk zijn n.l. 80 dB(A). Voor de treinen richting Amsterdam geldt dat het geluidexpositieniveau van de Thalys 3 dB(A) hoger is dan van de Ansaldo V250, respectievelijk 80 en 77 dB(A).

Tabel 10 Overzicht gemiddelde snelheid en gemiddeld geluidexpositieniveau van alle gemeten Thalys en Ansaldo V250 treinen richting Rotterdam en Amsterdam op de locatie Saffier 76.

	Richting Rotterdam		Richting Amsterdam	
	Thalys	V250	Thalys	V250
Gemiddeld L_{Ax} in dB(A) re. 20 μPa	80,0	80,0	79,9	76,9
Gemiddeld snelheid [km/u]	240	241	225	208

Verder blijkt uit de metingen, zie tabel 10, dat de Ansaldo V250 treinen naar Rotterdam ca. 35 km/u harder rijden dan naar Amsterdam. Thalys treinen rijden richting Rotterdam 15 km/u harder dan naar Amsterdam.

De 1/1-octaaftbandspectra van het gemeten gemiddelde A-gewogen geluidexpositieniveau (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) voor de gevel van de woning aan de Saffier 76 van de Thalys en de Ansaldo V250 per rijrichting zijn in figuur 16 weergegeven.



Figuur 16 Spectra van het gemiddelde gemeten geluidexpositieniveau L_{Ax} bij de woning aan de Saffier 76, van alle gemeten treinpassages per treintype per rijrichting gedurende alle 5 meetdagen.

4.4.2 *Bachplein 23*

Op de locatie Bachplein 23 zijn op vijf dagen geluidmetingen uitgevoerd. In het totaal rijden 23 Thalys en 18 Ansaldo V250 treinen op hoge snelheid (ca. 240 en 210 km/u) en zijn binnen het meteoraam gemeten, geanalyseerd en in dit rapport opgenomen. Tabel 11 geeft een overzicht van het aantal en type treinpassage metingen per richting per meetdag. In verband met storingen op het HSL traject zijn tijdens een aantal meetdagen Ansaldo V250 en Thalys treinen uit de dienstregeling genomen. Het aantal treinpassages waarnaar gestreefd werd om te meten kon dan niet worden gerealiseerd. Een aantal extra meetdagen was het gevolg.

Tabel 11 Aantal geanalyseerde treinpassages per meetdag op de locatie Bachplein 23.

Type / rijrichting	Meetdag datum 2012					Totaal
	13 aug	15 aug	11 okt	14 nov	20 dec	
Thalys Amsterdam	2	4	1	2	4	13
Thalys Rotterdam	0	2	1	3	4	10
V250 Amsterdam	0	1	0	7	2	10
V250 Rotterdam	0	2	1	2	3	8

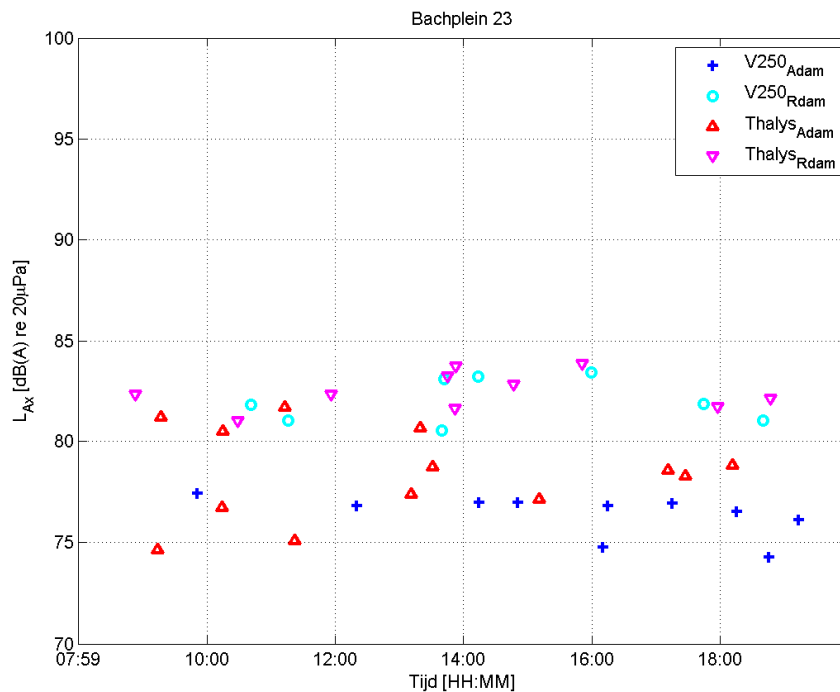
De gemiddelde snelheden van de Thalys en Ansaldo V250 treinen van de in het rapport opgenomen geanalyseerde metingen op de locatie Bachplein 23, per

meetdag en per richting, zijn weergegeven in tabel 12 en gedetailleerd in tabellen in bijlage B.2.2.

Tabel 12 Gemiddeld gereden snelheid in km/u van de Thalys en de Ansaldo V250 treinen per meetdag, per richting van de in het rapport opgenomen geluidmetingen op de locatie Bachplein 23.

Richting / meetdag	Thalys		Ansaldo V250	
	Rotterdam [km/u]	Amsterdam [km/u]	Rotterdam [km/u]	Amsterdam [km/u]
13 augustus	-	219	-	-
15 augustus	240	225	238	202
11 oktober	228	215	252	-
14 november	245	233	247	212
20 december	241	221	245	206
Gemiddeld	240	223	242	210

De A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) op de meetlocatie bij de woning aan het Bachplein 23, van de geanalyseerde treinpassages van de Thalys en Ansaldo V250, staan weergegeven in figuur 17.



Figuur 17 Overzicht van de A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) van de geanalyseerde geluidmetingen bij de woning aan het Bachplein 23.

In tabel 13 zijn de gemeten A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) energetisch gemiddeld per meetdag per treintype per rijrichting en over beide rijrichtingen weergegeven. In de laatste kolom staat het energetisch gemiddelde A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) van alle geanalyseerde treinen weergegeven per type.

Tabel 13 Energetisch gemiddeld gemeten A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} dB(A) re. 20 μ Pa) van de geanalyseerde geluidmetingen van de Thalys en Ansaldo V250 treinpassages bij de woning aan het Bachplein 23, per meetdag per rijrichtingen en beide rijrichting en alle geanalyseerde treinen.

Rijrichting	L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa					Totaal energ. gem. alle treinen
	13 aug	15 aug	11 okt	14 nov	20 dec	
Thalys						
Amsterdam	74,9	77,5	78,3	78,8	81,1	78,9
Rotterdam	-	82,2	83,8	82,4	82,4	82,5
Energetisch gemiddeld per dag	74,9	80,5	81,7	80,9	81,8	81,1
Ansaldo V250						
Amsterdam	-	76,9	-	76,1	77,2	76,5
Rotterdam	-	82,5	83,4	81,4	81,7	82,1
Energetisch gemiddeld per dag	-	80,5	83,4	79,5	80,0	80,1

In bijlage B.3 zijn vier voorbeelden van het verloop van het gemeten A-gewogen geluidniveau (L_{pA} in dB(A)) als functie van de tijd weergegeven van de microfoon op de locatie aan het Bachplein 23.

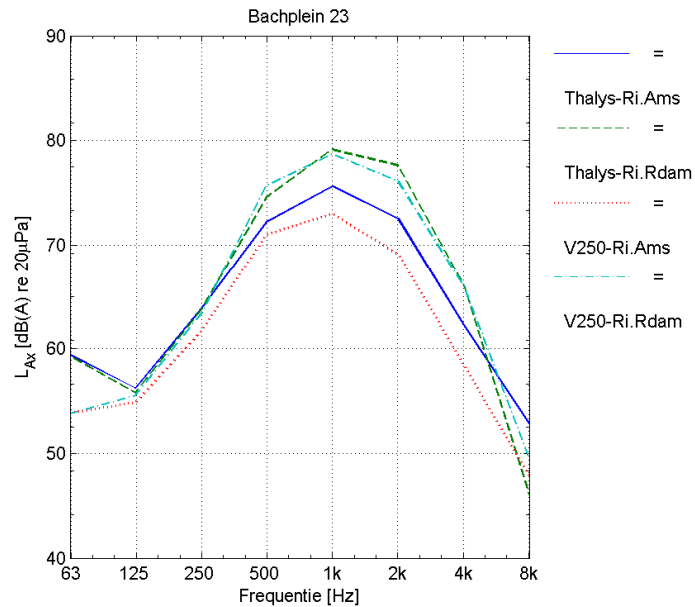
Uit de metingen bij het Bachplein 23 blijkt dat de geluidexpositieniveaus van de Thalys en de Ansaldo V250, richting Rotterdam, ongeveer gelijk zijn nl. respectievelijk 83 en 82 dB(A). Voor de treinen richting Amsterdam geldt dat het geluidexpositieniveau van de Thalys ca. 2,5 dB(A) hoger is dan van de Ansaldo V250, respectievelijk 79 en 76,5 dB(A).

Tabel 14 Overzicht gemiddelde snelheid en gemiddeld geluidexpositieniveau van alle gemeten Thalys en Ansaldo V250 treinen richting Rotterdam en Amsterdam op de locatie Bachplein 23.

	Richting Rotterdam		Richting Amsterdam	
	Thalys	V250	Thalys	V250
Gemiddeld L_{Ax} in dB(A) re. 20 μPa	82,5	82,1	78,9	76,5
Gemiddeld snelheid [km/u]	240	242	223	210

Verder blijkt uit de metingen, zie tabel 14, dat de AnsaldoV250 treinen naar Rotterdam ca. 30 km/u harder rijden dan naar Amsterdam. Thalys treinen rijden ca. 20 km/u harder richting Rotterdam.

De 1/1-octaaftbandspectra van het gemeten gemiddelde A-gewogen geluidexpositieniveau (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) bij de woning aan het Bachplein 23 van de Thalys en de Ansaldo V250 per rijrichting zijn in figuur 18 weergegeven.



Figuur 18 Gemeten geluidexpositieniveaus L_{Ax} bij de woning aan het Bachplein van alle gemeten treinpassages gedurende de vijf meetdagen.

4.4.3 Berkelseweg 64

Op de locatie Berkelseweg 64 zijn op vijf dagen geluidmetingen uitgevoerd. In het totaal rijden 25 Thalys en 20 Ansaldo V250 treinen op hoge snelheid (ca. 240 en 210 km/u) en zijn binnen het meteoraam gemeten, geanalyseerd en in dit rapport opgenomen. Tabel 15 geeft een overzicht van het aantal en type treinpassage metingen per richting per meetdag. In verband met storingen op het HSL traject zijn tijdens een aantal meetdagen Ansaldo V250 en Thalys treinen uit de dienstregeling genomen. Het aantal treinpassages waarnaar gestreefd werd om te meten kon dan niet worden gerealiseerd. Een aantal extra meetdagen was het gevolg.

Tabel 15 Aantal geanalyseerde treinpassages per meetdag op de locatie Berkelseweg 64.

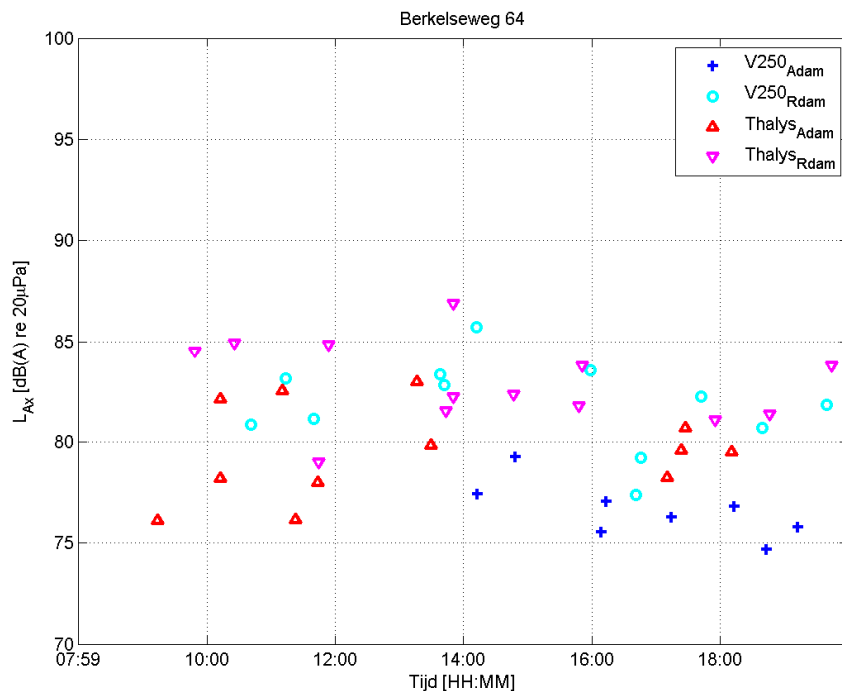
Type / rijrichting	Meetdag datum 2012					Totaal
	13 aug	15 aug	11 okt	14 nov	20 dec	
Thalys Amsterdam	2	3	1	3	3	12
Thalys Rotterdam	0	5	1	4	3	13
V250 Amsterdam	0	1	0	6	1	8
V250 Rotterdam	0	3	1	5	3	12

De gemiddelde snelheden van de Thalys en Ansaldo V250 treinen van de in het rapport opgenomen geanalyseerde metingen op de locatie Berkelseweg 64, per meetdag en per richting, zijn weergegeven in tabel 16 en gedetailleerd in tabellen in bijlage B.2.3.

Tabel 16 Gemiddeld gereden snelheid in km/u van de Thalys en de Ansaldo V250 treinen per meetdag, per richting van de in het rapport opgenomen geluidmetingen op de locatie Berkelseweg 64.

Richting / meetdag	Thalys		Ansaldo V250	
	Rotterdam [km/u]	Amsterdam [km/u]	Rotterdam [km/u]	Amsterdam [km/u]
13 augustus	-	219	-	-
15 augustus	236	225	238	202
11 oktober	228	215	250	-
14 november	242	231	234	212
20 december	243	219	240	204
Gemiddeld	239	223	239	209

De A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) op de meetlocatie bij de woning aan Berkelseweg 64, van de geanalyseerde treinpassages van de Thalys en Ansaldo V250, staan weergegeven in figuur 19.



Figuur 19 Overzicht van de A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) van de geanalyseerde geluidmetingen bij de woning aan de Berkelseweg 64.

In tabel 17 zijn de gemeten A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) energetisch gemiddeld per meetdag per treintype per rijrichting en over beide rijrichtingen weergegeven. In de laatste kolom staat het energetisch gemiddelde A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) van alle geanalyseerde treinen weergegeven per type.

Tabel 17 Energetisch gemiddeld gemeten A-gewogen geluidexpositieniveaus (L_{Ax} dB(A) re. 20 μ Pa) van de geanalyseerde geluidmetingen van de Thalys en Ansaldo V250 treinpassages bij de woning aan de Berkelseweg 64, per meetdag per rijrichtingen en beide rijrichting en alle geanalyseerde treinen.

Rijrichting	L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa					Totaal energ. gem.
	13 aug	15 aug	11 okt	14 nov	20 dec	
Thalys						
Amsterdam	76,2	78,1	80,7	79,6	82,5	80,0
Rotterdam	-	82,3	83,7	82,0	85,6	83,4
Energetisch gemiddeld per dag	76,2	80,7	82,5	81,0	84,4	82,0
Ansaldo V250						
Amsterdam	-	76,3	-	76,3	79,2	76,8
Rotterdam	-	80,9	83,5	81,1	84,2	82,3
Energetisch gemiddeld per dag	-	79,2	83,4	79,4	82,4	80,4

In bijlage B.3 zijn vier voorbeelden van het verloop van het gemeten A-gewogen geluidniveau (L_{pA} in dB(A)) als functie van de tijd weergegeven van de microfoon op de locatie aan de Berkelseweg 64.

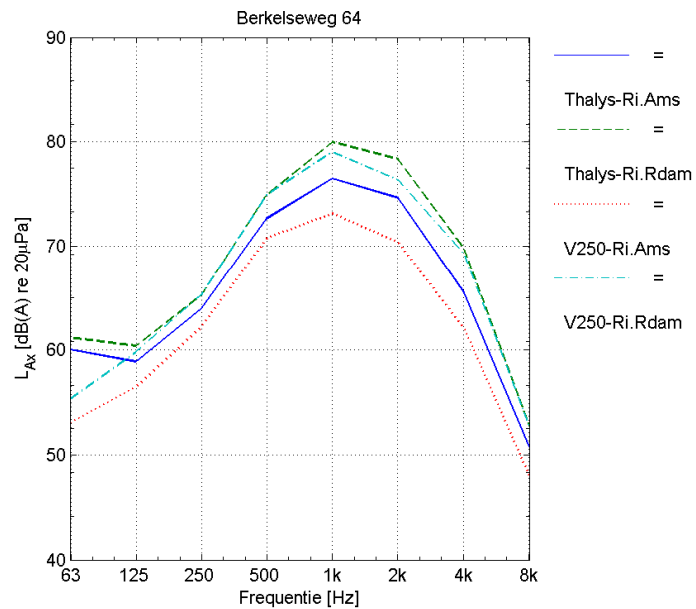
Uit de metingen bij de Berkelseweg 64 blijkt dat de geluidexpositieniveaus van de Thalys en de Ansaldo V250, richting Rotterdam bijna gelijk zijn nl. respectievelijk 83 en 82 dB(A). Voor de treinen richting Amsterdam geldt dat het geluidexpositieniveau van de Thalys ca. 3 dB(A) hoger is dan van de Ansaldo V250, respectievelijk 80 en 77 dB(A).

Tabel 18 Overzicht gemiddelde snelheid en gemiddeld geluidexpositieniveau van alle gemeten Thalys en Ansaldo V250 treinen richting Rotterdam en Amsterdam op de locatie Berkelseweg 64.

	Richting Rotterdam		Richting Amsterdam	
	Thalys	V250	Thalys	V250
Gemiddeld L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa	83,4	82,3	80,0	76,8
Gemiddeld snelheid [km/u]	239	239	223	209

Verder blijkt uit de metingen, zie tabel 18, dat de Ansaldo V250 treinen naar Rotterdam 30 km/u harder rijden dan naar Amsterdam. Thalys treinen richting Rotterdam rijden ongeveer 15 km/u harder.

De 1/1-octaaftandspectra van het gemeten gemiddelde A-gewogen geluidexpositieniveau (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) voor de gevel van de woning aan de Berkelseweg 64 van de Thalys en de Ansaldo V250 per rijrichting zijn in figuur 20 weergegeven.



Figuur 20 Spectra van het gemiddelde gemeten geluidexpositieniveau L_{Ax} bij de woning aan de Berkelseweg, van alle gemeten treinpassages per treintype per rijrichting gedurende vijf meetdagen.

5 Conclusies

In 2012 zijn op vier locaties in de gemeente Lansingerland geluidmetingen verricht aan treinpassages van de Thalys en Ansaldo V250 die op het HSL spoor rijden. De geluidmetingen die buiten het meteoraam vallen of die verstoord zijn door stoorgeluid zijn in de analyse en rapportage niet opgenomen.

De gemiddelde rijsnelheid van de treinpassages, van de treinen die opgenomen zijn in gerapporteerde geluidexpositieniveaus, op het HSL spoor bij de meetlocaties in Lansingerland bedraagt:

- Thalys treinen;
 - Richting Rotterdam 239 km/u,
 - Richting Amsterdam 224 km/u.
- Ansaldo V250 treinen;
 - Richting Rotterdam 241 km/u,
 - Richting Amsterdam 207 km/u.

De gemiddelde geluidexpositieniveaus (L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa) per treintype per rijrichting op de vier meetlocaties in de gemeente Lansingerland bedraagt:

- **Witteveenstraat 201:**
 - Thalys treinen;
 - Richting Rotterdam 88,0 dB(A),
 - Richting Amsterdam 86,5 dB(A).
 - Ansaldo V250 treinen;
 - Richting Rotterdam 87,1 dB(A),
 - Richting Amsterdam 83,7 dB(A).
- **Saffier 76:**
 - Thalys treinen;
 - Richting Rotterdam 80,0 dB(A),
 - Richting Amsterdam 79,9 dB(A).
 - Ansaldo V250 treinen;
 - Richting Rotterdam 80,0 dB(A),
 - Richting Amsterdam 76,9 dB(A).
- **Bachplein 23:**
 - Thalys treinen;
 - Richting Rotterdam 82,5 dB(A),
 - Richting Amsterdam 78,9 dB(A).
 - Ansaldo V250 treinen;
 - Richting Rotterdam 82,1 dB(A),
 - Richting Amsterdam 76,5 dB(A).
- **Berkelseweg 64:**
 - Thalys treinen;
 - Richting Rotterdam 83,4 dB(A),
 - Richting Amsterdam 80,0 dB(A).
 - Ansaldo V250 treinen;
 - Richting Rotterdam 82,3 dB(A),
 - Richting Amsterdam 76,8 dB(A).

Uit genoemde opsomming en Tabel 19 blijkt dat :

- De treinen richting Rotterdam gemiddeld harder rijden dan in de richting Amsterdam.
- De gemiddelde geluidexpositieniveaus van de treinen richting Rotterdam hoger zijn dan in de richting Amsterdam. Voor de Ansaldo V250 geldt dat de gemiddelde geluidexpositieniveaus 3,1 tot maximaal 5,6 dB(A) hoger zijn. Voor de Thalys geldt een gemiddeld hoger geluidexpositieniveau van 0,1 tot maximaal 3,6 dB(A).
- De Ansaldo V250 en Thalys richting Rotterdam gemiddeld ongeveer gelijke snelheid rijden namelijk 241 en 239 km/u.
- De gemiddelde geluidexpositieniveaus van de Ansaldo V250 ten opzichte van de Thalys treinen richting Rotterdam, bij ongeveer gelijk snelheid, 0 tot maximaal 1,1 dB(A) lager zijn.
- Voor de richting Amsterdam geldt voor de Ansaldo V250 treinen, bij een ca. 25 km/u lagere snelheid dan de Thalys treinen, dat het gemiddelde geluidexpositieniveau 2,4 tot maximaal 3,2 dB(A) lager is dan tijdens de passages van de Thalys treinen.

Een deel van het verschil tussen de geluidexpositieniveaus kan verklaard worden door de verschillende snelheden die de treinen per richting rijden. Een ander deel van het verschil kan te maken hebben met reflecties van het geluid in de tunnelbak of een verschil tussen de railruwheid per spoor of treintype. De bijdrage van het effect van de snelheid, reflecties en railruwheid valt op basis van de uitgevoerde immissiemetingen niet te bepalen.

Tabel 19 Overzicht van de gemiddelde geluidexpositieniveaus (L_{Ax}) en de gemiddelde rijsnelheid per treintype per rijrichting en het verschil op de vier meetlocaties in de gemeente Lansingerland.

Richting	L_{Ax} in dB(A) re. 20 μ Pa				Snelheid [km/u]
	Witteveenstraat	Saffier	Bachplein	Berkelseweg	
Thalys					
Rotterdam	88,0	80,0	82,5	83,4	239
Amsterdam	86,5	79,9	78,9	80,0	224
ΔL_{Ax} Rotterdam - Amsterdam	1,5	0,1	3,6	3,4	15
Ansaldo V250					
Rotterdam	87,1	80,0	82,1	82,3	241
Amsterdam	83,7	76,9	76,5	76,8	207
ΔL_{Ax} Rotterdam - Amsterdam	3,4	3,1	5,6	5,5	34
ΔL_{Ax} richting Rotterdam Thalys - Ansaldo V250	0,9	0	0,4	1,1	-2
ΔL_{Ax} richting Amsterdam Thalys - Ansaldo V250	2,8	3	2,4	3,2	17

6 Referenties

- [1] A.R. Eisses, M.G. Dittrich e.a., Evaluatie van de geluidemissie van de HSL-Zuid (dienstregeling september 2009), TNO-rapport MON-RPT-033-DTS-2009-03096, 15 oktober 2009.
- [2] A.R. Eisses, M.G. Dittrich e.a., Evaluatie van de geluidemissie van hogesnelheidsmaterieel (Thalys) op de HSL-Zuid (dienstregeling december 2009), TNO-rapport MON-RPT-2010-00055, 11 januari 2010.
- [3] M.G. Dittrich, F. Staats, J. van 't Hof, Geluidemissiemeting van aangepaste Priorijtuigen op het HSL-spoor, TNO-rapport MON-RPT-2010-01634, 25 juni 2010.
- [4] Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006
Regeling van de Staatssecretaris van VROM van 12 december 2006, nr. LMV 2006 332519, houdende regels voor het berekenen en meten van de geluidsbelasting ingevolge de Wet geluidhinder.
- [5] R. Wigbels, Geluidmetingen HSL in Lansingerland - Geluidbelastingen vanwege het treinverkeer op de hogesnelheidslijn, gemeten ter plaatse van woningen. DCMR rapport nr. 21057658, 14 juni 2010.
- [6] M.G. Dittrich, H. Jansen, F. Staats, J. van 't Hof, Geluidemissie van de HSL bij woningen in Lansingerland (metingen westkant), TNO rapport MON-RPT-2010-03056, 22 december 2010.
- [7] M.G. Dittrich, F. Staats, J. van 't Hof, Geluidemissie van de HSL bij woningen in Lansingerland (metingen oostkant), TNO rapport MON-RPT-2011-00896, 12 mei 2011.
- [8] J. van 't Hof, D. Lutgendorf, F Staats, Geluidemissie van Thalys en Ansaldo V250 treinen op het HSL spoor bij twee woningen in Kaag Braassem, TNO rapport TNO 2013 R10281, februari 2013.
- [9] J. van 't Hof, F Staats, F. Graafland, Geluid emissiemetingen van Thalys passages op het HSL spoor bij twee woningen in Breda, TNO rapport TNO 2012 R10874, februari 2013.

7 Ondertekening

Den Haag, april 2013

TNO

Ing. P. Hendriksen
Research Manager

J. van 't Hof
Auteur/projectleider

A Bijlagen Lansingerland Oostzijde Witteveenstraat 201

In deze bijlage wordt van de meetlocatie Lansingerland Oostzijde een overzicht gegeven van:

1. de gebruikte meetapparatuur,
2. de meetresultaten per treinpassage,
3. het niveauverloop als functie van de tijd van 2 passages.

A.1 Meetapparatuur

Tabel A1 Gebruikte meetapparatuur.

Meetpositie/ Datum	Apparaat	Fabrikant	Type	Ser.nr.
30/3 en 2/4 2012				
Voor gevel	Mic./voorversterker	B&K	4193/2669	1886698 / 2082095
	Calibrator	B&K	4231	2313267
25/6 en 26/6 2012				
Voor gevel	Mic./voorversterker	B&K	4193/2669	2516186 / 2569344
	Calibrator	B&K	4231	2313267
Data acquisitie alle meetdagen	LANXI Lemo	B&K	3050 A060	100564
	Multiframe	B&K	3660 C000	100101

A.2 Meetresultaten per treinpassage

Tabel A2 Geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A) voor treinp passages gemeten bij de Witteveenstraat op 30 maart 2012.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
9:00	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	228	88,5
9:13	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	228	87,2
9:19	Rotterdam	8	V250	201	246	87,7
9:43	Amsterdam	8	V250	201	192	84,1
9:47	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	236	87,5
10:13	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	215	87,7
11:11	Rotterdam	8	V250	201	243	88,2
12:08	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	200	85,2
13:20	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	207	86,8
13:49	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	240	90,5
14:12	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	236	87,6
14:43	Amsterdam	8	V250	201	191	84,5
14:47	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	246	88,2
15:26	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	234	87,2
15:52	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	242	89
16:45	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	241	87,4
17:13	Rotterdam	8	V250	201	243	86,9
11:43	Amsterdam	8	V250	201	200	84,8
14:08	Rotterdam	8	V250	201	243	88,1
17:43	Amsterdam	8	V250	201	190	84,2

Tabel A3 Geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A) voor treinp passages gemeten bij de Witteveenstraat op 2 april 2012.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
13:46	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	227	87,6
15:14	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	196	84,9
15:46	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	225	86,7
16:12	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	208	85,6
17:09	Rotterdam	8	V250	201	244	87,1
17:21	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	239	86,6
17:43	Amsterdam	8	V250	201	210	83,4
17:46	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	244	87,8
18:14	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	234	87,5
18:48	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	236	87,7
19:10	Rotterdam	8	V250	201	240	86,1

Tabel A4 Geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A) voor treinpassages gemeten bij de Witteveenstraat op 25 juni 2012.

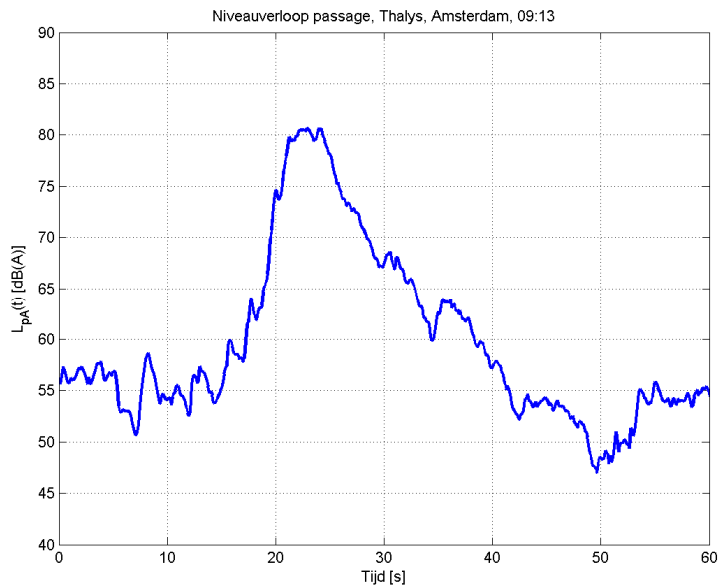
Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
8:47	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	240	86,1
9:49	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	243	87,4
10:10	Rotterdam	8	V250	201	252	87
10:13	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	242	86,5
11:51	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	250	89,3
12:50	Amsterdam	8	V250	201	200	82,1
13:08	Amsterdam	8	V250	201	203	82,4
13:48	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	230	88,3
14:11	Rotterdam	8	V250	201	250	86,3
15:15	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	234	85,8
16:00	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	242	87,2
16:15	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	230	86,7
17:13	Rotterdam	8	V250	201	244	86
17:22	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	234	85,1

Tabel A5 Geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A) voor treinpassages gemeten bij de Witteveenstraat op 26 juni 2012.

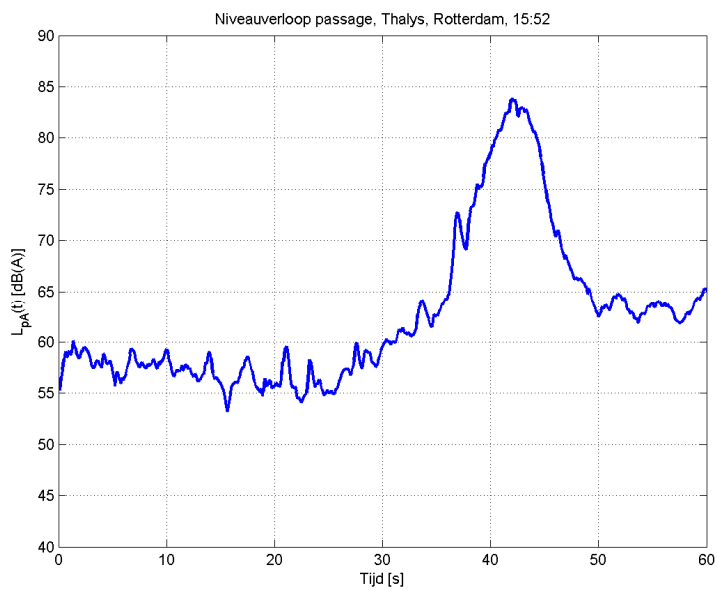
Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
12:13	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	220	85,7

A.3 Niveauperloop

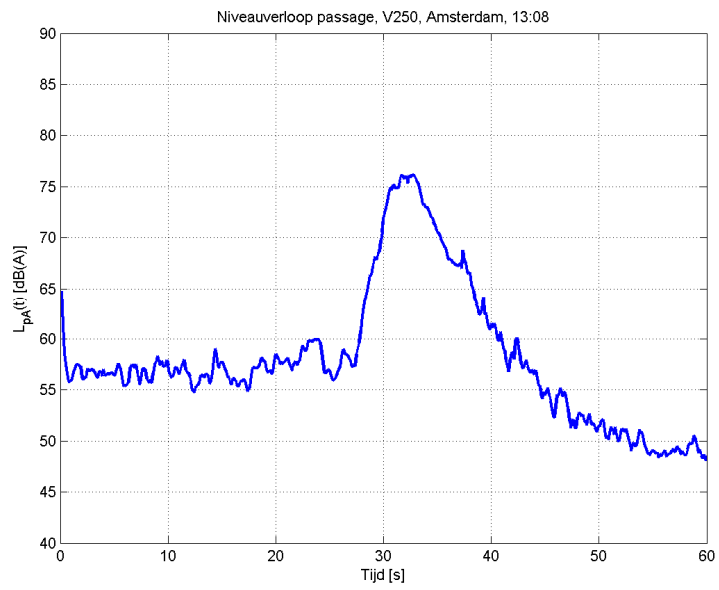
In figuren A1 t/m A4 staan voorbeelden van het verloop van het A-gewogen geluidrukniveau (L_{pA}) als functie van de tijd bij de gevel van de woning aan de Witteveenstraat 201 voor treinpassages van de Thalys op 30 maart 2012 en de Ansaldo V250 op 25 juni 2013, op de beide sporen.



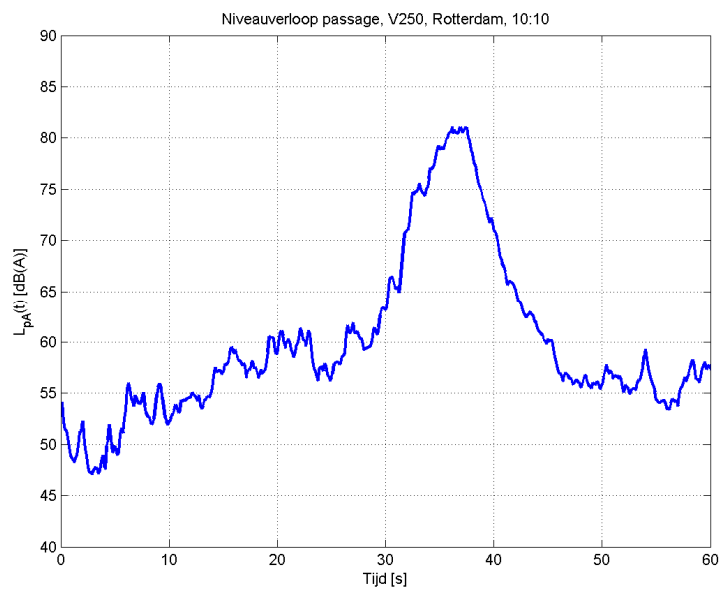
Figuur A1 Niveauperloop van de A-gewogen geluidrukniveau naast de woning aan de Witteveenstraat voor een Thalys passage, richting Amsterdam, op 30 maart 2012 om 09:13.



Figuur A2 Niveauperloop van de A-gewogen geluidrukniveau naast de woning aan de Witteveenstraat voor een Thalys passage, richting Rotterdam, op 30 maart 2012 om 15:52.



Figuur A3 Niveauverloop van de A-gewogen geluiddruk naast de woning aan de Witteveenstraat voor een V250 passage, richting Amsterdam, op 25 juni 2012 13:08.



Figuur A4 Niveauverloop van de A-gewogen geluiddruk naast de woning aan de Witteveenstraat voor een V250 passage, richting Rotterdam, op 25 juni 2012 10:10.

B Bijlagen Lansingerland Westzijde

In deze bijlage wordt van de meetlocaties Lansingerland Westzijde een overzicht gegeven van:

1. de gebruikte meetapparatuur,
2. de meetresultaten per treinpassage,
3. het niveauverloop als functie van de tijd van 2 passages.

B.1 Meetapparatuur

Tabel B1 Gebruikte meetapparatuur.

Meetpositie/ Datum	Apparaat	Fabrikant	Type	Ser.nr.
13, 15 augustus 11 oktober 14 november 20 december 2012				
Berkelseweg	Mic./voorversterker	B&K	4193/2669	1918583 / 2083412
	Calibrator	B&K	4231	2085204
Data acquisitie	LANXI Lemo	B&K	3050-A060	105058
Bachplein	Mic./voorversterker	B&K	4193/2669	1886698 / 2082095
	Calibrator	B&K	4231	2313267
Data acquisitie	LANXI Lemo	B&K	3050-A060	105053
	LANXI BNC	B&K	3160-A-042	100398
	Multiframe	B&K	3660 C000	100101
	Voeding	B&K	WB1480	33000240
Saffier	Mic./voorversterker	B&K	4193/2669	2413694 / 1866142
	Calibrator	B&K	4231	2313269
Data acquisitie	LANXI Lemo	B&K	3050-A060	105056

B.2 Meetresultaten per treinpassage

B.2.1 Saffier 76

Tabel B2 Overzicht van de geanalyseerde treinp passages van 13 augustus 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten naast de woning aan de Saffier 76.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
11:23	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	205	75,2

Tabel B3 Overzicht van de geanalyseerde treinp passages van 15 augustus 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten naast de woning aan de Saffier 76.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
10:42	Rotterdam	8	V250	201	238	78,7
13:12	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	228	76,4
13:42	Rotterdam	8	V250	201	238	78,8
13:51	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	235	77,6
14:47	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	245	77,9
15:50	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	237	77,5
17:13	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	235	77,9
17:16	Amsterdam	8	V250	201	202	76,2

Tabel B4 Overzicht van de geanalyseerde treinp passages van 11 oktober 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten naast de woning aan de Saffier 76.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
15:52	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	228	79,6
16:00	Rotterdam	8	V250	201	250	80,1
17:29	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	215	79,2

Tabel B5 Overzicht van de geanalyseerde treinp passages van 14 november 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten naast de woning aan de Saffier 76.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} gevel [dB(A)]
13:30	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	230	81,2
13:44	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	240	81,1
16:09	Amsterdam	8	V250	201	208	76,1
16:14	Amsterdam	8	V250	201	211	78,1
16:46	Rotterdam	8	V250	201	225	79,3
16:53	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	240	80,9
17:24	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	228	81,3
17:44	Rotterdam	8	V250	201	248	80,8
17:56	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	245	80,6

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} gevel [dB(A)]
18:11	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	235	81
18:15	Amsterdam	8	V250	201	209	78,3
18:40	Rotterdam	8	V250	201	246	78,6
18:46	Amsterdam	8	V250	201	212	75,6
18:47	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	249	80,3
19:13	Amsterdam	8	V250	201	213	76,7
19:40	Rotterdam	8	V250	201	225	80,5
19:44	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	235	82,1

Tabel B6 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 20 december 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten naast de woning aan de Saffier 76.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
8:51	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	232	80
9:15	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	225	79,6
9:49	Amsterdam	8	V250	201	208	77
10:14	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	210	80,7
10:27	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	247	78,7
11:12	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	208	80,5
11:14	Rotterdam	8	V250	201	249	80,1
11:54	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	240	80,8
13:18	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	240	80,5
13:38	Rotterdam	8	V250	201	247	79,9
13:52	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	243	81,3
14:13	Rotterdam	8	V250	201	240	81,9
14:50	Amsterdam	8	V250	201	204	76,2

B.2.2 *Bachplein 23*

Tabel B7 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 13 augustus 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten aan de achterzijde van de woning aan het Bachplein 23.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
9:14	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	233	74,6
11:22	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	205	75,1

Tabel B8 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 15 augustus 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten aan de achterzijde van de woning aan het Bachplein 23.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
13:11	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	228	77,4
13:42	Rotterdam	8	V250	201	238	83,1
13:52	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	235	81,6
14:47	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	245	82,8
15:11	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	226	77,1
17:12	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	235	78,5
17:16	Amsterdam	8	V250	201	202	76,9
10:14	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	210	76,7
10:41	Rotterdam	8	V250	201	238	81,8

Tabel B9 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 11 oktober 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten aan de achterzijde van de woning aan het Bachplein 23.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
15:51	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	228	83,8
16:00	Rotterdam	8	V250	201	252	83,4
17:28	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	215	78,3

Tabel B10 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 14 november 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten aan de achterzijde van de woning aan het Bachplein 23.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
12:20	Amsterdam	8	V250	201	215	76,8
13:31	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	230	78,7
13:45	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	240	83,2
14:15	Amsterdam	8	V250	201	216	77
16:11	Amsterdam	8	V250	201	208	74,7
16:15	Amsterdam	8	V250	201	211	76,8
17:45	Rotterdam	8	V250	201	248	81,8
17:58	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	245	81,7
18:12	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	235	78,8

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
18:16	Amsterdam	8	V250	201	209	76,5
18:41	Rotterdam	8	V250	201	246	81
18:46	Amsterdam	8	V250	201	212	74,3
18:48	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	249	82,1
19:14	Amsterdam	8	V250	201	213	76,1

Tabel B11 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 20 december 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten aan de achterzijde van de woning aan het Bachplein 23.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
8:53	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	232	82,3
9:17	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	227	81,2
9:51	Amsterdam	8	V250	201	208	77,4
10:15	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	210	80,5
10:29	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	247	81
11:13	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	208	81,7
11:16	Rotterdam	8	V250	201	249	81
11:56	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	240	82,3
13:20	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	240	80,7
13:40	Rotterdam	8	V250	201	247	80,5
13:53	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	243	83,7
14:14	Rotterdam	8	V250	201	240	83,2
14:51	Amsterdam	8	V250	201	204	77

B.2.3 Berkelseweg 64

Tabel B12 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 13 augustus 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten naast de woning aan de Berkelseweg 64.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
9:14	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	233	76,1
11:23	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	205	76,2

Tabel B13 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 15 augustus 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten naast de woning aan de Berkelseweg 64.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
9:49	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	228	84,5
10:13	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	210	78,2
10:41	Rotterdam	8	V250	201	238	80,9
11:44	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	230	78
11:45	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	236	79
13:42	Rotterdam	8	V250	201	238	82,8
13:51	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	235	82,2
14:47	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	245	82,3
15:48	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	237	81,7
16:42	Rotterdam	8	V250	201	239	77,4
17:11	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	235	78,2
17:15	Amsterdam	8	V250	201	202	76,3

Tabel B14 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 11 oktober 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten naast de woning aan de Berkelseweg 64.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
15:51	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	228	83,7
15:59	Rotterdam	8	V250	201	250	83,5
17:28	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	215	80,7

Tabel B15 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 14 november 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten naast de woning aan de Berkelseweg 64.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
11:40	Rotterdam	8	V250	201	226	81,1
13:30	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	230	79,8
13:44	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	240	81,5
14:13	Amsterdam	8	V250	201	216	77,4
16:09	Amsterdam	8	V250	201	208	75,5
16:14	Amsterdam	8	V250	201	211	77,1
16:46	Rotterdam	8	V250	201	225	79,2
17:24	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	228	79,6
17:43	Rotterdam	8	V250	201	248	82,2
17:56	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	245	81
18:11	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	235	79,5
18:14	Amsterdam	8	V250	201	209	76,8
18:40	Rotterdam	8	V250	201	246	80,7
18:44	Amsterdam	8	V250	201	212	74,7
18:47	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	249	81,3
19:13	Amsterdam	8	V250	201	213	75,8
19:40	Rotterdam	8	V250	201	225	81,8
19:45	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	235	83,7

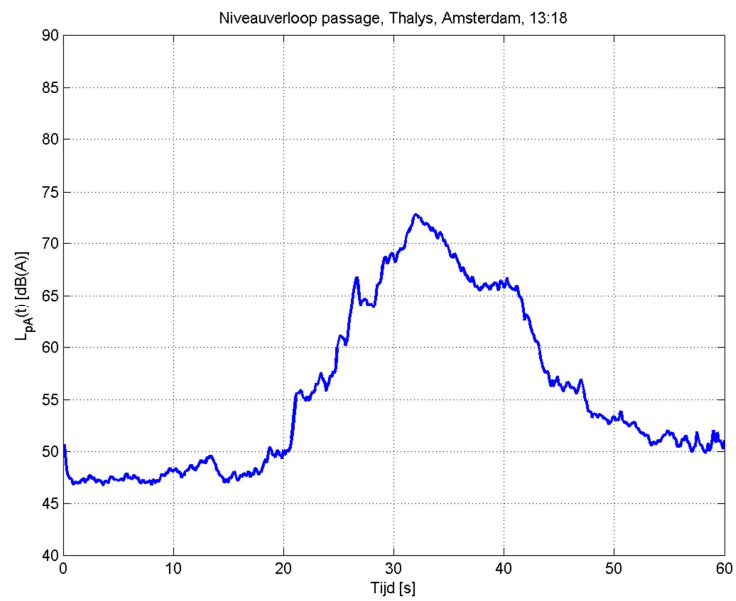
Tabel B16 Overzicht van de geanalyseerde treinpassages van 20 december 2012, o.a. het gemeten A-gewogen geluidexpositieniveau L_{Ax} in dB(A), gemeten naast de woning aan de Berkelseweg 64.

Tijd	Richting	Config.	Type	Lengte [m]	Snelheid [km/h]	L_{Ax} Gevel [dB(A)]
10:13	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	210	82,1
10:26	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	247	84,9
11:11	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	208	82,5
11:14	Rotterdam	8	V250	201	249	83,2
11:54	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	240	84,8
13:17	Amsterdam	2+8	Thalys	200,2	240	83
13:38	Rotterdam	8	V250	201	247	83,3
13:51	Rotterdam	2+8	Thalys	200,2	243	86,9
14:12	Rotterdam	8	V250	201	240	85,7
14:49	Amsterdam	8	V250	201	204	79,2

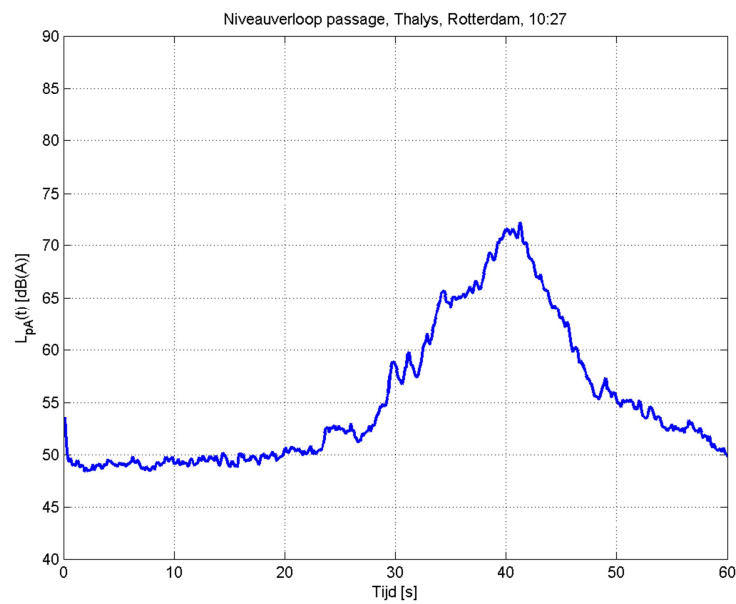
B.3 Niveauverloop

Hieronder staan in figuren voorbeelden van het verloop van het A-gewogen geluiddrukkniveau (L_{pA}) als functie van de tijd bij de woning aan de Saffier 76, Bachplein 23 en de Berkelseweg 64 voor verschillende treinpassages van de Thalys en Ansaldo V250.

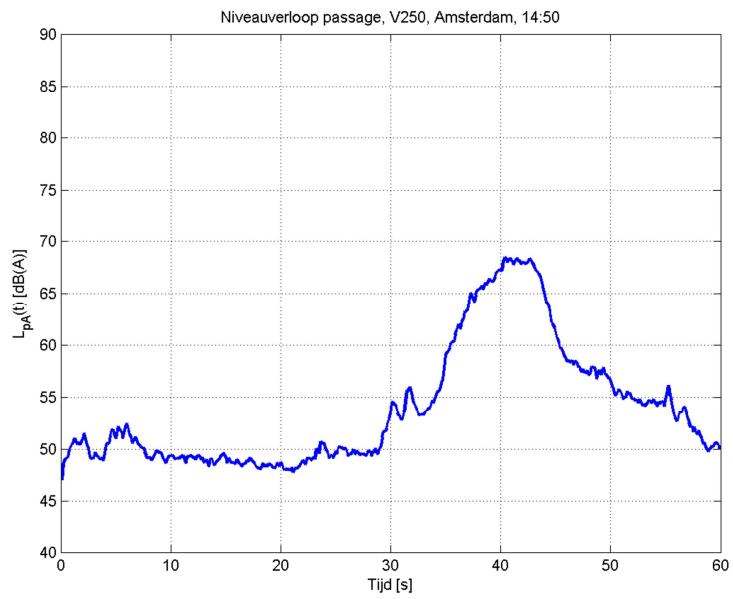
Saffier 76



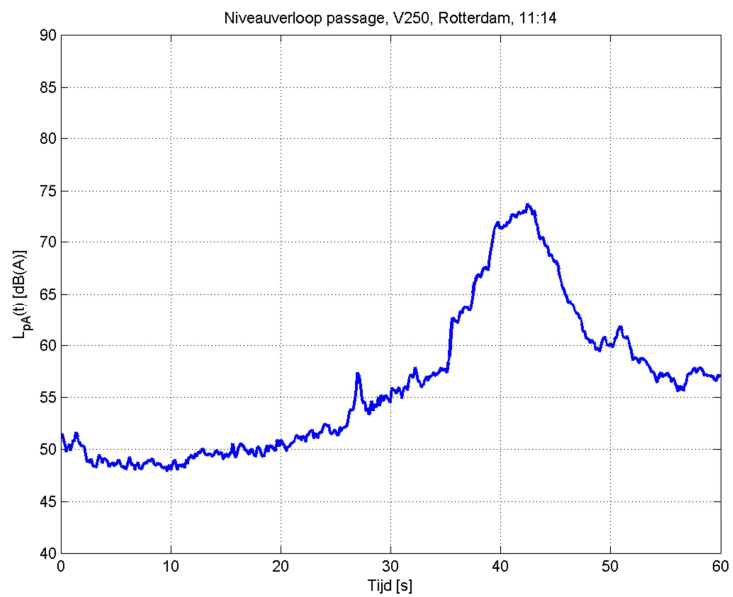
Figuur B1 Niveauperloop van de A-gewogen geluidsdruk op de meetlocatie Saffier 76 voor een Thalys passage, richting Amsterdam, op 20 december 2012 om 13:18.



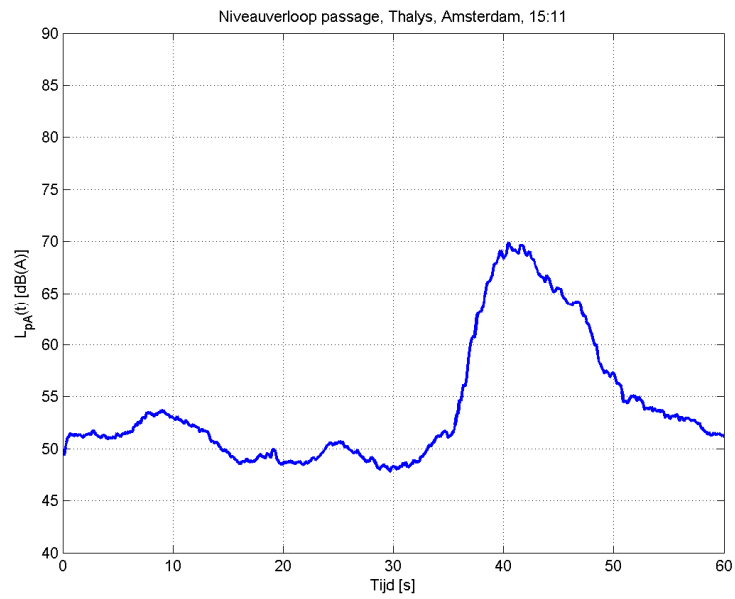
Figuur B2 Niveauperloop van de A-gewogen geluidsdruk op de meetlocatie Saffier 76 voor een Thalys passage, richting Rotterdam, op 20 december 2012 om 10:27.



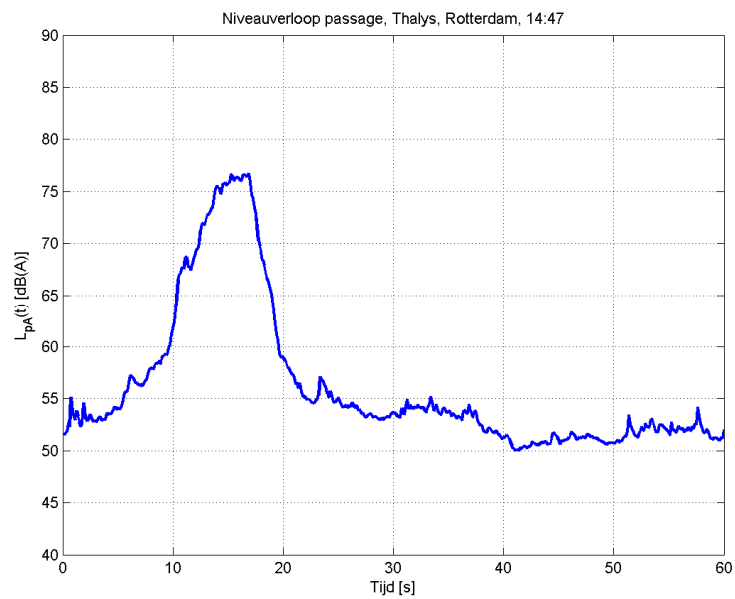
Figuur B3 Niveauperloop van de A-gewogen geluiddruk op de meetlocatie Saffier 76 voor een Ansaldo V250 passage, richting Amsterdam, op 20 december 2012 om 14:50.



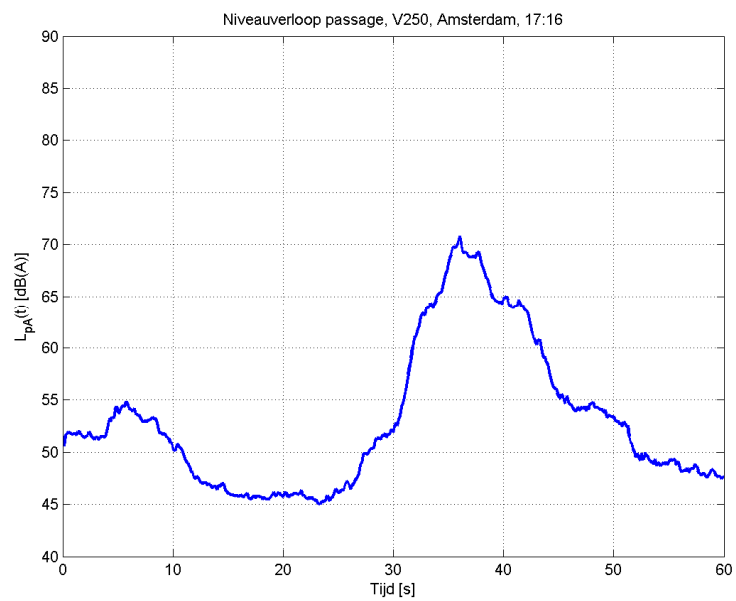
Figuur B4 Niveauperloop van de A-gewogen geluiddruk op de meetlocatie Saffier 76 voor een V250 passage, richting Rotterdam, op 20 december 2012 om 11:14.

Bachplein 23

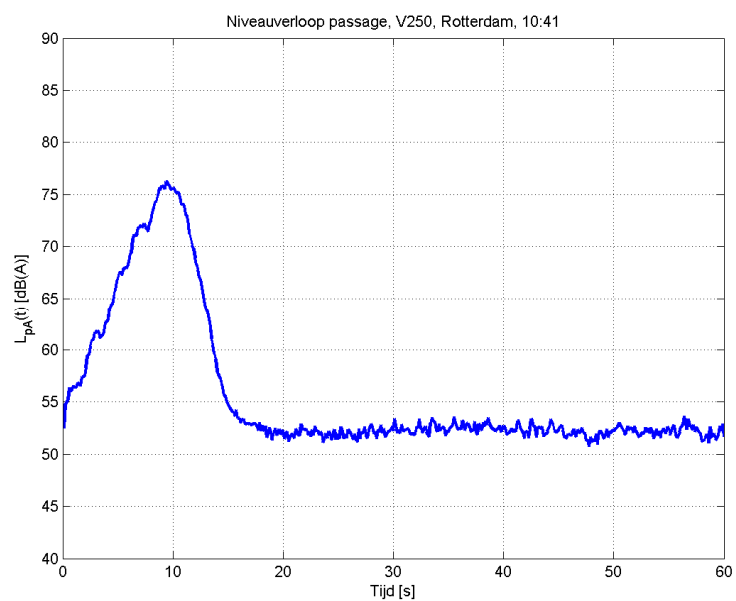
Figuur B5 Niveauperloop van de A-gewogen geluiddruk bij de woning aan het Bachplein voor een Thalys passage, richting Amsterdam, op 15 augustus 2012 om 15:11.



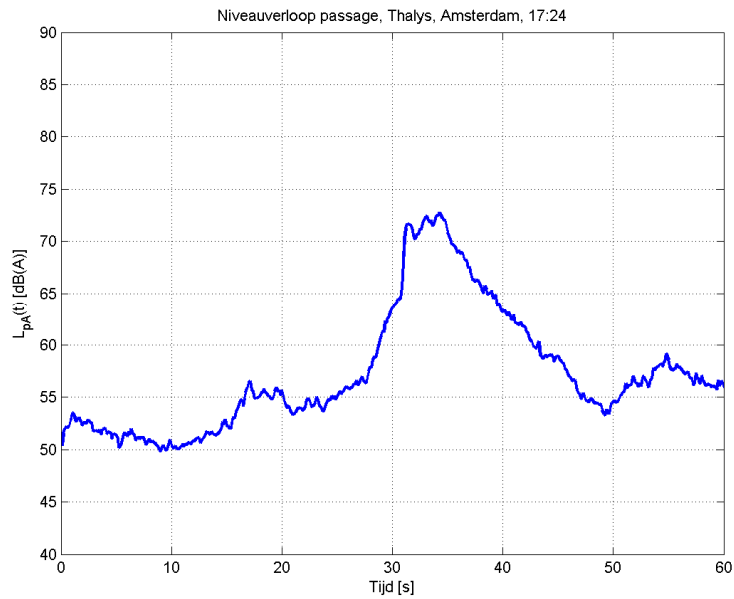
Figuur B6 Niveauperloop van de A-gewogen geluiddruk bij de woning aan het Bachplein voor een Thalys passage, richting Rotterdam, op 15 augustus 2012 om 14:47.



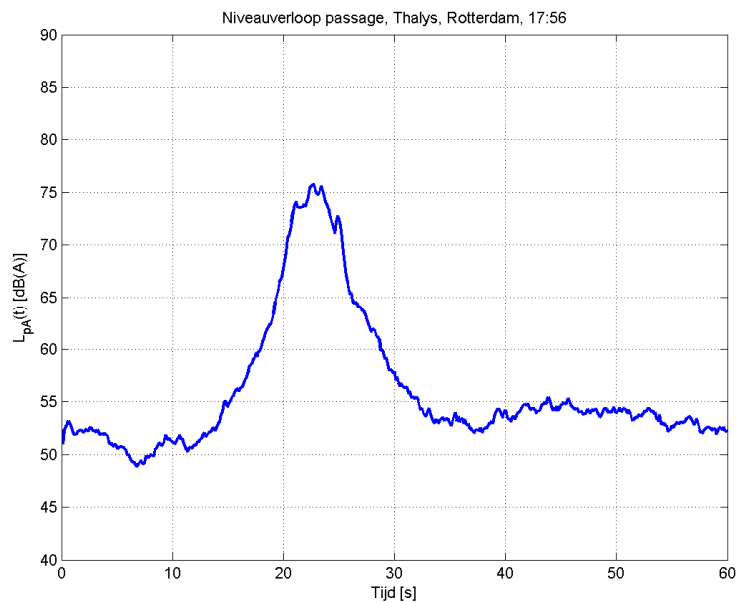
Figuur B7 Niveauperloop van de A-gewogen geluiddruk bij de woning aan het Bachplein voor een V250 passage, richting Amsterdam, op 15 augustus 2012 om 17:16.



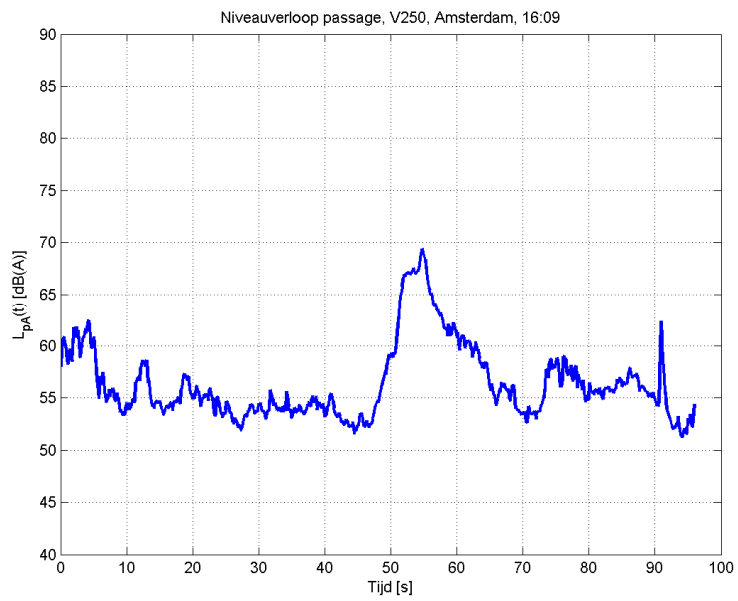
Figuur B8 Niveauperloop van de A-gewogen geluiddruk bij de woning aan het Bachplein voor een V250 passage, richting Rotterdam, op 15 augustus 2012 om 10:41.

Berkelseweg 64

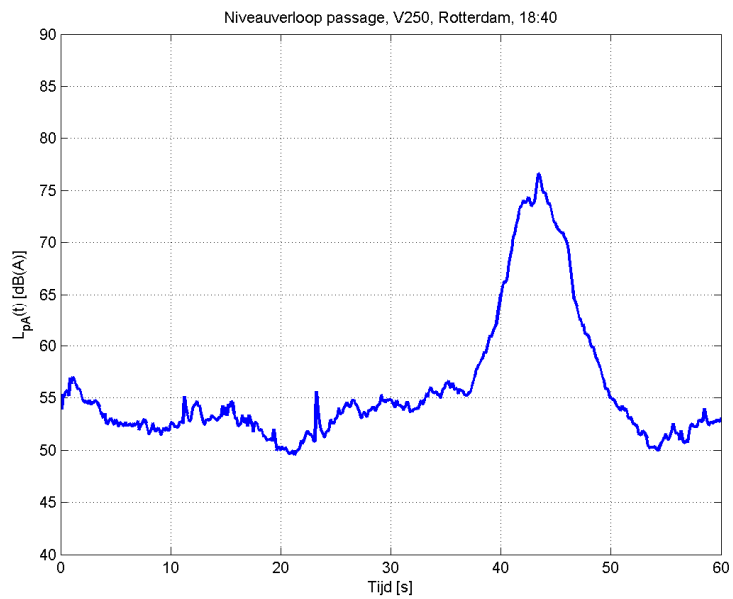
Figuur B9 Niveauperloop van de A-gewogen geluiddruk naast de woning aan de Berkelseweg voor een Thalys passage, richting Amsterdam, op 14 november 2012 om 17:24.



Figuur B10 Niveauperloop van de A-gewogen geluiddruk naast de woning aan de Berkelseweg voor een Thalys passage, richting Rotterdam, op 14 november 2012 om 17:56.



Figuur B11 Niveauperloop van de A-gewogen geluiddruk naast de woning aan de Berkelseweg voor een V250 passage, richting Amsterdam, op 14 november 2012 om 16:09.



Figuur B12 Niveauperloop van de A-gewogen geluiddruk naast de woning aan de Berkelseweg voor een V250 passage, richting Amsterdam, op 14 november 2012 om 18:40.