



M+P | Onderdeel van
Müller-BBM groep
Mensen met oplossingen



Rapport

Geluidsmetingen spoorlijn Haarlem - Zandvoort te Overveen

Colofon

Opdrachtnemer M+P raadgevende ingenieurs BV

Opdrachtgever Gemeente Bloemendaal
Postbus 201
2050 AE OVERVEEN

Opdrachtnummer -

Titel Geluidsmetingen spoorlijn Haarlem - Zandvoort te Overveen

Rapportnummer M+P.ODIJ.20.04.2

Revisie 1

Datum 21 september 2022

Aantal pagina's 57

Auteur ir. Thijs van Bon

Redacteur ir. Edwin Nieuwenhuizen

Contactpersoon ir. Thijs van Bon | 0297-320651 | aalsmeer@mp.nl

M+P Visserstraat 50 | 1431 GJ Aalsmeer
Wolfskamerweg 47 | 5262 ES Vught

www.mp.nl | onderdeel van de Müller-BBM groep | Lid NLingenieurs | ISO 9001 gecertificeerd

Copyright © M+P raadgevende ingenieurs BV | Niets van deze rapportage mag worden gebruikt voor andere doeleinden dan is overeengekomen tussen de opdrachtgever en M+P (DNR 2011 Artikel 46).

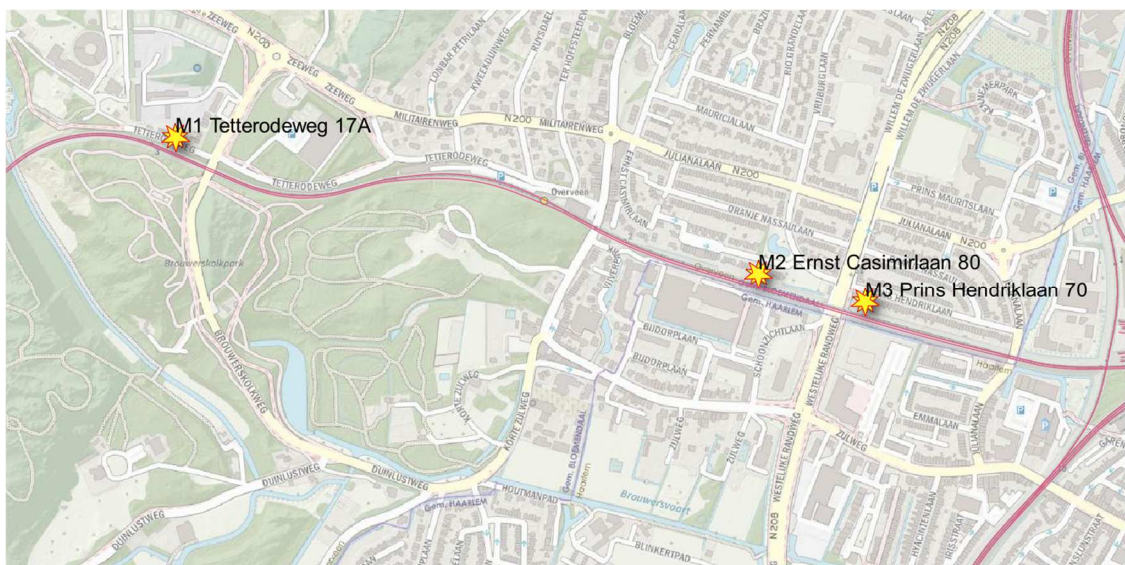
Inhoud

1	Inleiding	4
2	Situatie	5
2.1	Materieel	5
2.2	Infrastructuur	7
3	Beoordelingskader	8
4	Methode	10
4.1	Globale aanpak	10
4.2	Meetdagen	10
4.3	Meetopstelling	10
4.4	Meetapparatuur	12
4.5	Weersomstandigheden	13
4.6	Achtergrondgeluid	13
4.7	Rijsnelheid	13
4.8	Uitwerking van de metingen	13
4.9	Schatting van de jaargemiddelde geluidsbelasting	14
4.10	Rekenmodel	14
4.11	Controle per passage	15
5	Resultaten	16
5.1	Geluidsbelasting per passage	16
5.2	Invloed van snelheid	18
5.3	Jaargemiddelde geluidsbelasting	18
5.4	Geluidsbelasting per passage	19
6	Conclusie en samenvatting	21
bijlage A	Figuren	22
bijlage B	Opgave treinintensiteiten 2021 door NS	34
bijlage C	Gemeten geluidsbelasting per passage	37
bijlage D	Berekende jaargemiddelde geluidsbelasting	39
bijlage E	Individuele passages	42

1 Inleiding

In opdracht van Omgevingsdienst IJmond heeft M+P geluid- en trillingsmetingen uitgevoerd bij de spoorlijn Haarlem-Zandvoort te Overveen in de gemeente Bloemendaal. Het onderzoek is uitgevoerd op verzoek van bewoners van Overveen die aangeven hinder te ondervinden van spoorweglawaai en spoortrillingen. Ze zijn bezorgd dat de geluidsbelasting door de nieuwe dienstregeling toegenomen is of toe zal nemen. In dit onderzoek is de geluidsbelasting bij de woningen in kaart gebracht en vergeleken met de gegevens uit het Geluidregister Spoor¹. De resultaten van ons trillingsonderzoek zijn separaat gerapporteerd.

Op het traject Haarlem-Zandvoort vindt uitsluitend reizigersvervoer plaats. Er zijn geluidsmetingen uitgevoerd bij drie woningen langs het spoor (Tetterodeweg, Ernst Casimirlaan, Prins Hendriklaan) en op drie momenten: tijdens de zomerdienstregeling, tijdens de Dutch Grand Prix en tijdens de winterdienstregeling. Daarnaast was op de meetpositie aan de Tetterodeweg extra aandacht voor mogelijk booggeluid van het spoor, en zijn op dezelfde meetpositie tevens trillingsmetingen uitgevoerd (gerapporteerd in een separate memo). In figuur 1 is de ligging van de drie meetlocaties globaal weergegeven.



figuur 1 meetlocaties langs spoorlijn Haarlem-Zandvoort

Het onderzoek heeft de volgende doelen:

- 1 Het in kaart brengen van de gemeten geluidsbelasting bij woningen in Overveen aan het spoor van Haarlem naar Zandvoort.
- 2 Het vergelijken van de gemeten geluidsbelasting met de geluidsbelasting die berekend is met het Geluidregister Spoor.

¹ Het Geluidregister Spoor is een instrument waarmee de maximaal toegestane geluidsproductie van de belangrijkste spoorwegen beheerd wordt.

2 Situatie

De spoorlijn Haarlem-Zandvoort werd geopend in het jaar 1881. Op het traject bevindt zich Station Overveen. Ter hoogte van Overveen zijn op korte afstand van het spoor woningen gelegen.

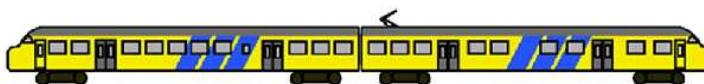
2.1 Materieel

Volgens de huidige dienstregeling passeren gemiddeld twee treinen per uur in iedere richting. In de zomermaanden kan dit aantal worden verdubbeld. Sinds 2020 is naar aanleiding van de komst van de Dutch Grand Prix de capaciteit van het spoor vergroot. Op drukke dagen kunnen per uur maximaal twaalf lange treinen per uur in iedere richting ingezet worden. Hiervan kan tijdens de Dutch Grand Prix en op drukke stranddagen gebruik gemaakt worden.

In het Geluidregister Spoor zijn op het onderzochte traject de volgende treintypen² opgenomen:

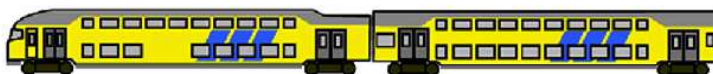
Spoorvoertuigcategorie 1: blokgeremd reizigersmaterieel

MAT'64-V



Spoorvoertuigcategorie 2: schijf+blokgeremd reizigersmaterieel

DDM-1



Spoorvoertuigcategorie 3: schijf+blokgeremd elektrisch materieel

SGM-2 en SGM-3

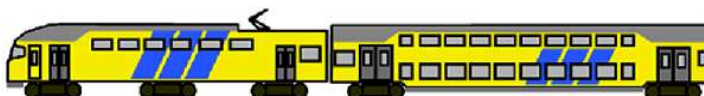


E-LOC geen afbeelding

MDDM geen afbeelding

Spoorvoertuigcategorie 8: schijfgeremd reizigersmaterieel

DDM-2/3



Op het traject tussen Zandvoort en Haarlem zijn in het geluidregister de jaarintensiteiten opgenomen zoals aangegeven in tabel I. Dit betreft niet het aantal treinen, maar het aantal rekeneenheden (rijtuigen) die een betere maat zijn voor de geluidsproductie.

² De afbeeldingen en treincategorieën zijn overgenomen uit het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012.

tabel I

jaarintensiteiten in het Geluidregister Spoor (in rekeneenheden of rijtuigen)

richting	dagperiode	avondperiode	nachtperiode
Haarlem	51.684,0	13.505,0	8.409,6
Zandvoort	52.078,2	13.110,8	8.409,6
totaal	103.762,2	26.615,8	16.819,2

Volgens opgave van NS heeft in 2021 het volgende materieel het traject bereiden:

Spoorvoertuigcategorie 3: schijf+blokgeremd elektrisch materieel

SGM-2 en SGM-3



Spoorvoertuigcategorie 8: schijfgeremd reizigersmaterieel

IRM



Spoorvoertuigcategorie 12: schijfgeremd stil reizigersmaterieel

SLT



SNG



Sinds de meest recente wijziging op 1 april 2021 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 voor spoorweglawaai is materieel van het type SLT en SNG ingedeeld in categorie 12. Daarvoor hoorden beide materieeltypen tot categorie 8. We hebben in dit onderzoek gerekend met de nieuwe categorie-indeling.

In 2021 reden het aantal rijtuigen over het traject zoals is weergegeven in tabel II.

tabel II

gerealiseerde jaarintensiteiten in 2021 (in rekeneenheden of rijtuigen); zie Bijlage B voor nadere specificatie

richting	dagperiode	avondperiode	nachtperiode
Haarlem	78.060	24.762	15.060
Zandvoort	78.531	23.759	14.411
totaal	156.591	48.521	29.471

Materieel van het type SGM(m) is bij het schrijven van dit rapport volledig uit de dienstregeling genomen en is tijdens de uitvoering van de metingen maar in beperkte aantallen gepasseerd. SLT had in 2021 en in onze meetcampagne het grootste aandeel in het treinverkeer op het traject. (V)IRM reed in 2021 maar zeer beperkt (<0,1% van alle treinen) en hebben we niet kunnen meten.



Voor de geluidsbelasting langs het traject is dit materieeltype niet relevant. In 2021 was minder dan 2% van de treinen van het type SNG. Ook dit materieeltype hebben wij niet geregistreerd in de meetcampagne. De gedetailleerde intensiteiten zijn opgenomen in Bijlage B.

Volgens opgave van NS rijden de treinen met een snelheid van 50 kilometer per uur bij de Tetterodeweg en 60 kilometer per uur bij de Ernst Casimirlaan en de Prins Hendriklaan.

2.2 Infrastructuur

In het Geluidregister is het traject in Overveen grotendeels gemodelleerd als spoor met houten of zigzag betonnen dwarsliggers. In werkelijkheid is het spoor bij meetpunt M2 en M3 voorzien van betonnen dwarsliggers die volgens het reken en meetvoorschrift circa 3 dB stiller zijn dan de gemodelleerde houten of zigzag dwarsliggers. Ten westen van M1 is het zuidelijke spoor in de richting van Haarlem gemodelleerd als niet doorgelaste spoorstaven vanwege voegen die daar in werkelijkheid ook aanwezig zijn. We merken op dat ook het spoor in de richting van Zandvoort spooronderbrekingen bevat die niet gemodelleerd zijn.

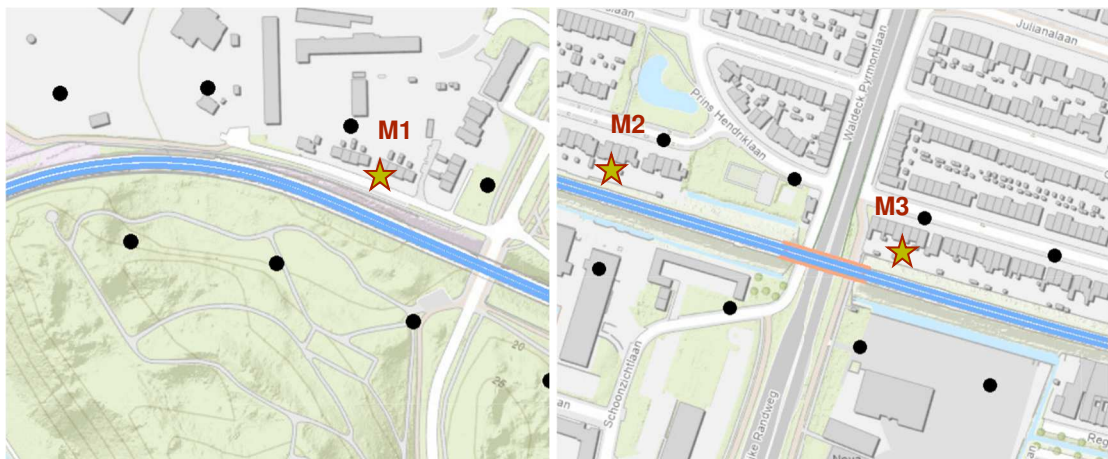
De stalen brug nabij de Prins Hendriklaan is gemodelleerd met een standaard brugtoeslag (er zijn geen meetgegevens gebruikt).

3 Beoordelingskader

Binnen de huidige wet- en regelgeving rondom geluid van spoorwegen zijn er voor situaties die vallen binnen het toepassingsbereik van het rekenvoorschrift geen mogelijkheden om de geluidsbelasting meetkundig vast te stellen en te controleren. Controle en handhaving gebeurt sinds 2012 volledig rekenkundig op basis van het Geluidregister Spoor.

Binnen het Geluidregister wordt het geluid van treinen beheerd aan de hand van geluidproductieplafonds op referentiepunten langs het spoor. In het Geluidregister zijn geen gebouwen opgenomen. De geluidproductieplafonds zijn vastgesteld als jaargemiddelde waarden (L_{den}) waaraan elk jaar voldaan dient te worden. De toetsing hiervan wordt jaarlijks gerapporteerd in een Nalevingsverslag.

De referentiepunten zijn gelegen op een afstand van 50 meter van het spoor en op een onderlinge afstand van 100 meter. In figuur 2 is de ligging van de referentiepunten ten opzichte van het spoor weergegeven.



figuur 2 uitsnede uit het Geluidregister Spoor (li. Tetterodeweg, re. Ernst Casimirlaan en Prins Hendriklaan)

De referentiepunten zijn hier gelegen achter de onderzochte woningen (bezien vanaf het spoor). Het Geluidregister ziet niet toe op handhaving van geluidsniveaus op de gevels van woningen, maar kan wel gebruikt worden om geluidsniveaus ter plaatse van de woningen te berekenen.

Ter plaatse van Overveen zijn de geluidproductieplafonds in 2012 vastgesteld op basis van de gemiddelde verkeerscijfers van 2006, 2007 en 2008 en de infrastructuur die er in 2008 was. Op basis van artikel 11.45 lid 1 van de Wet milieubeheer is de berekende waarde vermeerderd met een plafondcorrectie van 1,5 dB, die bedoeld is als werkruimte.

Bij de referentiepunten ter hoogte van de Tetterodeweg is een zogenaamde correctie voor dunne lijnen toegepast om het plafond te verhogen tot de minimumwaarde van 52 dB. De berekende waarde was hier lager dan 52 dB, waarschijnlijk vanwege de verdiepte ligging van het spoor. Naar aanleiding van onjuistheden in het Geluidregister zijn de waarden in Overveen in 2013 en 2014 gewijzigd.

Uit het meest recente Nalevingsverslag over het jaar 2020 blijkt dat er geen overschrijding was van de geluidproductieplafonds langs het traject Haarlem-Zandvoort en er 4 tot 9 dB ruimte was. Dit

betekent dat ongeveer 40% van de capaciteit werd benut. De berekende geluidsbelasting over 2020 bij de dichtstbijgelegen referentiepunten is weergegeven in tabel III.

tabel III berekende waarden uit nalevingsverslag 2020 op representatieve punten

meetpunt	representatief referentiepunt	plafondwaarde [dB]	berekende waarde in 2020 [dB]	verschil [dB]
M1	24943	52,0	42,9	-9,1
M2	24917	56,7	52,8	-3,9
M3	24913	60,2	56,6	-3,6

Ten tijde van het schrijven van dit rapport is het nalevingsverslag over 2021 nog niet beschikbaar.

De beoordelingsgrootheid L_{den}

De geluidsniveaus voor spoorweggeluid, zoals ook gepresenteerd in tabel III, worden uitgedrukt in de beoordelingsgrootheid L_{den} . Deze grootheid beschrijft de over een jaar gemiddelde geluidsbelasting en wordt als volgt berekend:

Allereerst wordt de equivalente A-gewogen geluidsbelasting bepaald in de dag- (07.00-19.00 uur), avond- (19.00-23.00 uur) en nachtperiode (23.00-07.00 uur). De geluidsbelasting in de avondperiode wordt vervolgens vermeerderd met 5 dB en die in de nachtperiode met 10 dB. Tot slot worden de berekende niveaus energetisch gemiddeld:

$$(1) \quad L_{den} = 10 \times \log_{10} \frac{12 \times 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{night}+10}{10}}}{24}$$

Status van geluidsmetingen na het van kracht worden van de Omgevingswet

Met het van kracht worden van de Omgevingswet in 2022 wordt in het nieuwe rekenvoorschrift voor geluid van spoorwegen een mogelijkheid gegeven voor geluidsmetingen. Wanneer een situatie binnen het toepassingsbereik valt van de rekenmethode, kunnen de berekeningen gevalideerd worden met metingen. De metingen zelf hebben geen extra juridische status, maar kunnen inzicht geven in de betrouwbaarheid en kwaliteit van de rekenmethode.

De situatie in Overveen lijkt binnen het toepassingsbereik te vallen, waardoor ook de Omgevingswet geen extra juridische houvast zal geven voor de bewoners. Geluidsmetingen blijven ook in de toekomst daarom uitsluitend indicatief.

4 Methode

4.1 Globale aanpak

Per treinpassage is op iedere meetlocatie de geluidsbelasting, het treintype, het aantal rytuigen, de rijrichting en -snelheid geregistreerd. Hieruit is een gemiddelde geluidsbelasting per rytuig vastgesteld.

Op basis van de bij NS Reizigers opgevraagde gerealiseerde treinintensiteiten in 2021 en de meetkundig vastgestelde gemiddelde geluidsbelasting per rytuig hebben we door middel van extrapolatie de geluidsbelasting op de gevel van de woning (L_{den}) bepaald. Deze indicatieve geluidsbelasting vergelijken we met de geluidsbelasting die we berekenen met een model gebaseerd op het Geluidregister. Daarnaast doen we een vergelijking tussen de gemeten geluidsbelasting van iedere passage en een met een model berekende geluidsbelasting van de passage.

4.2 Meetdagen

We hebben gemeten op de volgende dagen:

- 25 augustus 2021: zomerdienstregeling
- 3 september 2021: vrijdag van de Dutch Grand Prix
- 22 maart 2022: winterdienstregeling

4.3 Meetopstelling

Er is op iedere dag gemeten bij drie woningen. De meetlocaties zijn aangegeven in figuur 1. Het betreft de volgende woningen:

- M1. Tetterodeweg 17A.
- M2. Ernst Casimirlaan 80.
- M3. Prins Hendriklaan 70.

M1

De woning Tetterodeweg 17A ligt op circa 31 meter afstand van het hart van het spoor. Er is gemeten op 5 meter boven maaiveld. Het spoor ligt hier verdiept ten opzichte van de woning en buigt ten westen van de woning af naar het zuiden. De boogstraal van het spoor in de boog is circa 280 meter. Vanaf het meetpunt is regelmatig booggeluid waarneembaar dat afkomstig is van deze boog. Ter hoogte van het meetpunt zijn voegen in de sporen in beide richtingen aanwezig. Het stootgeluid is hoorbaar ter plaatse van het meetpunt. Er is geen direct zicht op het spoor vanuit de tuin.



figuur 3

M1. Microfoonpositie (links), uitzicht op het spoor (rechts, niet vanuit de tuin)

M2

De woning op de Ernst Casimirlaan 80 ligt op circa 30 meter afstand van het hart van het spoor. De nokhoogte van dit type woningen bedraagt 11 meter boven het lokale maaiveld (+1 NAP). Het spoor ligt op een dijklichaam en is ten opzichte van het maaiveld met circa 4 meter verhoogd. Er is gemeten voor het raam in de dakkapel op circa 5 meter boven het balkon.



figuur 4

M2. Microfoonpositie (links), uitzicht op het spoor (rechts)

M3

De gevel van de woning op Prins Hendriklaan 70 in Overveen ligt op 33 meter afstand van het hart van het spoor. Er is gemeten ter hoogte van het raam in de dakkapel op de tweede verdieping van de woning op circa 4,5 meter boven het balkon. De nokhoogte van dit type woningen bedraagt 11 meter. Het spoor ligt op deze plek 4,5 meter verhoogd ten opzichte van het lokale maaiveld (0 NAP). In figuur 5 is een foto weergegeven van de microfoonpositie en van het zicht op het spoor vanaf het balkon.



figuur 5

M3. Microfoonpositie (rechts), uitzicht op het spoor (linksonder), spoorbrug gezien vanaf de Waldeck Pymontlaan (linksboven).

Op ieder van de drie meetpunten is gemeten voor de gevel en is de reflectie in deze gevel meegemeten. Hiervoor is in de uitwerking gecorrigeerd.

4.4 Meetapparatuur

Bij de metingen is gebruik gemaakt van de volgende apparatuur:

- geluidsniveaumeter RION NA-28.
- geluidsniveaumeter RION NL-52.
- geluidsniveaumeter RION NA-62.
- ijkbron RION NC-74.

De geluidsmeters zijn voor en na de metingen gekalibreerd, waarbij geen afwijkingen zijn geconstateerd. Dit betekent dat de apparatuur goed functioneerde.

4.5 Weersomstandigheden

De meteogegevens van het meteorostation Schiphol van het KNMI zijn overgenomen in tabel IV.

tabel IV *meteogegevens*

datum	meetperiode	temperatuur	windrichting
25 augustus 2021	9:40-17:00 uur	16-20 °C	noordwest
3 september 2021	8:45-14:45 uur	16-21 °C	noordoost
22 maart 2022	9:30-15:15 uur	10-20 °C	zuidoost

Omdat de metingen op zeer korte afstand van het spoor zijn verricht, is de relevantie van de windrichting beperkt.

4.6 Achtergrondgeluid

De metingen zijn bemand uitgevoerd. Tussentijds is op iedere meetlocatie het achtergrondgeluidsniveau vastgesteld. Passages die verstoord zijn door omgevingsgeluid zijn uitgesloten van analyse.

4.7 Rijsnelheid

Van iedere passage is de rijsnelheid van de trein bepaald aan de hand van de Actuele Reisinformatie uit het NDOV-loket.

4.8 Uitwerking van de metingen

De treinen zijn gemeten vanaf het moment dat ze te onderscheiden waren van het achtergrondgeluid tot ze niet meer hoorbaar waren. Van iedere passage is het A-gewogen equivalente geluidsniveau uitgedrukt als L_{AE} (ook wel SEL genoemd). Hierbij is (in de geluidsmeter) het geluidsniveau omgerekend naar een equivalent geluidsniveau over 1 seconde.

Per materieeltype hebben we de gemiddelde geluidsbelasting per rijtuig bepaald op de volgende manier:

$$(2) \quad L_{AE \text{ per rijtuig}} = L_{AE} - 10 \log_{10} n$$

met:

L_{AE} : de geluidsbelasting van een passage, uitgedrukt in 1 seconde in dB(A)

n: het aantal rijtuigen in een trein

$L_{AE \text{ per rijtuig}}$: de gemeten geluidsbelasting van 1 rijtuig in dB(A)

Hiermee wordt het mogelijk om de geluidsbelasting van treinen van verschillende lengte te middelen en met elkaar te vergelijken.

We hebben de snelheidsafhankelijkheid van de geluidsbelasting per rijtuigtype bepaald en de gemiddelde snelheden vastgesteld.

4.9 Schatting van de jaargemiddelde geluidsbelasting

Per meetpunt hebben we de jaargemiddelde geluidsbelasting in de verschillende beoordelingsperiodes geschat en uitgedrukt als L_{den} . Dit is gedaan door de gemiddelde geluidsbelasting van een rijtuig te vermenigvuldigen met het aantal rijtuigen dat jaarlijks in iedere periode van het etmaal voorbij komt. De geluidsbelasting is gemiddeld over de drie meetdagen. We gaan ervan uit dat hiermee de jaargemiddelde situatie het best benaderd wordt. Er is een procedurele aftrek van 3 dB gehanteerd om te corrigeren voor reflecties in de achterliggende gevel.

In 2021 zijn treinen van type SLT, SGMm, SNG en VIRM gepasseerd op het traject. Op de meetdagen hebben wij alleen passages geregistreerd van SLT en SGMm. Materieel van het type SLT is maatgevend op het traject. Materieel van het type VIRM is niet relevant (<0,1% van het aantal treinen), maar hebben we behandeld als SLT-materieel. SNG-treinen vallen net als SLT-materieel in categorie 12 van het reken en meetvoorschrift en hebben we ook ingedeeld bij SLT.

4.10 Rekenmodel

De geluidsbelasting hebben we berekend door de gemeten geluidsniveaus voor de aantallen rijtuigen te combineren met de daadwerkelijke dienstregeling voor het jaar 2021. Deze hebben we vervolgens vergeleken met het geluidsmodel op basis waarvan de geluidproductieplafonds zijn vastgesteld.

We hebben hiertoe het Geluidregister Spoor³ gedownload en een rekenmodel gemaakt in Geomilieu versie 2022.01. De infrastructuur (bruggen, dwarsliggers, spooronderbrekingen, et cetera), treinintensiteiten en rijprofielen zijn ongewijzigd overgenomen. Dit betreft de historische situatie tussen 2006 en 2008.

De omgeving is gemodelleerd door op basis van het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN) de verhoogde en verdiepte ligging te verwerken met hoogtelijnen. Absorptie en reflectie van de bodem is verwerkt in het model. De standaard bodemfactor is $B_f = 1$ (akoestisch zacht). Ter plaatse van de Tetterodeweg en de spoorbrug over Westelijke Randweg zijn akoestisch harde bodemgebieden ingevoerd.

De woningen zijn gemodelleerd met gebouw-objecten, waarbij is gerekend naar rekenpunten ter plaatse van de meetlocaties voor de gevel. In het model zijn reflecties in de achterliggende gevels uitgeschakeld. Het rekenmodel is grafisch weergegeven in figuur 8 en figuur 9 in Bijlage A.

In het model is een standaard meteocorrectie toegepast. Omdat de meetpunten dicht op het spoor zijn gelegen, is de invloed hiervan op de resultaten erg klein (minder dan 0,2 dB).

Met dit model is voor ieder meetpunt de geluidsbelasting in de dag-, avond- en nachtperiode berekend, alsmede de L_{den} .

We hebben de berekende met de gemeten waarden vergeleken. Het doel hiervan was te controleren of op basis van metingen gesteld kan worden dat geluidproductieplafonds worden overschreden (op een indirecte manier, omdat niet op de referentiepunten is gemeten, maar bij woningen).

³ Gedownload van <http://www.geluidregisterspoor.nl/>

We merken hierbij op dat grote verschillen aannemelijk zijn. In het Geluidregister is namelijk ander materieel (en andere infrastructuur) opgenomen met andere emissiegetallen dan wat er in 2021 en 2022 reed en aanwezig was.

4.11 **Controle per passage**

Om de verschillen tussen onze metingen en de berekende waarden te kunnen duiden hebben we een verdere analyse gedaan. Hiertoe zijn de geluidsbronnen in het rekenmodel aangepast. De omgeving en de infrastructuur is ongewijzigd. In het rekenmodel hebben we rytuigen van het type SLT (categorie 12) en SGMm (categorie 3) opgenomen met een intensiteit van 1 in de dagperiode en rijsnelheden van 30 tot en met 65 kilometer per uur met stappen van 5 kilometer per uur. Voor alle bronnen is de plafondcorrectie van 1,5 dB uitgeschakeld. Per meetpunt hebben we van ieder gemodelleerd rytuig de geluidsbelasting bepaald, uitgedrukt als L_{AE} (SEL) door de berekende geluidsbelasting met $46,4 \text{ dB}^4$ te vermeerderen.

Per gemeten passage en per rijrichting is de gemiddelde geluidsbelasting bij de woningen bepaald zoals beschreven in paragraaf 4.8. Aan de hand van de geregistreeerde rijsnelheid is iedere passage ingedeeld in een snelheidscategorie die het best overeenkomt met de snelheid van de gemodelleerde rytuigen.

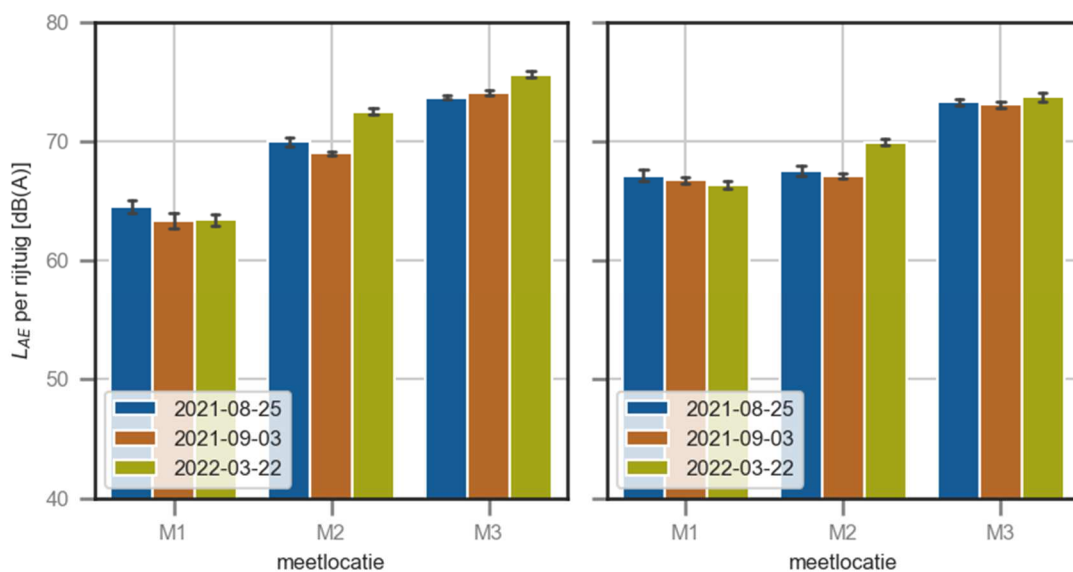
Vervolgens is per meetpunt het verschil bepaald tussen de gemeten en de berekende waarde en gecontroleerd of het rekenmodel de geluidsbelasting onderschat.

⁴ $10 \cdot \log(12 \cdot 3600)$, ofwel omrekening van de geluidsbelasting in de dagperiode (van 7u tot 19u) naar SEL waarde (duur van 1 seconde)

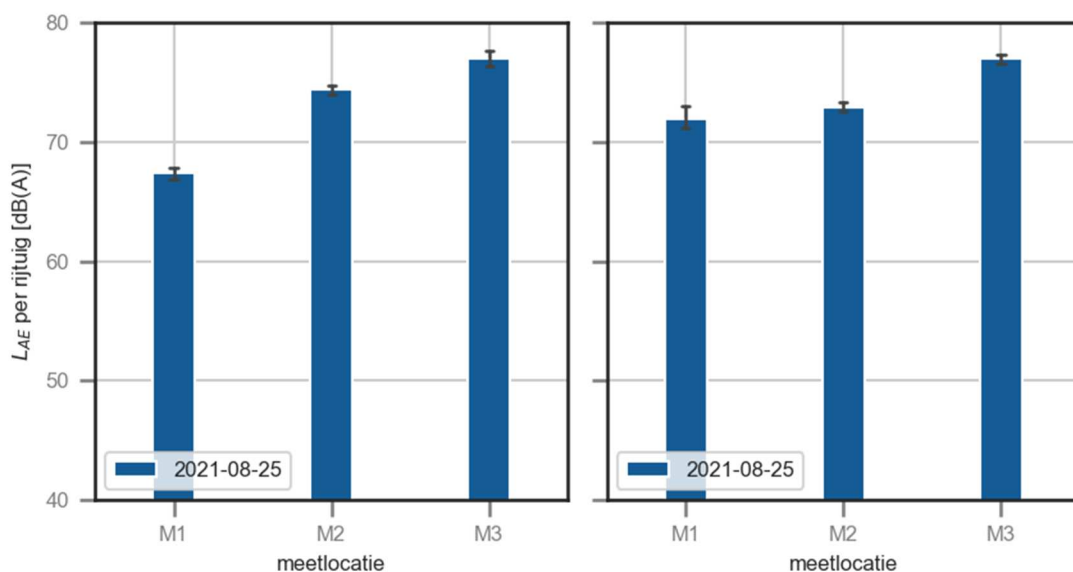
5 Resultaten

5.1 Geluidsbelasting per passage

In figuur 6 is de gemiddelde geluidsbelasting en de standaarddeviatie per rijtuig van het materieeltype SLT weergegeven. In figuur 7 is hetzelfde gedaan voor het materieeltype SGMm dat alleen op de meetdag 25 augustus 2021 passeerde. Inmiddels is dit materieeltype uit bedrijf genomen. In Bijlage C zijn de resultaten in tabelvorm weergegeven.



figuur 6 gemiddelde geluidsbelasting per SLT-rijtuig (links: richting Zandvoort, rechts richting Haarlem)



figuur 7 gemiddelde geluidsbelasting per SGMm-rijtuig (links: richting Zandvoort, rechts richting Haarlem)

In tabel V is de (over alle passages) gemiddelde geluidsbelasting weergegeven.

tabel V

gemiddelde geluidsbelasting (L_{AE} per rytuig met standaarddeviatie in dB(A)) per meetpunt, rijrichting en materieeltype

materieeltype	rijrichting	M1	M2	M3
SGMm	Haarlem	71,9 (1,20)	72,9 (0,40)	76,9 (0,51)
	Zandvoort	67,3 (0,65)	74,3 (0,45)	77,0 (0,70)
SLT	Haarlem	66,8 (1,01)	67,5 (1,19)	73,2 (0,93)
	Zandvoort	63,8 (1,57)	69,7 (1,33)	74,1 (0,85)

Uit de figuren en tabel valt op te merken dat de geluidsniveaus per passage het hoogst zijn op meetpunt aan de Prins Hendriklaan (M3) en het laagst aan de Tetterodeweg (M1). De rijsnelheid en de afstand tot het spoor zijn op meetpunt M2 en M3 vergelijkbaar. Het verschil wordt veroorzaakt doordat op meetpunt M3 de brug over de Westelijke Randweg zeer duidelijk hoorbaar is en een belangrijke bijdrage aan de geluidsniveaus heeft. Ondanks dat aan de Tetterodeweg stootgeluid van passages van voegen en booggeluid te horen zijn, is het niveau hier het laagst. Het spoor ligt hier verdiept en geluid wordt afgeschermd.

Het oudere SGMm-materieel is lawaaiiger dan materieel van het type SLT.

Verder valt op te maken uit de figuren dat de geluidsbelasting op meetpunt M1 aan de Tetterodeweg hoger is voor treinen in de richting Haarlem. We hebben niet onderzocht wat de oorzaak van het verschil is, maar het meest waarschijnlijk lijkt de betere afscherming van het geluid van het dichtstbij gelegen spoor richting Zandvoort veroorzaakt door de verdiepte ligging. Op de meetpunten M2 en M3 veroorzaken treinen in de richting Zandvoort juist hogere niveaus. Het verschil is iets groter dan verklaard zou kunnen worden door een verschil in afstand van de sporen tot de meetlocatie. Wellicht speelt de conditie van de spoorstaven nog een rol bij de verschillen die optreden bij passage van treinen in verschillende rijrichtingen en langs de drie meetlocaties. Voor geen van de meetlocaties is onderzoek gedaan naar de invloed van de staat van de infrastructuur.

Tevens valt uit figuur 6 op te maken dat de registreerde niveaus voor SLT-materieel verschillen tussen de meetdagen. Het in detail onderzoeken van deze verschillen valt buiten de scope van onze opdracht, maar we geven een analyse op hoofdlijnen.

Op meetpunt M1 was het gemiddelde geluidsniveau van passages in de rijrichting Zandvoort op 25 augustus 2021 circa 1 dB hoger dan op de andere meetdagen. Omdat de gemiddelde rijsnelheid van deze passages niet noemenswaardig verschilde tussen de meetdagen (zie Bijlage C), biedt dit geen verklaring voor de verschillen. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat er variaties in de sterkte van het optredende booggeluid waren. Het relatief hoogfrequente karakter van het geluidsspectrum op 25 augustus 2021 is een aanwijzing hiervoor. Variaties in booggeluid kunnen optreden door schommelingen in onder andere (lucht)vochtigheid en vervuiling van de spoorstaven. Voor meetpunt M2 valt met name op dat op 22 maart 2022 de niveaus in beide rijrichtingen circa 2,5 dB hoger was dan op de andere meetdagen. Ook hier was er geen relevante verhoogde rijsnelheid op de afwijkende meetdag. Vergelijking van de geluidsspectra laat zien dat verschillen breedbandig optreden. Mogelijk is de conditie van het spoor verslechterd in het halve jaar tussen de meetdagen. Eventueel zou ook de staat of de bezettingsgraad van het ingezette SLT-materieel kunnen verschillen.

Op meetpunt M3 was het niveau op 22 maart 2022 uitsluitend voor passages in de richting Zandvoort circa 1,5 dB hoger dan op de andere dagen. Net als bij de andere gevonden verschillen wordt dit ook hier niet verklaard door een afwijkende gemiddeld rijnsnelheid. Die week namelijk niet relevant af van de snelheid op de andere dagen. Het verschil is vooral gevonden in de frequentiebanden boven de 1 kHz. Ook hier zijn er mogelijk verschillen in de kwaliteit van de infrastructuur of verschillen in het ingezette materieel.

In Bijlage A is in figuur 10 tot en met figuur 12 de geluidsbelasting van iedere passage weergegeven.

In figuur 13 tot en met figuur 15 zijn de gemeten gemiddelde geluidsspectra opgenomen. Het intermitterend auditief waargenomen booggeluid op meetpunt M1 wordt bevestigd door de relatief grote spreiding in de hoogste frequentiebanden vanaf circa 2 kHz. Het auditief waargenomen geluid uit de richting van de brug over de Westelijke Randweg op meetpunt M3 is te zien als een verhoging in de frequentiebanden tussen 400 Hz en 1 kHz.

5.2 Invloed van snelheid

In figuur 16 tot en met figuur 18 van Bijlage A is het gemeten geluidsniveau uitgezet tegen de snelheid van de trein, aangevuld met een trendlijn. Uit de figuren is een rechtlijnig verband af te lezen tussen snelheid en geluidsniveau. Gemiddeld komt dit neer op ongeveer 1,2 dB toename van het geluidsniveau bij een toename van de rijnsnelheid van 10 kilometer per uur.

In Bijlage C is voor ieder meetpunt, meetdag, rijrichting en materieeltype de gemiddelde rijnsnelheid weergegeven.

5.3 Jaargemiddelde geluidsbelasting

Op basis van de gemiddelde geluidsbelasting per rijkstrijtuig (zie tabel V) en de door NS aangeleverde intensiteiten in 2021 is voor ieder meetpunt de jaargemiddelde geluidsbelasting geschat, uitgedrukt als L_{den} . Deze waarden zijn samen met de met het Geluidregister berekende waarden uitgezet in tabel VI. In de tabel is verder aangegeven hoe groot het verschil is tussen beide. Een negatieve waarde betekent dat het berekende niveau hoger is dan het gemeten niveau.

tabel VI *geschatte en met Geluidregister berekende geluidsbelasting in dB(A) en dB (L_{den})*

naam	omschrijving	gemeten				berekend				verschil			
		dag	avond	nacht	L _{den}	dag	avond	nacht	L _{den}	dag	avond	nacht	L _{den}
M1	Tetterodeweg 17A	43,1	42,9	37,7	46,0	47,2	46,1	41,4	49,7	-4,1	-3,2	-3,7	-3,7
M2	Ernst Casimirlaan 80	46,3	46,0	40,9	49,2	60,0	58,8	54,3	62,6	-13,7	-12,8	-13,4	-13,4
M3	Prins Hendriklaan 70	51,0	50,7	45,6	53,9	63,5	62,4	57,8	66,1	-12,5	-11,7	-12,2	-12,2

Uit de tabel blijkt dat de op basis van onze metingen geschatte geluidsbelasting op ieder van de drie meetpunten lager is dan de berekende waarde op basis van het Geluidregister. Aan de Tetterodeweg is het verschil circa 4 dB en aan de Ernst Casimirlaan en Prins Hendriklaan respectievelijk circa 13 en 12 dB.

We merken hierbij op de grote verschillen voor een aanzienlijk deel worden veroorzaakt door het volgende. De berekende waarde vertegenwoordigt de “papierene” situatie zoals die is opgenomen in het Geluidregister, zie hoofdstuk 3. Dat wil zeggen op basis van intensiteiten, infrastructuur en materieel uit de periode tussen 2006 en 2008. Verder is bekend dat het verkeersbeeld dominerende SLT-materieel circa 3 dB stiller is dan de emissiekentallen van categorie 12 waar het bij is ingedeeld⁵. Ook is een plafondcorrectie van 1,5 dB verwerkt in deze rekenresultaten. In het Geluidregister is op de referentiepunten in de omgeving van de Tetterodeweg een per locatie variërende correctie voor dunne lijnen toegepast van circa 4 dB. Deze wordt verwerkt op de referentiepunten en is dus niet opgenomen in het rekenresultaat op meetpunt M1. Met een dergelijke correctie (waarmee de werkelijke geluidsruimte beter uitgedrukt wordt) zou het verschil op meetpunt M1 ongeveer -8 dB bedragen.

In Bijlage D is per rekenpunt de bijdrage van de verschillende materieeltypen aan de L_{den} weergegeven.

Het valt op dat de intensiteiten in het geluidregister lager zijn dan in 2021 werkelijkheid gerealiseerd is op het traject. Desondanks zijn de met het geluidregister berekende niveaus veel hoger. Er is stiller materieel gaan rijden. Op basis van het stillere materieel en de toegenomen intensiteit zou theoretisch een verschil van 2 tot 4 dB verwacht worden (lager dan berekend met het model op basis van het Geluidregister).

5.4 Geluidsbelasting per passage

In dit hoofdstuk presenteren we de resultaten van de vergelijking tussen de meet- en rekenresultaten volgens de methode beschreven in paragraaf 4.11. Hiermee controleren we of het rekenmodel de geluidsbelasting onderschat.

In tabel VII hebben we het over alle gemeten passages gemiddelde verschil weergegeven.

⁵ Gepresenteerd door ProRail op het congres Geluid, Trillingen en Luchtkwaliteit van 2021

tabel VII

vergelijking tussen meten en rekenen (gemiddeld over alle gemeten passages)

meetpunt	aantal metingen (n)	gemiddelde verschil $L_{AE} \text{ gemeten} - L_{AE} \text{ berekend}$ [dB(A)]	standaarddeviatie [dB(A)]
M1	138	-0,2	1,2
M2	177	-9,8	1,2
M3	176	-8,5	0,9

Uit te tabel valt op te maken dat bij meetpunt M1, M2 en M3 gemiddeld respectievelijk 0,2, 9,8 en 8,5 dB hoger is berekend dan gemeten. Zoals we eerder ook al vermeld hebben zijn er op alle meetpunten, maar met name bij M2 en M3 grote verschillen tussen de gemodelleerde en werkelijke infrastructuur die de gevonden verschillen deels verklaren. Ook is het dominante SLT-materieel circa 3 dB stiller dan de emissiekentallen die voor dit materieel gelden.

Op basis van deze resultaten zien we geen aanwijzing dat te lage geluidsniveaus worden berekend met het door ons opgestelde geluidsmodel.

In Bijlage E is de gemeten en berekende geluidsbelasting per passage weergegeven.

In tabel VIII is voor ieder meetpunt aangegeven hoe groot het aandeel van de verschillende aspecten is in het totale verschil tussen de geschatte geluidsbelasting (uit paragraaf 5.3) en wat volgens het Geluidregister toegestaan is.

tabel VIII

aandeel in verschillen (negatief betekent lager ten opzichte van Geluidregister)

	M1	M2	M3
afwijking gemiddelde passage (combinatie van modelleer- en meetfout)	-0,2	-9,8	-8,5
afwijking op basis van dienstregeling en emissiekentallen (2021 t.o.v. Geluidregister)	-1,8	-2,0	-4,0
plafondcorrectie	-1,5	-1,5	-1,5
totale afwijking	-3,5	-13,3	-14,0
afwijking overgenomen uit tabel VI	-3,7	-13,4	-12,2

De verschillen op M1 en M2 die in paragraaf 5.3 zijn gevonden, zijn met deze tabel goed verklaard. Van het verschil op M3 blijft 2 dB onverklaard.

6 Conclusie en samenvatting

In opdracht van Omgevingsdienst IJmond heeft M+P geluid- en trillingsmetingen uitgevoerd bij de spoorlijn Haarlem-Zandvoort te Overveen in de gemeente Bloemendaal. Het onderzoek is uitgevoerd op verzoek van bewoners van Overveen die aangeven hinder te ondervinden van spoorweglawaai en spoortrillingen. De bewoners zijn bezorgd dat de geluidsbelasting door de nieuwe dienstregelingen toegenomen is of toe zal nemen. In dit onderzoek is de geluidsbelasting bij de woningen in kaart gebracht en vergeleken met de gegevens uit het Geluidregister Spoor.

Binnen de huidige wet- en regelgeving rondom geluid van spoorwegen zijn er voor situaties die vallen binnen het toepassingsbereik van het rekenvoorschrift geen mogelijkheden om de geluidsbelasting meetkundig vast te stellen en te controleren. Controle en handhaving gebeurt sinds 2012 volledig rekenkundig op basis van het Geluidregister Spoor. Uit het Nalevingsverslag van 2020 blijkt dat er op het referentiepunt nabij meetpunt M1 circa 9 dB geluidsruijme was en op de referentiepunten nabij M2 en M3 circa 4 dB.

We hebben op 25 augustus 2021, 3 september 2021 en 22 maart 2022 gemeten bij woningen op de adressen Tetterodeweg 17A (meetpunt M1), Ernst Casimirlaan 80 (M2) en Prins Hendriklaan 70 (M3).

In lijn met de resultaten uit het Nalevingsverslag is op alle drie de meetpunten de geschatte geluidsbelasting op basis van de geluidsmetingen en de door NS opgegeven treinintensiteiten van 2021 ruim lager dan wat deze zou mogen zijn volgens het Geluidregister Spoor. De geschatte geluidsbelasting op basis van onze metingen L_{den} bedraagt 46, 49 en 54 dB op respectievelijk meetpunten M1, M2 en M3.

Het model dat wij op basis van het Geluidregister Spoor hebben opgesteld overschat de geluidsniveaus bij meetpunten M2 en M3. De metingen geven geen aanwijzing dat de plaatselijk toegestane geluidsbelasting overschreden zou kunnen worden.

Het lijkt erop dat er geen juridische aanknopingspunten zijn om een geluidsreductie bij de woningen af te dwingen. Het zou wel zinvol kunnen zijn om met ProRail het gesprek aan te gaan over de situatie. Omdat de werkelijke geluidsbelasting op deze locatie 4 tot 9 dB lager is dan wat is toegestaan met de geluidproductieplafonds, zou een verzoek tot plafondverlaging gedaan kunnen worden.

Het optredende booggeluid bij de Tetterodeweg zou gereduceerd kunnen worden door het conditioneren van de nabij gelegen boog. Nabij dezelfde woning zijn diverse voegen aanwezig in het spoor. Zijn deze voegen op deze locatie noodzakelijk of zouden ze verplaatst kunnen worden naar een locatie verder van de woningen? Volgens opgave van ProRail zitten er in het voegenspoor bij Overveen zogenaamde compensatielassen die allemaal van het type zijn die het minst geluid maakt (een zogenaamd "lang model"). We bevelen aan om ProRail te verzoeken om de voegen te inspecteren om te beoordelen of ze nog in goede staat zijn.

Bij de woningen nabij de Westelijke Randweg is het geluid van de stalen brug zeer duidelijk waarneembaar. Omdat het geluid relatief laagfrequent van karakter is, valt niet uit te sluiten dat het geluid van brugpassages ook binnenshuis waarneembaar is. Onderzocht zou kunnen worden of geluidsreducerende maatregelen aan deze brug mogelijk zijn of dat deze op termijn zou kunnen worden vervangen.

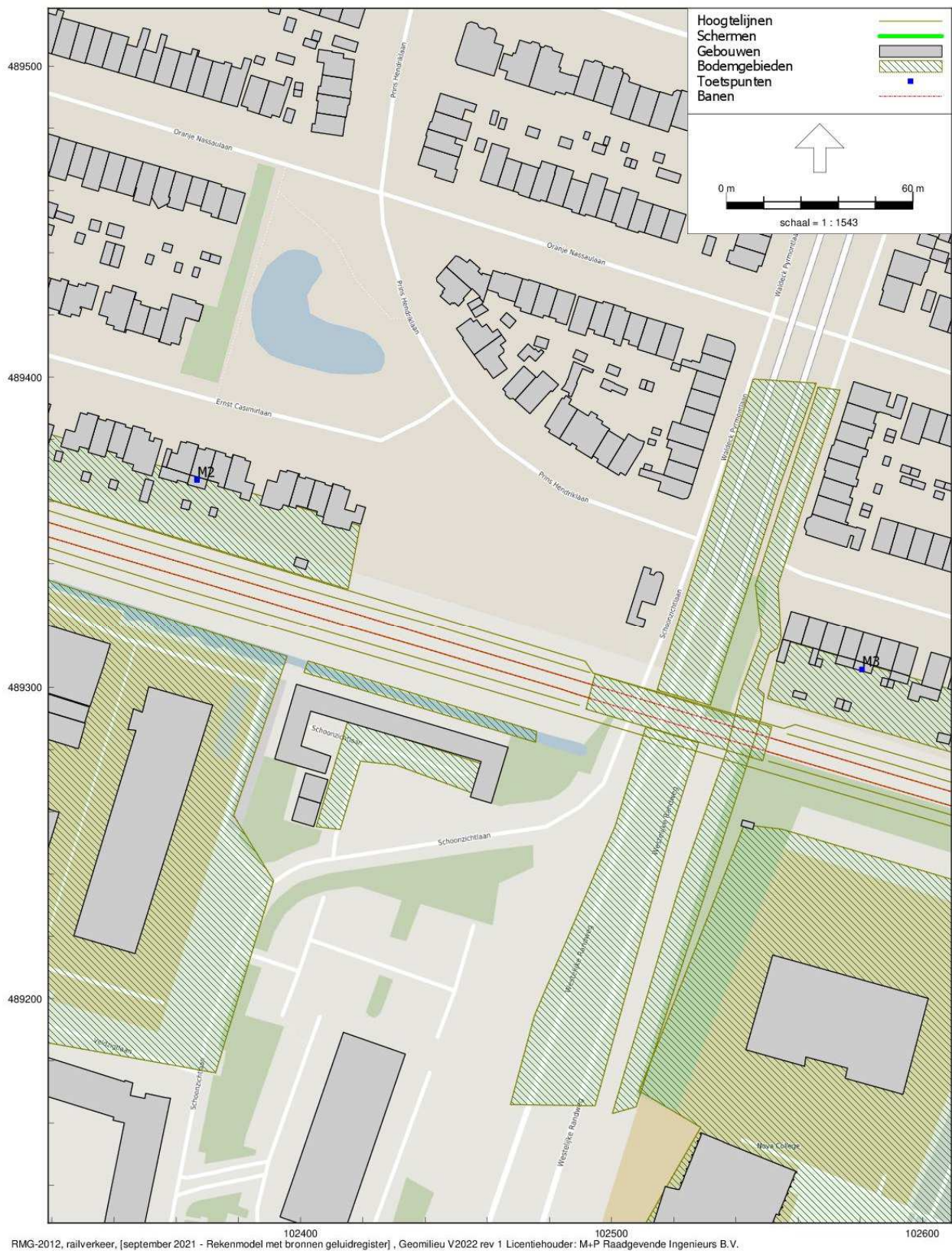
Tot slot kan onderzocht worden of de geluidsbelasting gereduceerd kan worden met geluidsschermen en of het geluidsniveau in de woningen beperkt kan worden door het isoleren van de gevels.

Bijlage A

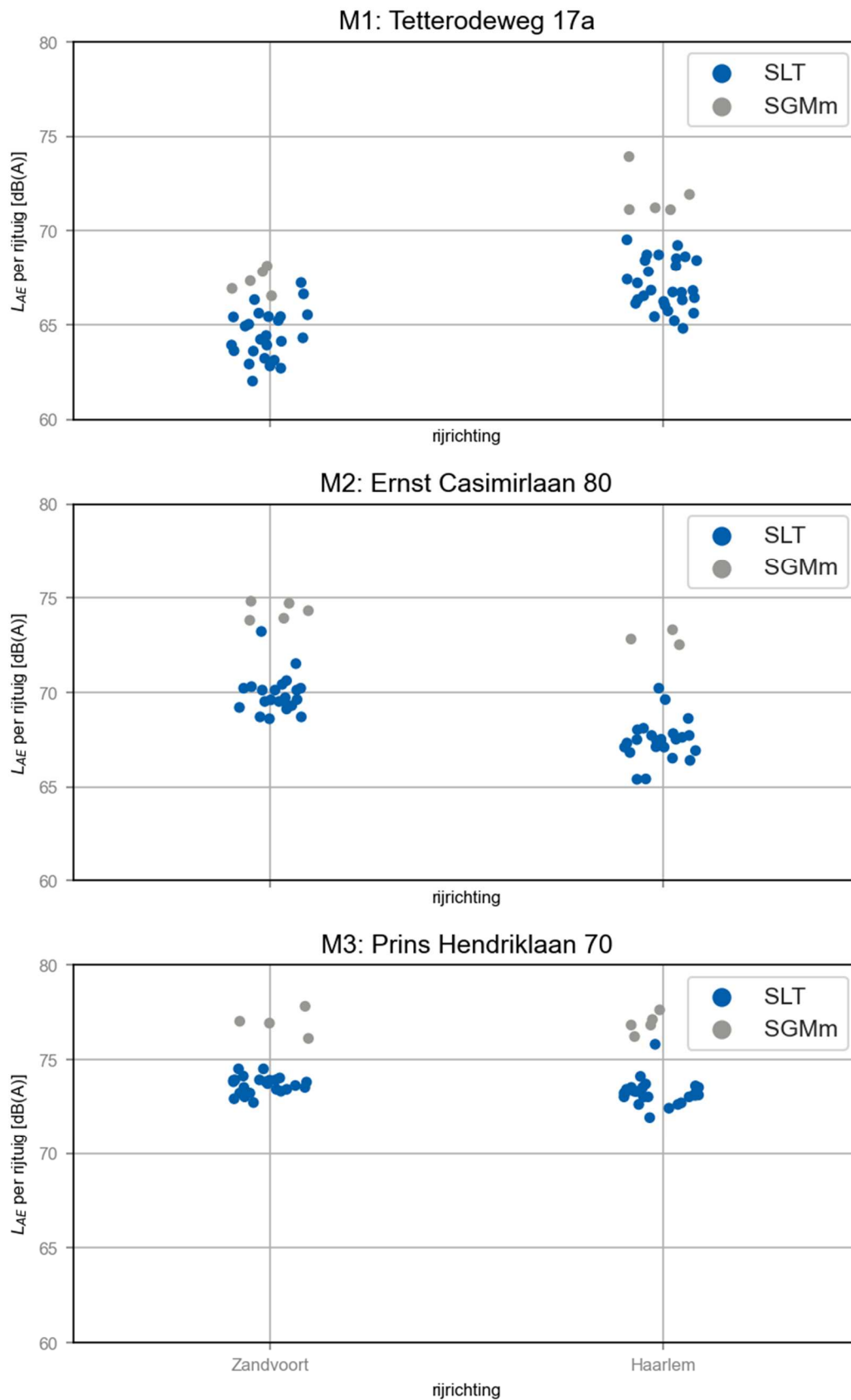
Figuren



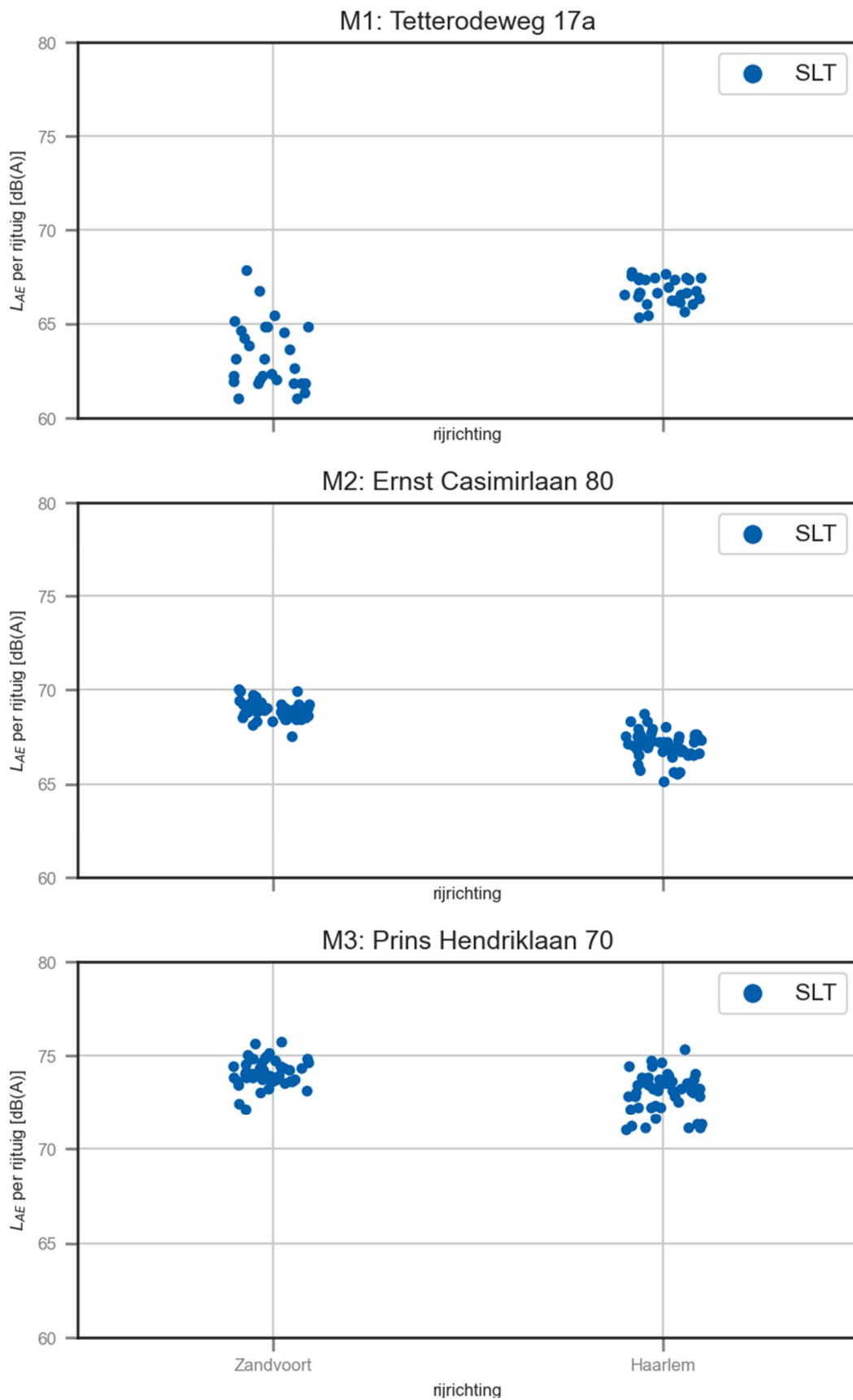
figuur 8 rekenmodel meetpunt M1 Tetterodeweg 17A



figuur 9 rekenmodel meetpunt M2 Ernst Casimirlaan 80 en M3 Prins Hendriklaan 70

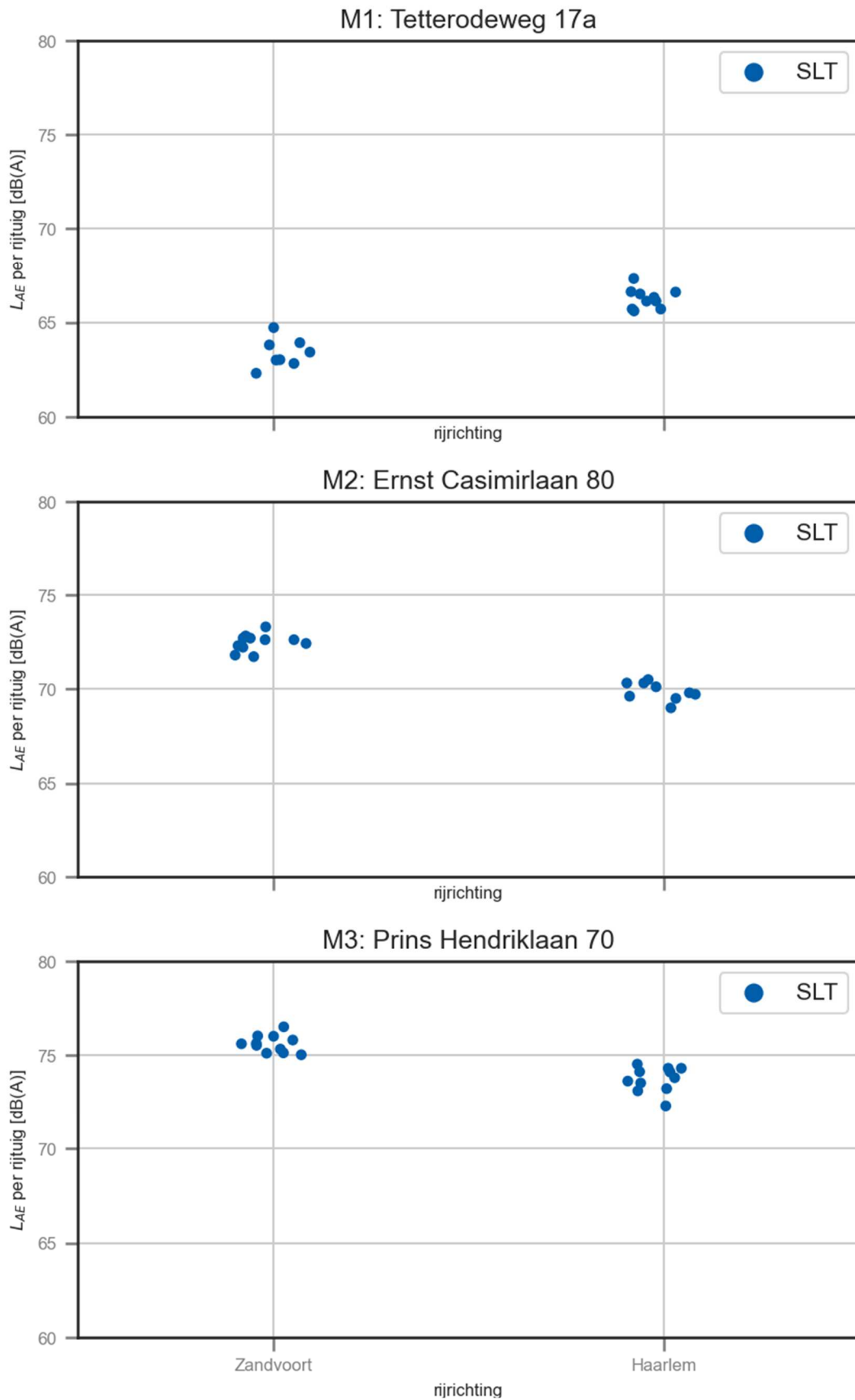


figuur 10 gemiddelde geluidsbelasting per rijtuig per passage, gemeten op 25 augustus 2021

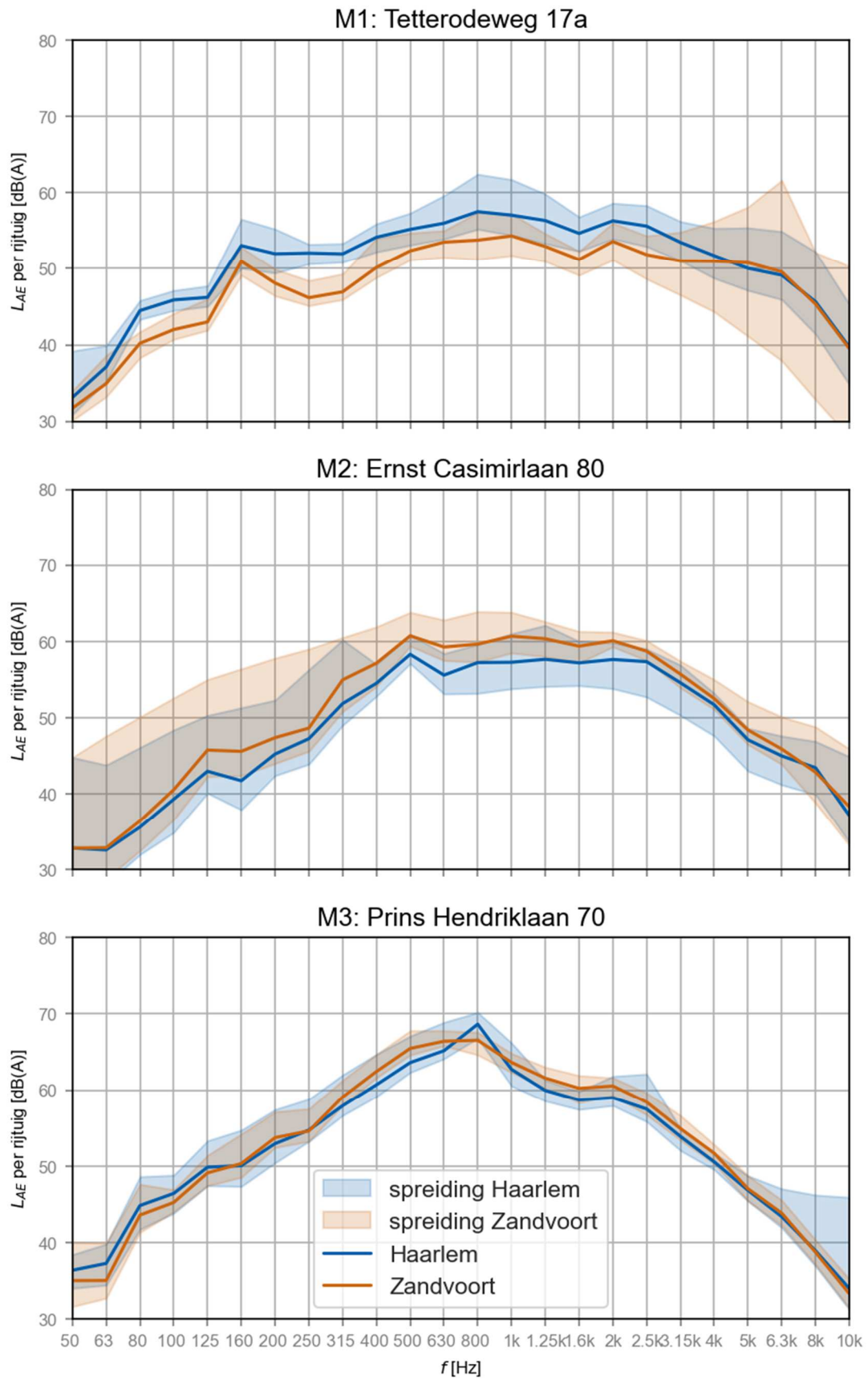


figuur 11

gemiddelde geluidsbelasting per rytuig per passage, gemeten op 3 september 2021

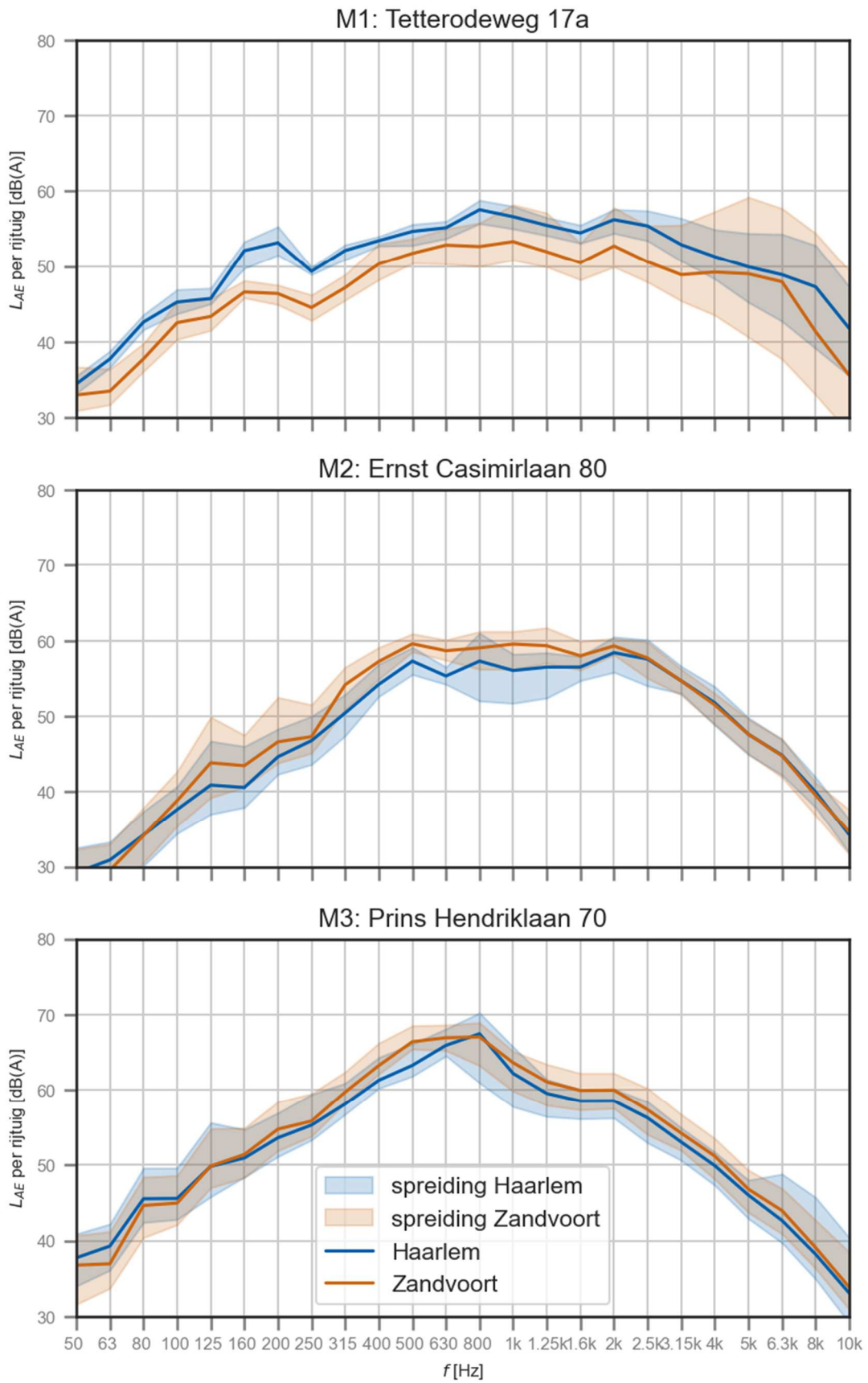


figuur 12 gemiddelde geluidsbelasting per rytuig per passage, gemeten op 22 maart 2022

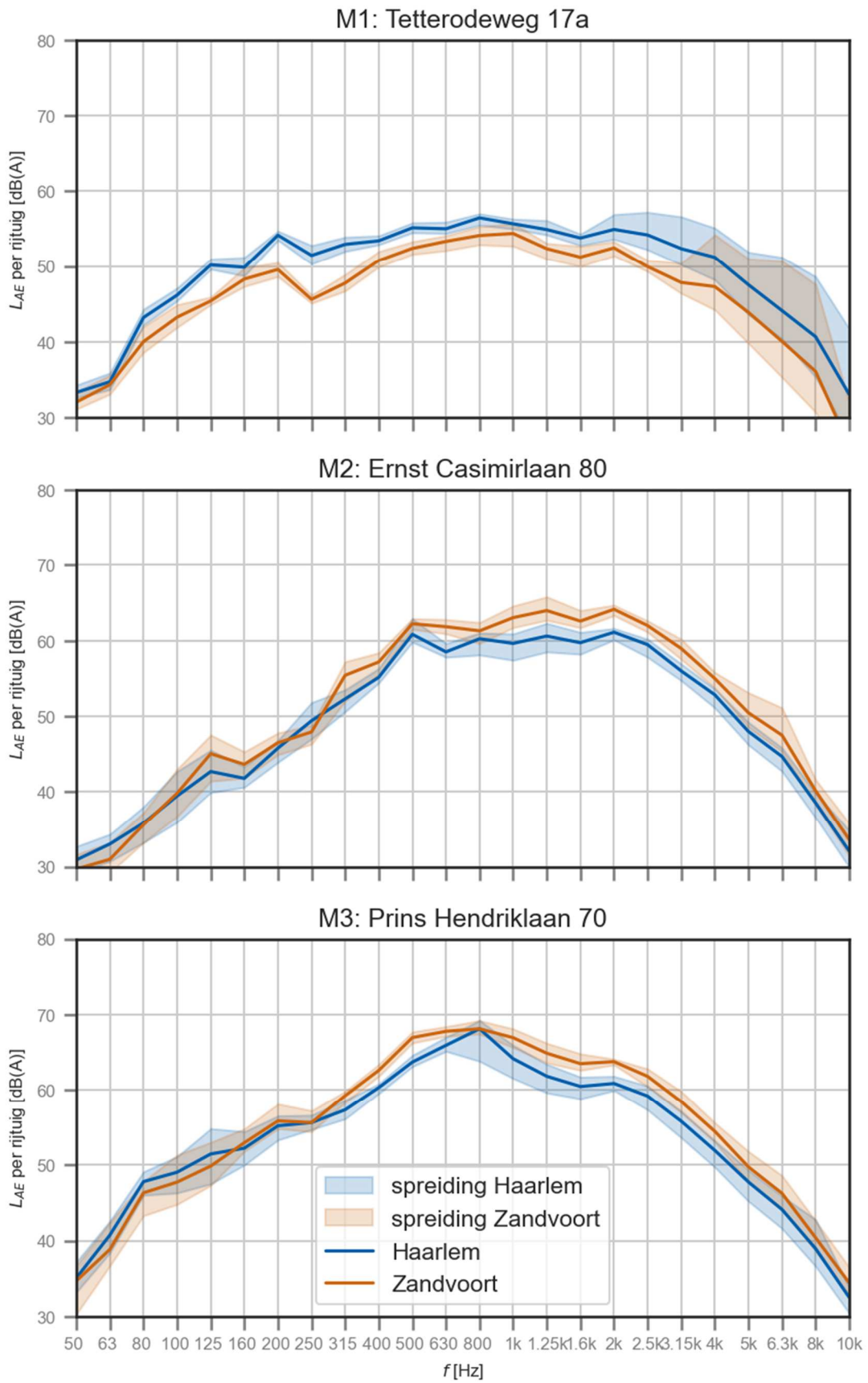


figuur 13

gemiddelde spectrale geluidsbelasting per rijtuig, gemeten op 25 augustus 2021

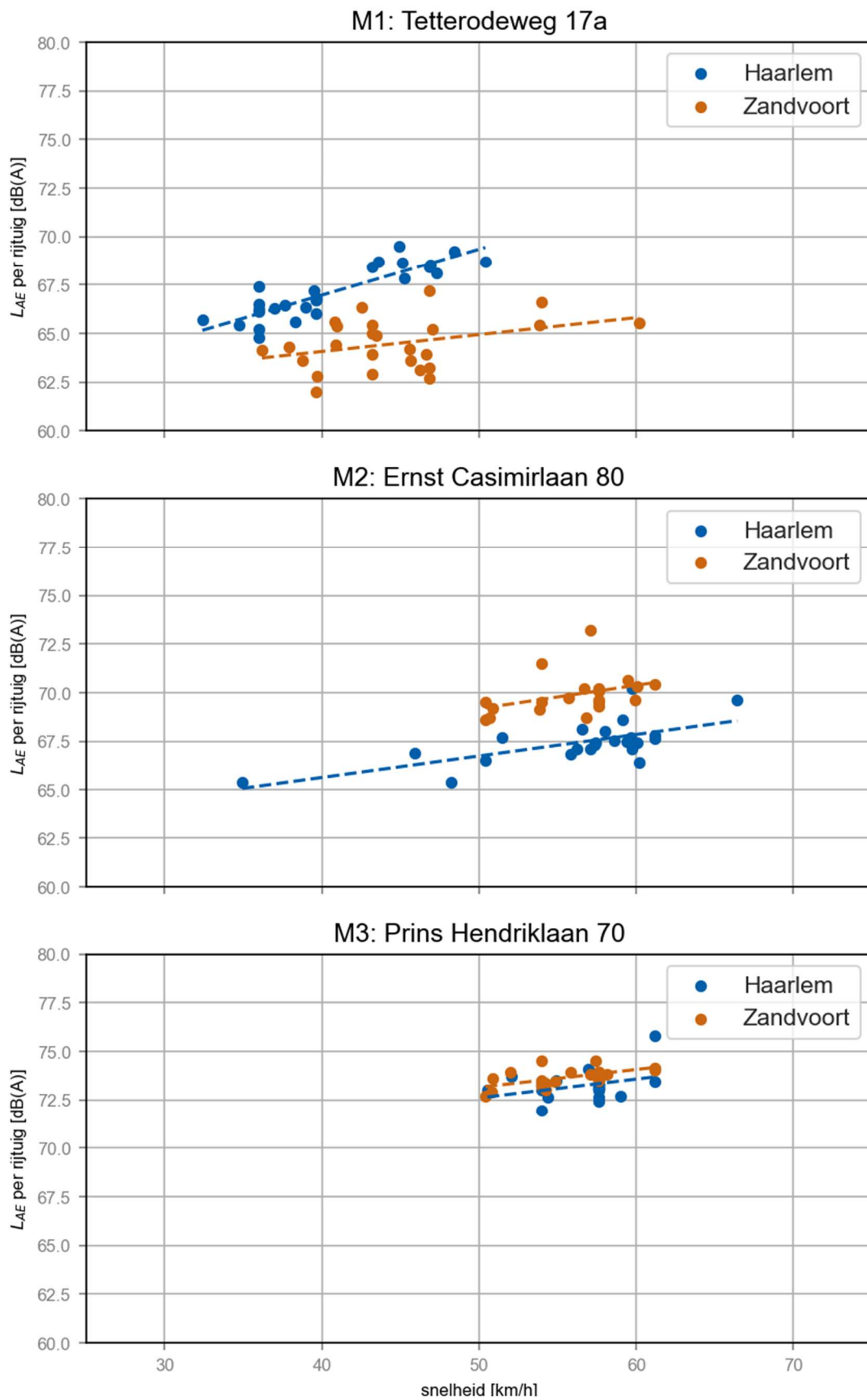


figuur 14 gemiddelde spectrale geluidsbelasting per rijtuig, gemeten op 3 september 2021

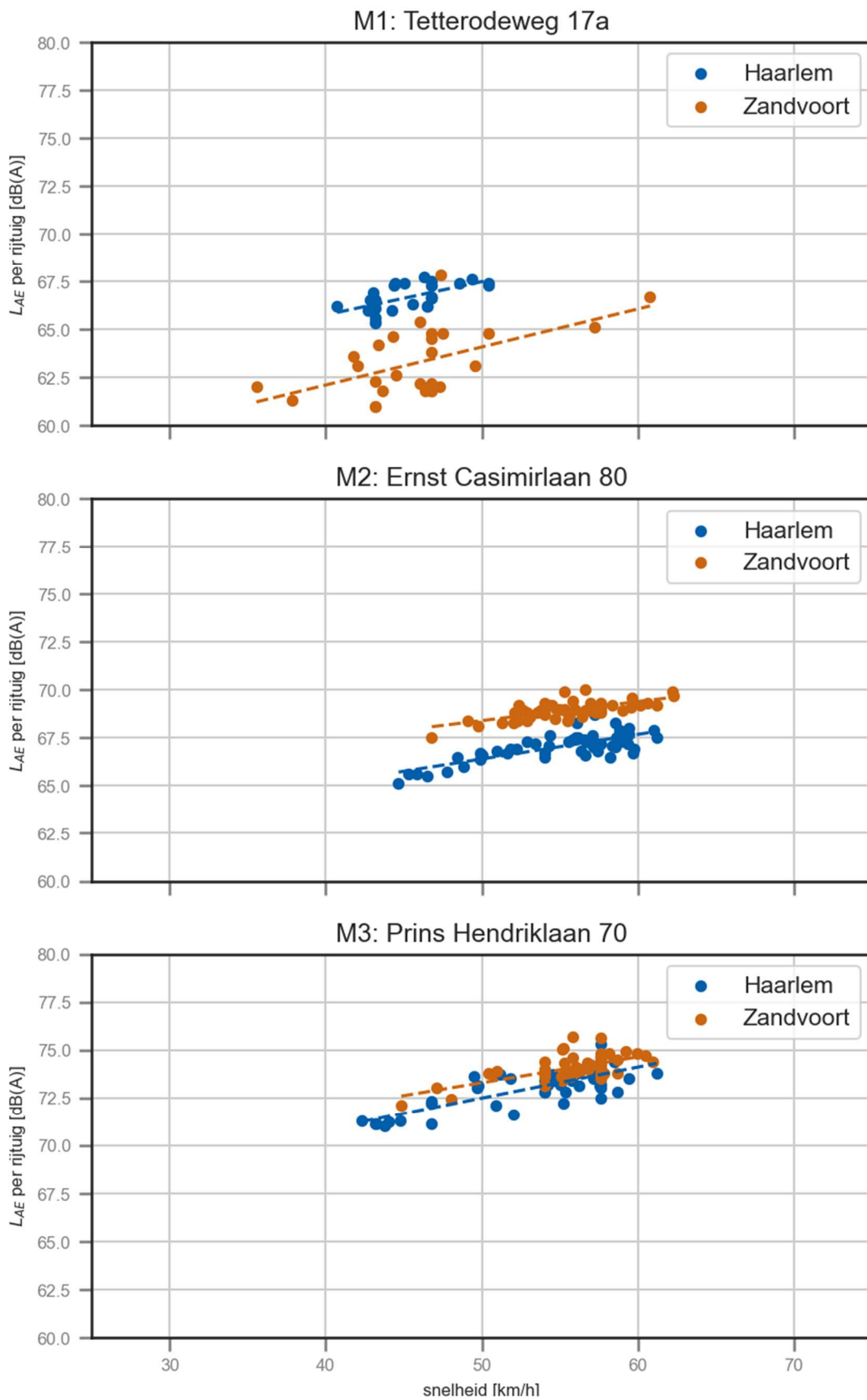


figuur 15

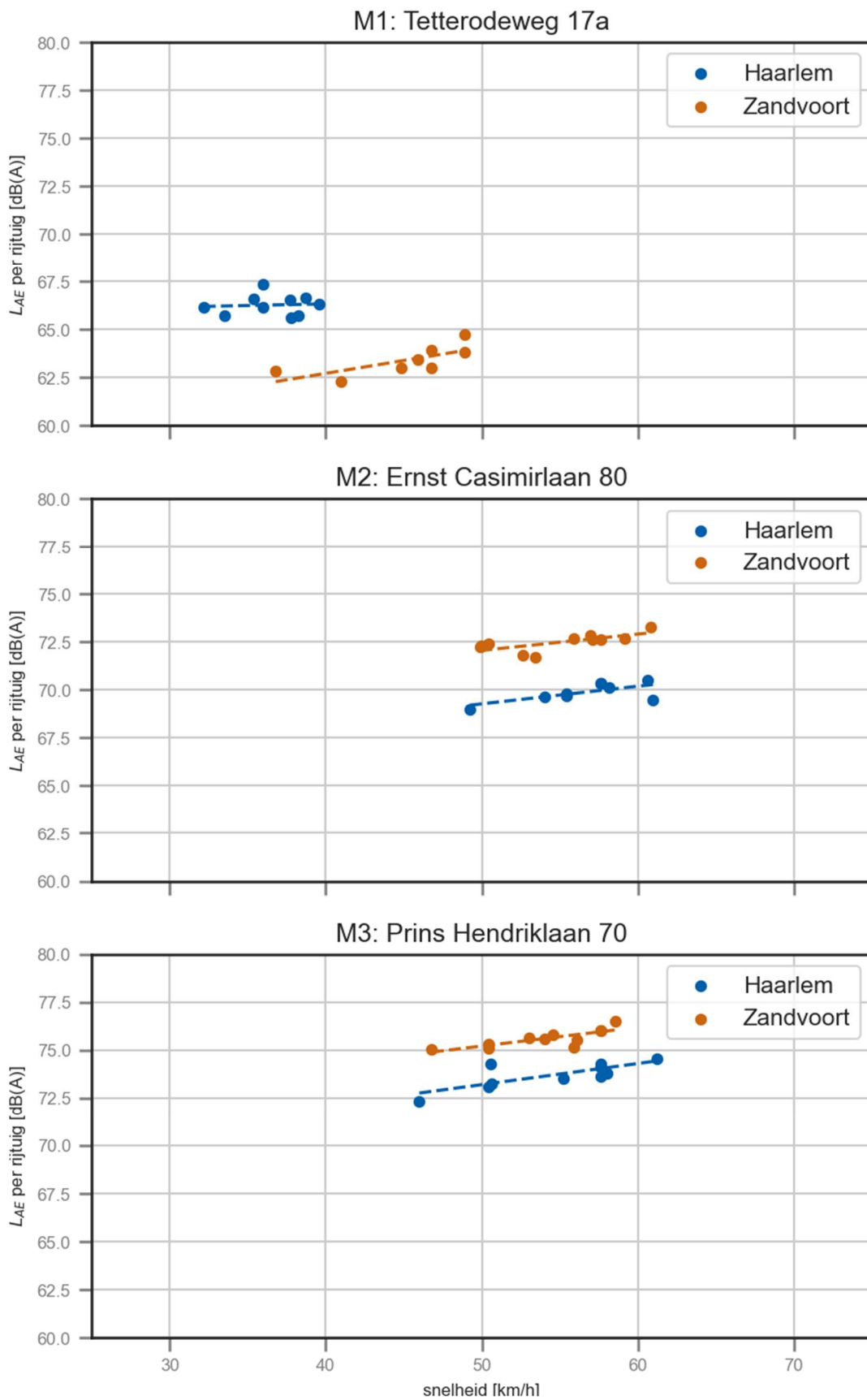
gemiddelde spectrale geluidsbelasting per rijtuig, gemeten op 22 maart 2022



figuur 16 geluidsbelasting per rijtuig per passage versus passagesnelheid, gemeten op 25 augustus 2021



figuur 17 geluidsbelasting per rijtuig per passage versus passagesnelheid, gemeten op 3 september 2021



figuur 18 geluidsbelasting per rijtuig per passage versus passagesnelheid, gemeten op 22 maart 2022

Bijlage B

Opgave treinintensiteiten 2021 door NS



Treinintensiteiten

Treinsoort	Aantal bakken	Richting	Aantal treinen			Baanvaksnelheid		
			07.00-19.00 uur	19.00-23.00 uur	23.00-07.00 uur	M1 - Tetterodeweg	M2 - Ernst Casimirlaan	M3 - Prins Hendriklaan
SGMM	2	HAARLEM	14	10	7	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	2	ZANDVOORT	2	3	2	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	3	HAARLEM	205	115	53	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	3	ZANDVOORT	225	115	113	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	4	HAARLEM	9	1	0	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	4	ZANDVOORT	7	1	1	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	5	HAARLEM	279	95	46	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	5	ZANDVOORT	279	84	55	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	6	HAARLEM	532	169	136	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	6	ZANDVOORT	524	169	131	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	7	HAARLEM	80	25	0	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	7	ZANDVOORT	80	24	0	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	8	HAARLEM	0	1	0	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SGMM	8	ZANDVOORT	0	0	0	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SLT	4	HAARLEM	1258	501	532	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SLT	4	ZANDVOORT	1210	511	563	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SLT	6	HAARLEM	5399	1920	1175	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SLT	6	ZANDVOORT	5521	1823	1058	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SLT	8	HAARLEM	900	226	82	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SLT	8	ZANDVOORT	907	206	76	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SLT	10	HAARLEM	2167	570	310	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SLT	10	ZANDVOORT	2155	559	287	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SLT	12	HAARLEM	435	123	65	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SLT	12	ZANDVOORT	430	116	68	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SNG	3	HAARLEM	75	33	19	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SNG	3	ZANDVOORT	44	20	13	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SNG	4	HAARLEM	106	27	15	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SNG	4	ZANDVOORT	149	31	16	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SNG	6	HAARLEM	4	1	0	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SNG	6	ZANDVOORT	4	1	0	50 km/u	60 km/u	60 km/u

Treinsoort	Aantal bakken	Richting	Aantal treinen			Baanvaksnelheid		
			07.00-19.00 uur	19.00-23.00 uur	23.00-07.00 uur	M1 - Tetterodeweg	M2 - Ernst Casimirlaan	M3 - Prins Hendriklaan
SNG	7	HAARLEM	5	0	0	50 km/u	60 km/u	60 km/u
SNG	7	ZANDVOORT	5	0	0	50 km/u	60 km/u	60 km/u
VIRM	4	HAARLEM	1	0	1	50 km/u	60 km/u	60 km/u
VIRM	4	ZANDVOORT	0	0	0	50 km/u	60 km/u	60 km/u
VIRM	6	HAARLEM	1	0	1	50 km/u	60 km/u	60 km/u
VIRM	6	ZANDVOORT	1	0	1	50 km/u	60 km/u	60 km/u

Samengevat in aantal bakken

treintype	richting	aantal bakken (rijtuigen)		
		07.00-19.00 uur	19.00-23.00 uur	23.00-07.00 uur
SGMM	HAARLEM	5.826	2.041	1.219
SGMM	ZANDVOORT	5.806	1.957	1.408
SLT	HAARLEM	71.516	22.508	13.714
SLT	ZANDVOORT	71.932	21.612	12.894
SNG	HAARLEM	708	213	117
SNG	ZANDVOORT	787	190	103
VIRM	HAARLEM	10	0	10
VIRM	ZANDVOORT	6	0	6
Totaal		156.591	48.521	29.471

Bijlage C

Gemeten geluidsbelasting per passage

gemiddelde L_{AE} per rijtuig met tussen haken de standaarddeviatie, het aantal treinpassages n en de snelheid v

materieel	rijrichting (H/Z)	datum	M1	M2	M3
SGMm	Haarlem	2021-08-25	71,9 (1,20) n=5 v=41	72,9 (0,40) n=3 v=58	76,9 (0,51) n=5 v=53
	Zandvoort	2021-08-25	67,3 (0,65) n=5 v=45	74,3 (0,45) n=5 v=55	77,0 (0,70) n=4 v=52
SLT	Haarlem	2021-08-25	67,1 (1,31) n=28 v=41	67,5 (1,07) n=24 v=56	73,3 (0,70) n=25 v=57
		2021-09-03	66,7 (0,69) n=29 v=45	67,0 (0,73) n=51 v=55	73,0 (1,05) n=48 v=53
		2022-03-22	66,3 (0,53) n=10 v=37	69,9 (0,48) n=9 v=57	73,7 (0,66) n=11 v=55
	Zandvoort	2021-08-25	64,5 (1,32) n=25 v=45	69,9 (1,01) n=22 v=56	73,7 (0,45) n=24 v=56
		2021-09-03	63,3 (1,76) n=28 v=46	68,9 (0,46) n=52 v=56	74,0 (0,70) n=48 v=56
		2022-03-22	63,4 (0,76) n=8 v=45	72,5 (0,45) n=11 v=55	75,6 (0,46) n=11 v=54

Bijlage D

Berekende jaargemiddelde geluidsbelasting

M1 Tetterodeweg 17A

treintype	representatief materieeltype	richting	jaarintensiteit			L _{AE} per rijtuig [dB(A)]	C _{gevel} [dB]	L _{day} [dB(A)]	L _{evening} [dB(A)]	L _{night} [dB(A)]	L _{den} [dB]
			dag	avond	nacht						
SGMm	SGMm	Haarlem	5826	2041	1219	71,9	3	34,5	34,7	29,5	37,8
SGMm	SGMm	Zandvoort	5806	1957	1408	67,3	3	30,0	30,0	25,6	33,5
SLT	SLT	Haarlem	71516	22508	13714	66,8	3	40,4	40,1	34,9	43,3
SLT	SLT	Zandvoort	71932	21612	12894	63,8	3	37,4	36,9	31,7	40,1
SNG	SLT	Haarlem	708	213	117	66,8	3	20,3	19,9	14,3	22,9
SNG	SLT	Zandvoort	787	190	103	63,8	3	17,8	16,4	10,7	19,6
VIRM	SLT	Haarlem	10	-	10	66,8	3	1,8	-	3,6	9,2
VIRM	SLT	Zandvoort	6	-	6	63,8	3	-3,4	-	-1,7	4,0
totaal								43,1	42,9	37,7	46,0

M2 Ernst Casimirlaan 80

treintype	representatief materieeltype	richting	jaarintensiteit			L _{AE} per rijtuig [dB(A)]	C _{gevel} [dB]	L _{day} [dB(A)]	L _{evening} [dB(A)]	L _{night} [dB(A)]	L _{den} [dB]
			dag	avond	nacht						
SGMm	SGMm	Haarlem	5826	2041	1219	72,9	3	35,6	35,8	30,5	38,8
SGMm	SGMm	Zandvoort	5806	1957	1408	74,3	3	37,0	37,0	32,6	40,5
SLT	SLT	Haarlem	71516	22508	13714	67,5	3	41,0	40,8	35,6	43,9
SLT	SLT	Zandvoort	71932	21612	12894	69,7	3	43,2	42,8	37,5	46,0
SNG	SLT	Haarlem	708	213	117	67,5	3	21,0	20,5	14,9	23,5
SNG	SLT	Zandvoort	787	190	103	69,7	3	23,6	22,2	16,6	25,5
VIRM	SLT	Haarlem	10	-	10	67,5	3	2,5	-	4,2	9,9
VIRM	SLT	Zandvoort	6	-	6	69,7	3	2,5	-	4,2	9,9
totaal								46,3	46	40,9	49,2



M3 Prins Hendriklaan 70

treintype	representatief materieeltype	richting	jaarintensiteit			L _{AE} per rijtuig [dB(A)]	C _{gevel} [dB]	L _{day} [dB(A)]	Levening [dB(A)]	L _{night} [dB(A)]	L _{den} [dB]
			dag	avond	nacht						
SGMm	SGMm	Haarlem	5826	2041	1219	76,9	3	39,6	39,8	34,6	42,8
SGMm	SGMm	Zandvoort	5806	1957	1408	77,0	3	39,6	39,7	35,2	43,1
SLT	SLT	Haarlem	71516	22508	13714	73,2	3	46,8	46,5	41,3	49,7
SLT	SLT	Zandvoort	71932	21612	12894	74,1	3	47,7	47,3	42,0	50,4
SNG	SLT	Haarlem	708	213	117	73,2	3	26,7	26,3	20,7	29,3
SNG	SLT	Zandvoort	787	190	103	74,1	3	28,1	26,7	21,0	30,0
VIRM	SLT	Haarlem	10	-	10	73,2	3	8,2	-	10,0	15,6
VIRM	SLT	Zandvoort	6	-	6	74,1	3	6,9	-	8,7	14,3
totaal								51	50,7	45,6	53,9

Bijlage E

Individuele passages



tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-08-25 10:09:00	M1	SLT	10	Haarlem	39,6	40	63,7	63,7	0,0
2021-08-25 10:21:00	M1	SLT	10	Zandvoort	46,8	45	59,7	61,1	-1,4
2021-08-25 10:40:00	M1	SLT	10	Haarlem	36,0	35	62,2	63,7	-1,5
2021-08-25 10:51:00	M1	SGMm	6	Zandvoort	43,8	45	64,3	64,0	0,4
2021-08-25 11:08:00	M1	SGMm	6	Haarlem	36,0	35	68,9	66,8	2,2
2021-08-25 11:22:00	M1	SLT	10	Zandvoort	37,9	40	61,3	60,4	0,9
2021-08-25 11:28:00	M1	SLT	6	Zandvoort	36,2	35	61,1	60,4	0,7
2021-08-25 11:38:00	M1	SLT	10	Haarlem	36,0	35	64,4	63,7	0,7
2021-08-25 11:44:00	M1	SLT	6	Haarlem	43,6	45	65,7	64,4	1,3
2021-08-25 11:46:00	M1	SLT	6	Zandvoort	39,6	40	59,0	60,4	-1,4
2021-08-25 11:50:00	M1	SGMm	5	Zandvoort	40,2	40	63,9	63,7	0,2
2021-08-25 11:58:00	M1	SLT	6	Zandvoort	45,6	45	60,6	61,1	-0,5
2021-08-25 11:59:00	M1	SLT	6	Haarlem	34,8	35	62,4	63,7	-1,3
2021-08-25 12:09:00	M1	SGMm	5	Haarlem	40,2	40	68,2	66,8	1,5
2021-08-25 12:13:00	M1	SLT	6	Zandvoort	60,2	60	62,5	62,8	-0,3
2021-08-25 12:14:00	M1	SLT	6	Haarlem	48,4	50	66,2	65,0	1,2
2021-08-25 12:29:00	M1	SLT	6	Haarlem	32,4	30	62,7	63,7	-1,0
2021-08-25 12:38:00	M1	SLT	10	Haarlem	39,5	40	64,2	63,7	0,5
2021-08-25 12:44:00	M1	SLT	6	Zandvoort	43,5	45	61,9	61,1	0,8
2021-08-25 12:53:00	M1	SLT	10	Zandvoort	40,9	40	62,4	60,4	2,0
2021-08-25 12:58:00	M1	SLT	6	Zandvoort	39,7	40	59,8	60,4	-0,6
2021-08-25 12:59:00	M1	SLT	6	Haarlem	39,0	40	63,3	63,7	-0,4
2021-08-25 13:14:00	M1	SLT	6	Zandvoort	42,5	45	63,3	61,1	2,2
2021-08-25 13:14:00	M1	SLT	6	Haarlem	46,8	45	65,4	64,4	1,0
2021-08-25 13:21:00	M1	SLT	10	Zandvoort	38,7	40	60,6	60,4	0,2
2021-08-25 13:28:00	M1	SLT	6	Zandvoort	47,0	45	62,2	61,1	1,1
2021-08-25 13:28:00	M1	SLT	6	Haarlem	39,6	40	63,0	63,7	-0,7
2021-08-25 13:38:00	M1	SLT	10	Haarlem	36,0	35	61,8	63,7	-1,9
2021-08-25 13:43:00	M1	SLT	6	Zandvoort	54,0	55	63,6	62,3	1,3
2021-08-25 13:44:00	M1	SLT	6	Haarlem	45,1	45	65,6	64,4	1,2
2021-08-25 13:57:00	M1	SLT	6	Zandvoort	46,8	45	60,2	61,1	-0,9
2021-08-25 13:58:00	M1	SLT	6	Haarlem	36,0	35	63,5	63,7	-0,2
2021-08-25 14:08:00	M1	SLT	10	Haarlem	39,6	40	63,8	63,7	0,1

tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-08-25 14:14:00	M1	SLT	6	Zandvoort	43,2	45	62,4	61,1	1,3
2021-08-25 14:15:00	M1	SLT	6	Haarlem	43,2	45	65,4	64,4	1,0
2021-08-25 14:27:00	M1	SLT	6	Zandvoort	45,6	45	61,2	61,1	0,1
2021-08-25 14:28:00	M1	SLT	6	Haarlem	39,6	40	63,7	63,7	0,0
2021-08-25 14:38:00	M1	SLT	10	Haarlem	38,3	40	62,6	63,7	-1,1
2021-08-25 14:44:00	M1	SLT	6	Haarlem	50,4	50	65,7	65,0	0,7
2021-08-25 14:45:00	M1	SLT	6	Zandvoort	43,2	45	62,0	61,1	0,9
2021-08-25 14:51:00	M1	SGMm	6	Zandvoort	48,6	50	65,1	64,3	0,9
2021-08-25 14:58:00	M1	SLT	6	Haarlem	36,0	35	63,2	63,7	-0,5
2021-08-25 15:02:00	M1	SLT	6	Zandvoort	46,2	45	60,1	61,1	-1,0
2021-08-25 15:09:00	M1	SGMm	6	Haarlem	46,2	45	70,9	67,1	3,8
2021-08-25 15:15:00	M1	SLT	6	Haarlem	44,9	45	66,5	64,4	2,1
2021-08-25 15:16:00	M1	SLT	6	Zandvoort	46,6	45	60,9	61,1	-0,2
2021-08-25 15:21:00	M1	SGMm	6	Zandvoort	46,8	45	63,5	64,0	-0,4
2021-08-25 15:27:00	M1	SLT	6	Zandvoort	43,2	45	59,9	61,1	-1,2
2021-08-25 15:29:00	M1	SLT	6	Haarlem	39,6	40	63,8	63,7	0,1
2021-08-25 15:38:00	M1	SGMm	6	Haarlem	39,6	40	68,1	66,8	1,4
2021-08-25 15:43:00	M1	SLT	6	Zandvoort	43,2	45	60,9	61,1	-0,2
2021-08-25 15:46:00	M1	SLT	6	Haarlem	46,9	45	65,5	64,4	1,1
2021-08-25 15:58:00	M1	SLT	6	Haarlem	36,0	35	63,1	63,7	-0,6
2021-08-25 15:59:00	M1	SLT	6	Zandvoort	53,8	55	62,4	62,3	0,1
2021-08-25 16:08:00	M1	SLT	10	Haarlem	37,0	35	63,3	63,7	-0,4
2021-08-25 16:13:00	M1	SLT	6	Zandvoort	40,9	40	61,4	60,4	1,0
2021-08-25 16:14:00	M1	SLT	6	Haarlem	45,2	45	64,8	64,4	0,4
2021-08-25 16:20:00	M1	SGMm	5	Zandvoort	46,9	45	64,8	64,0	0,8
2021-08-25 16:38:00	M1	SGMm	5	Haarlem	43,2	45	68,1	67,1	1,0
2021-08-25 16:43:00	M1	SLT	6	Zandvoort	46,8	45	64,2	61,1	3,1
2021-08-25 16:44:00	M1	SLT	6	Haarlem	47,3	45	65,1	64,4	0,7
2021-08-25 16:52:00	M1	SLT	10	Zandvoort	40,8	40	62,6	60,4	2,2
2021-08-25 16:58:00	M1	SLT	6	Haarlem	37,6	40	63,4	63,7	-0,3
2021-09-03 09:15:00	M1	SLT	12	Zandvoort	46,1	45	62,4	61,1	1,3
2021-09-03 09:15:00	M1	SLT	12	Haarlem	46,8	45	63,6	64,4	-0,8
2021-09-03 09:19:00	M1	SLT	12	Zandvoort	47,5	50	61,8	61,7	0,1



tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-09-03 09:20:00	M1	SLT	12	Haarlem	46,8	45	63,7	64,4	-0,7
2021-09-03 09:29:00	M1	SLT	12	Zandvoort	57,3	55	62,1	62,3	-0,2
2021-09-03 09:44:00	M1	SLT	12	Zandvoort	47,3	45	64,8	61,1	3,7
2021-09-03 09:44:00	M1	SLT	12	Haarlem	49,3	50	64,6	65,0	-0,4
2021-09-03 09:49:00	M1	SLT	12	Haarlem	43,2	45	62,4	64,4	-2,0
2021-09-03 09:54:00	M1	SLT	12	Zandvoort	50,4	50	61,8	61,7	0,1
2021-09-03 09:54:00	M1	SLT	12	Haarlem	45,0	45	64,4	64,4	0,0
2021-09-03 10:10:00	M1	SLT	12	Haarlem	43,0	45	63,9	64,4	-0,5
2021-09-03 10:17:00	M1	SLT	12	Zandvoort	43,4	45	61,2	61,1	0,1
2021-09-03 10:19:00	M1	SLT	12	Haarlem	43,2	45	63,1	64,4	-1,3
2021-09-03 10:21:00	M1	SLT	12	Zandvoort	46,8	45	61,8	61,1	0,7
2021-09-03 10:24:00	M1	SLT	12	Zandvoort	46,8	45	61,5	61,1	0,4
2021-09-03 10:27:00	M1	SLT	12	Haarlem	44,5	45	64,4	64,4	0,0
2021-09-03 10:39:00	M1	SLT	12	Zandvoort	46,8	45	60,8	61,1	-0,3
2021-09-03 10:40:00	M1	SLT	12	Haarlem	46,8	45	64,3	64,4	-0,1
2021-09-03 10:44:00	M1	SLT	12	Zandvoort	46,0	45	59,2	61,1	-1,9
2021-09-03 10:53:00	M1	SLT	12	Haarlem	48,6	50	64,4	65,0	-0,6
2021-09-03 10:54:00	M1	SLT	12	Zandvoort	60,8	60	63,7	62,8	0,9
2021-09-03 10:56:00	M1	SLT	12	Haarlem	46,5	45	63,2	64,4	-1,2
2021-09-03 11:00:00	M1	SLT	12	Haarlem	42,8	45	63,5	64,4	-0,9
2021-09-03 11:04:00	M1	SLT	12	Zandvoort	44,3	45	61,6	61,1	0,5
2021-09-03 11:04:00	M1	SLT	12	Haarlem	44,4	45	64,3	64,4	-0,1
2021-09-03 11:23:00	M1	SLT	12	Zandvoort	44,5	45	59,6	61,1	-1,5
2021-09-03 11:24:00	M1	SLT	12	Haarlem	46,8	45	64,3	64,4	-0,1
2021-09-03 11:29:00	M1	SLT	12	Zandvoort	41,8	40	60,6	60,4	0,2
2021-09-03 11:30:00	M1	SLT	12	Haarlem	46,3	45	64,7	64,4	0,3
2021-09-03 11:39:00	M1	SLT	12	Zandvoort	46,8	45	58,9	61,1	-2,2
2021-09-03 11:54:00	M1	SLT	12	Zandvoort	49,5	50	60,1	61,7	-1,6
2021-09-03 11:56:00	M1	SLT	12	Haarlem	50,4	50	64,4	65,0	-0,6
2021-09-03 12:00:00	M1	SLT	12	Haarlem	46,8	45	64,5	64,4	0,1
2021-09-03 12:00:00	M1	SLT	12	Zandvoort	35,6	35	59,0	60,4	-1,4
2021-09-03 12:09:00	M1	SLT	12	Zandvoort	42,0	40	60,1	60,4	-0,3
2021-09-03 12:10:00	M1	SLT	12	Haarlem	40,7	40	63,2	63,7	-0,5

tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-09-03 12:19:00	M1	SLT	12	Zandvoort	43,2	45	59,3	61,1	-1,8
2021-09-03 12:20:00	M1	SLT	12	Haarlem	50,4	50	64,3	65,0	-0,7
2021-09-03 12:29:00	M1	SLT	12	Haarlem	43,2	45	63,5	64,4	-0,9
2021-09-03 12:34:00	M1	SLT	12	Zandvoort	37,9	40	58,3	60,4	-2,1
2021-09-03 12:34:00	M1	SLT	12	Haarlem	43,2	45	63,4	64,4	-1,0
2021-09-03 12:49:00	M1	SLT	12	Zandvoort	47,3	45	59,0	61,1	-2,1
2021-09-03 12:50:00	M1	SLT	12	Haarlem	42,7	45	63,0	64,4	-1,4
2021-09-03 12:54:00	M1	SLT	12	Zandvoort	43,6	45	58,8	61,1	-2,3
2021-09-03 12:54:00	M1	SLT	12	Haarlem	43,2	45	62,6	64,4	-1,8
2021-09-03 13:04:00	M1	SLT	12	Zandvoort	46,8	45	58,8	61,1	-2,3
2021-09-03 13:05:00	M1	SLT	12	Haarlem	44,3	45	63,0	64,4	-1,4
2021-09-03 13:23:00	M1	SLT	12	Zandvoort	46,8	45	59,2	61,1	-1,9
2021-09-03 13:24:00	M1	SLT	12	Haarlem	45,6	45	63,3	64,4	-1,1
2021-09-03 13:29:00	M1	SLT	12	Zandvoort	46,8	45	58,8	61,1	-2,3
2021-09-03 13:30:00	M1	SLT	12	Haarlem	43,2	45	62,3	64,4	-2,1
2021-09-03 13:39:00	M1	SLT	12	Zandvoort	43,2	45	58,0	61,1	-3,1
2021-09-03 13:40:00	M1	SLT	12	Haarlem	46,8	45	63,6	64,4	-0,8
2021-09-03 13:54:00	M1	SLT	12	Zandvoort	46,4	45	58,8	61,1	-2,3
2021-09-03 14:09:00	M1	SLT	12	Zandvoort	43,2	45	58,0	61,1	-3,1
2021-09-03 14:09:00	M1	SLT	12	Haarlem	46,5	45	63,2	64,4	-1,2
2021-09-03 14:20:00	M1	SLT	12	Haarlem	46,8	45	63,6	64,4	-0,8
2022-03-22 09:55:00	M1	SLT	10	Haarlem	35,4	35	63,6	63,7	-0,1
2022-03-22 10:09:00	M1	SLT	6	Zandvoort	36,8	35	59,8	60,4	-0,6
2022-03-22 10:29:00	M1	SLT	6	Haarlem	39,6	40	63,3	63,7	-0,4
2022-03-22 10:54:00	M1	SLT	6	Haarlem	36,0	35	63,1	63,7	-0,6
2022-03-22 11:07:00	M1	SLT	6	Zandvoort	46,8	45	60,9	61,1	-0,2
2022-03-22 11:25:00	M1	SLT	6	Haarlem	36,0	35	64,3	63,7	0,6
2022-03-22 11:55:00	M1	SLT	6	Haarlem	32,2	30	63,1	63,7	-0,6
2022-03-22 12:25:00	M1	SLT	10	Haarlem	37,7	40	63,5	63,7	-0,2
2022-03-22 12:35:00	M1	SLT	10	Zandvoort	48,9	50	60,8	61,7	-0,9
2022-03-22 12:54:00	M1	SLT	10	Haarlem	33,5	35	62,7	63,7	-1,0
2022-03-22 13:05:00	M1	SLT	10	Zandvoort	44,8	45	60,0	61,1	-1,1
2022-03-22 13:25:00	M1	SLT	10	Haarlem	37,8	40	62,6	63,7	-1,1



tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2022-03-22 13:37:00	M1	SLT	10	Zandvoort	41,0	40	59,3	60,4	-1,1
2022-03-22 13:55:00	M1	SLT	10	Haarlem	38,3	40	62,7	63,7	-1,0
2022-03-22 14:09:00	M1	SLT	6	Zandvoort	45,9	45	60,4	61,1	-0,7
2022-03-22 14:35:00	M1	SLT	6	Zandvoort	46,8	45	60,0	61,1	-1,1
2022-03-22 14:55:00	M1	SLT	6	Haarlem	38,7	40	63,6	63,7	-0,1
2022-03-22 15:06:00	M1	SLT	6	Zandvoort	48,9	50	61,7	61,7	0,0
2021-08-25 09:42:00	M2	SLT	10	Haarlem	48,2	50	62,4	73,9	-11,5
2021-08-25 09:48:00	M2	SLT	10	Zandvoort	56,8	55	65,7	76,3	-10,6
2021-08-25 10:12:00	M2	SLT	10	Haarlem	60,2	60	63,4	75,1	-11,7
2021-08-25 10:18:00	M2	SLT	10	Zandvoort	60,1	60	67,3	76,9	-9,6
2021-08-25 10:43:00	M2	SLT	10	Haarlem	57,1	55	64,1	74,6	-10,5
2021-08-25 10:49:00	M2	SGMm	6	Zandvoort	55,2	55	71,3	78,9	-7,6
2021-08-25 11:11:00	M2	SGMm	6	Haarlem	56,3	55	69,5	77,3	-7,8
2021-08-25 11:19:00	M2	SLT	10	Zandvoort	59,9	60	66,6	76,9	-10,3
2021-08-25 11:26:00	M2	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	66,5	76,9	-10,4
2021-08-25 11:33:00	M2	SLT	6	Haarlem	51,5	50	64,7	73,9	-9,2
2021-08-25 11:45:00	M2	SLT	6	Haarlem	59,7	60	64,1	75,1	-11,0
2021-08-25 11:48:00	M2	SGMm	5	Zandvoort	51,9	50	70,8	78,5	-7,7
2021-08-25 11:55:00	M2	SLT	6	Zandvoort	54,0	55	68,5	76,3	-7,8
2021-08-25 12:02:00	M2	SLT	6	Haarlem	57,4	55	64,3	74,6	-10,2
2021-08-25 12:33:00	M2	SLT	6	Haarlem	45,9	45	63,9	73,2	-9,3
2021-08-25 12:50:00	M2	SLT	10	Zandvoort	50,4	50	65,6	75,7	-10,1
2021-08-25 12:56:00	M2	SLT	6	Zandvoort	53,8	55	66,1	76,3	-10,2
2021-08-25 13:02:00	M2	SLT	6	Haarlem	58,6	60	64,5	75,1	-10,6
2021-08-25 13:18:00	M2	SLT	10	Zandvoort	50,6	50	65,7	75,7	-10,0
2021-08-25 13:26:00	M2	SLT	6	Zandvoort	56,7	55	67,2	76,3	-9,1
2021-08-25 13:31:00	M2	SLT	6	Haarlem	59,7	60	67,2	75,1	-7,9
2021-08-25 13:41:00	M2	SLT	6	Zandvoort	59,5	60	67,6	76,9	-9,3
2021-08-25 13:42:00	M2	SLT	10	Haarlem	56,2	55	64,1	74,6	-10,5
2021-08-25 13:46:00	M2	SLT	6	Haarlem	50,4	50	63,5	73,9	-10,4
2021-08-25 13:48:00	M2	SLT	10	Zandvoort	50,9	50	66,2	75,7	-9,5
2021-08-25 13:56:00	M2	SLT	6	Zandvoort	57,1	55	70,2	76,3	-6,1
2021-08-25 14:02:00	M2	SLT	6	Haarlem	59,6	60	64,7	75,1	-10,4

tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-08-25 14:11:00	M2	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	67,1	76,9	-9,8
2021-08-25 14:12:00	M2	SLT	10	Haarlem	56,6	55	65,1	74,6	-9,5
2021-08-25 14:16:00	M2	SLT	6	Haarlem	58,0	60	65,0	75,1	-10,1
2021-08-25 14:18:00	M2	SLT	10	Zandvoort	57,6	60	66,3	76,9	-10,6
2021-08-25 14:26:00	M2	SLT	6	Zandvoort	61,2	60	67,4	76,9	-9,5
2021-08-25 14:31:00	M2	SLT	6	Haarlem	61,2	60	64,6	75,1	-10,5
2021-08-25 14:46:00	M2	SLT	6	Haarlem	34,9	35	62,4	72,5	-10,1
2021-08-25 14:48:00	M2	SGMm	6	Zandvoort	55,7	55	71,8	78,9	-7,1
2021-08-25 15:00:00	M2	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	66,6	76,9	-10,3
2021-08-25 15:01:00	M2	SLT	6	Haarlem	59,1	60	65,6	75,1	-9,5
2021-08-25 15:16:00	M2	SLT	6	Haarlem	61,2	60	64,8	75,1	-10,3
2021-08-25 15:19:00	M2	SGMm	6	Zandvoort	53,3	55	70,9	78,9	-8,0
2021-08-25 15:26:00	M2	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	67,1	76,9	-9,8
2021-08-25 15:33:00	M2	SLT	6	Haarlem	66,4	65	66,6	75,7	-9,1
2021-08-25 15:40:00	M2	SLT	6	Zandvoort	55,7	55	66,7	76,3	-9,6
2021-08-25 15:41:00	M2	SGMm	6	Haarlem	57,6	60	69,8	77,8	-7,9
2021-08-25 15:47:00	M2	SLT	6	Haarlem	60,0	60	64,4	75,1	-10,7
2021-08-25 15:57:00	M2	SLT	6	Zandvoort	50,4	50	66,5	75,7	-9,2
2021-08-25 16:02:00	M2	SLT	6	Haarlem	57,4	55	64,4	74,6	-10,1
2021-08-25 16:10:00	M2	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	67,2	76,9	-9,7
2021-08-25 16:11:00	M2	SLT	10	Haarlem	59,4	60	64,5	75,1	-10,6
2021-08-25 16:16:00	M2	SLT	6	Haarlem	55,8	55	63,8	74,6	-10,7
2021-08-25 16:18:00	M2	SGMm	5	Zandvoort	57,6	60	71,7	79,3	-7,5
2021-08-25 16:26:00	M2	SLT	6	Zandvoort	54,0	55	66,5	76,3	-9,8
2021-08-25 16:31:00	M2	SLT	6	Haarlem	59,7	60	64,5	75,1	-10,6
2021-08-25 16:41:00	M2	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	67,1	76,9	-9,8
2021-08-25 16:42:00	M2	SGMm	5	Haarlem	59,7	60	70,3	77,8	-7,4
2021-09-03 08:08:00	M2	SLT	12	Zandvoort	54,7	55	65,5	76,3	-10,8
2021-09-03 08:11:00	M2	SLT	12	Haarlem	59,4	60	64,7	75,1	-10,4
2021-09-03 08:12:00	M2	SLT	12	Zandvoort	55,3	55	66,9	76,3	-9,4
2021-09-03 08:16:00	M2	SLT	12	Haarlem	57,1	55	64,6	74,6	-9,9
2021-09-03 08:17:00	M2	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	65,8	76,9	-11,1
2021-09-03 08:21:00	M2	SLT	12	Haarlem	58,8	60	64,9	75,1	-10,2



tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-09-03 08:23:00	M2	SLT	12	Zandvoort	54,4	55	66,2	76,3	-10,1
2021-09-03 08:26:00	M2	SLT	12	Haarlem	50,0	50	63,6	73,9	-10,3
2021-09-03 08:31:00	M2	SLT	12	Haarlem	57,2	55	65,7	74,6	-8,8
2021-09-03 08:32:00	M2	SLT	12	Zandvoort	52,6	55	65,9	76,3	-10,4
2021-09-03 08:36:00	M2	SLT	12	Haarlem	58,6	60	64,0	75,1	-11,1
2021-09-03 08:39:00	M2	SLT	12	Zandvoort	59,6	60	66,6	76,9	-10,3
2021-09-03 08:41:00	M2	SLT	12	Haarlem	58,6	60	65,3	75,1	-9,8
2021-09-03 08:42:00	M2	SLT	12	Zandvoort	55,8	55	66,4	76,3	-9,9
2021-09-03 08:46:00	M2	SLT	12	Haarlem	56,1	55	65,3	74,6	-9,2
2021-09-03 08:48:00	M2	SLT	12	Zandvoort	57,0	55	66,3	76,3	-10,0
2021-09-03 08:50:00	M2	SLT	12	Haarlem	54,0	55	63,5	74,6	-11,0
2021-09-03 08:52:00	M2	SLT	12	Zandvoort	55,3	55	65,9	76,3	-10,4
2021-09-03 08:56:00	M2	SLT	12	Haarlem	56,2	55	64,5	74,6	-10,0
2021-09-03 08:57:00	M2	SLT	12	Zandvoort	59,0	60	65,9	76,9	-11,0
2021-09-03 09:00:00	M2	SLT	12	Haarlem	56,6	55	64,4	74,6	-10,1
2021-09-03 09:02:00	M2	SLT	12	Zandvoort	52,7	55	65,9	76,3	-10,4
2021-09-03 09:05:00	M2	SLT	12	Haarlem	48,4	50	63,5	73,9	-10,4
2021-09-03 09:11:00	M2	SLT	12	Haarlem	45,8	45	62,6	73,2	-10,6
2021-09-03 09:13:00	M2	SLT	12	Zandvoort	56,9	55	65,9	76,3	-10,4
2021-09-03 09:16:00	M2	SLT	12	Haarlem	58,4	60	64,1	75,1	-11,0
2021-09-03 09:17:00	M2	SLT	12	Zandvoort	56,4	55	65,6	76,3	-10,7
2021-09-03 09:21:00	M2	SLT	12	Haarlem	61,0	60	64,9	75,1	-10,2
2021-09-03 09:24:00	M2	SLT	12	Zandvoort	56,7	55	67,0	76,3	-9,3
2021-09-03 09:26:00	M2	SLT	12	Haarlem	56,4	55	63,8	74,6	-10,7
2021-09-03 09:41:00	M2	SLT	12	Haarlem	59,4	60	65,0	75,1	-10,1
2021-09-03 09:42:00	M2	SLT	12	Zandvoort	53,8	55	65,9	76,3	-10,4
2021-09-03 09:46:00	M2	SLT	12	Haarlem	51,0	50	63,8	73,9	-10,1
2021-09-03 09:52:00	M2	SLT	12	Haarlem	44,7	45	62,1	73,2	-11,1
2021-09-03 09:52:00	M2	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	66,3	76,9	-10,6
2021-09-03 09:56:00	M2	SLT	12	Haarlem	57,1	55	64,0	74,6	-10,5
2021-09-03 09:58:00	M2	SLT	12	Zandvoort	54,0	55	66,0	76,3	-10,3
2021-09-03 10:01:00	M2	SLT	12	Haarlem	61,2	60	64,5	75,1	-10,6
2021-09-03 10:02:00	M2	SLT	12	Zandvoort	54,9	55	66,0	76,3	-10,3

tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-09-03 10:06:00	M2	SLT	12	Haarlem	54,4	55	64,6	74,6	-9,9
2021-09-03 10:16:00	M2	SLT	12	Haarlem	57,4	55	64,2	74,6	-10,3
2021-09-03 10:19:00	M2	SLT	12	Zandvoort	52,3	50	66,2	75,7	-9,5
2021-09-03 10:21:00	M2	SLT	12	Haarlem	56,6	55	63,6	74,6	-10,9
2021-09-03 10:23:00	M2	SLT	12	Zandvoort	55,6	55	65,7	76,3	-10,6
2021-09-03 10:32:00	M2	SLT	12	Haarlem	58,6	60	64,5	75,1	-10,6
2021-09-03 10:33:00	M2	SLT	12	Zandvoort	52,1	50	65,8	75,7	-9,9
2021-09-03 10:36:00	M2	SLT	12	Haarlem	48,8	50	63,0	73,9	-10,9
2021-09-03 10:37:00	M2	SLT	12	Zandvoort	55,5	55	65,4	76,3	-10,9
2021-09-03 10:42:00	M2	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	66,2	76,9	-10,7
2021-09-03 10:48:00	M2	SLT	12	Zandvoort	49,1	50	65,4	75,7	-10,3
2021-09-03 10:52:00	M2	SLT	12	Haarlem	52,9	55	64,3	74,6	-10,2
2021-09-03 10:53:00	M2	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	65,9	76,9	-11,0
2021-09-03 10:54:00	M2	SLT	12	Haarlem	51,8	50	63,9	73,9	-10,0
2021-09-03 11:06:00	M2	SLT	12	Haarlem	57,1	55	64,2	74,6	-10,3
2021-09-03 11:08:00	M2	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	66,1	76,9	-10,8
2021-09-03 11:12:00	M2	SLT	12	Haarlem	46,5	45	62,5	73,2	-10,7
2021-09-03 11:13:00	M2	SLT	12	Zandvoort	52,9	55	65,4	76,3	-10,9
2021-09-03 11:18:00	M2	SLT	12	Zandvoort	60,1	60	66,2	76,9	-10,7
2021-09-03 11:21:00	M2	SLT	12	Haarlem	56,0	55	64,5	74,6	-10,0
2021-09-03 11:22:00	M2	SLT	12	Zandvoort	62,2	60	66,9	76,9	-10,0
2021-09-03 11:26:00	M2	SLT	12	Haarlem	53,4	55	64,2	74,6	-10,3
2021-09-03 11:27:00	M2	SLT	12	Zandvoort	55,9	55	66,0	76,3	-10,3
2021-09-03 11:31:00	M2	SLT	12	Haarlem	59,7	60	63,7	75,1	-11,4
2021-09-03 11:33:00	M2	SLT	12	Zandvoort	59,5	60	66,1	76,9	-10,8
2021-09-03 11:36:00	M2	SLT	12	Haarlem	58,9	60	64,3	75,1	-10,8
2021-09-03 11:37:00	M2	SLT	12	Zandvoort	51,3	50	65,3	75,7	-10,4
2021-09-03 11:42:00	M2	SLT	12	Haarlem	55,8	55	64,4	74,6	-10,1
2021-09-03 11:42:48	M2	SLT	12	Zandvoort	54,0	55	66,3	76,3	-10,0
2021-09-03 11:48:00	M2	SLT	12	Zandvoort	46,8	45	64,5	75,0	-10,5
2021-09-03 11:52:00	M2	SLT	12	Haarlem	57,4	55	63,8	74,6	-10,7
2021-09-03 11:52:00	M2	SLT	12	Zandvoort	57,0	55	66,0	76,3	-10,3
2021-09-03 11:57:00	M2	SLT	12	Haarlem	59,3	60	64,2	75,1	-10,9



tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-09-03 11:58:00	M2	SLT	12	Zandvoort	52,3	50	65,4	75,7	-10,3
2021-09-03 12:02:00	M2	SLT	12	Haarlem	52,2	50	63,9	73,9	-10,0
2021-09-03 12:03:00	M2	SLT	12	Zandvoort	49,8	50	65,1	75,7	-10,6
2021-09-03 12:06:00	M2	SLT	12	Haarlem	47,8	50	62,7	73,9	-11,2
2021-09-03 12:12:00	M2	SLT	12	Zandvoort	61,2	60	66,2	76,9	-10,7
2021-09-03 12:16:00	M2	SLT	12	Haarlem	54,0	55	63,7	74,6	-10,8
2021-09-03 12:17:00	M2	SLT	12	Zandvoort	52,9	55	65,8	76,3	-10,5
2021-09-03 12:22:00	M2	SLT	12	Zandvoort	53,1	55	65,6	76,3	-10,7
2021-09-03 12:26:00	M2	SLT	12	Haarlem	55,5	55	64,3	74,6	-10,2
2021-09-03 12:28:00	M2	SLT	12	Zandvoort	53,5	55	65,8	76,3	-10,5
2021-09-03 12:30:00	M2	SLT	12	Haarlem	57,6	60	64,2	75,1	-10,9
2021-09-03 12:32:00	M2	SLT	12	Zandvoort	62,3	60	66,7	76,9	-10,2
2021-09-03 12:36:00	M2	SLT	12	Haarlem	49,9	50	63,4	73,9	-10,5
2021-09-03 12:38:00	M2	SLT	12	Zandvoort	57,2	55	66,0	76,3	-10,3
2021-09-03 12:41:00	M2	SLT	12	Haarlem	59,7	60	63,9	75,1	-11,2
2021-09-03 12:43:00	M2	SLT	12	Zandvoort	60,6	60	66,3	76,9	-10,6
2021-09-03 12:47:00	M2	SLT	12	Zandvoort	57,3	55	65,8	76,3	-10,5
2021-09-03 12:56:00	M2	SLT	12	Haarlem	54,3	55	64,1	74,6	-10,4
2021-09-03 12:57:00	M2	SLT	12	Zandvoort	55,5	55	65,5	76,3	-10,8
2021-09-03 13:01:00	M2	SLT	12	Haarlem	56,7	55	64,3	74,6	-10,2
2021-09-03 13:02:00	M2	SLT	12	Zandvoort	55,3	55	66,0	76,3	-10,3
2021-09-03 13:07:00	M2	SLT	12	Haarlem	58,2	60	63,5	75,1	-11,6
2021-09-03 13:13:00	M2	SLT	12	Zandvoort	54,5	55	66,2	76,3	-10,1
2021-09-03 13:21:00	M2	SLT	12	Haarlem	45,3	45	62,6	73,2	-10,6
2021-09-03 13:22:00	M2	SLT	12	Zandvoort	56,6	55	65,9	76,3	-10,4
2021-09-03 13:26:00	M2	SLT	12	Haarlem	51,6	50	63,7	73,9	-10,2
2021-09-03 13:28:00	M2	SLT	12	Zandvoort	54,0	55	65,7	76,3	-10,6
2021-09-03 13:32:00	M2	SLT	12	Haarlem	49,9	50	63,7	73,9	-10,2
2021-09-03 13:33:00	M2	SLT	12	Zandvoort	52,1	50	65,3	75,7	-10,4
2021-09-03 13:37:00	M2	SLT	12	Haarlem	58,8	60	64,6	75,1	-10,5
2021-09-03 13:38:00	M2	SLT	12	Zandvoort	58,4	60	66,2	76,9	-10,7
2022-03-22 09:36:00	M2	SLT	10	Zandvoort	59,2	60	69,7	76,9	-7,2
2022-03-22 10:05:00	M2	SLT	6	Zandvoort	53,4	55	68,7	76,3	-7,6

tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2022-03-22 10:32:00	M2	SLT	6	Haarlem	58,2	60	67,1	75,1	-8,0
2022-03-22 10:57:00	M2	SLT	6	Haarlem	55,4	55	66,7	74,6	-7,8
2022-03-22 11:03:00	M2	SLT	6	Zandvoort	50,4	50	69,4	75,7	-6,3
2022-03-22 11:28:00	M2	SLT	6	Haarlem	57,6	60	67,3	75,1	-7,8
2022-03-22 11:33:00	M2	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	69,6	76,9	-7,3
2022-03-22 11:58:00	M2	SLT	6	Haarlem	54,0	55	66,6	74,6	-7,9
2022-03-22 12:03:00	M2	SLT	10	Zandvoort	60,8	60	70,3	76,9	-6,6
2022-03-22 12:29:00	M2	SLT	10	Haarlem	60,6	60	67,5	75,1	-7,6
2022-03-22 12:32:00	M2	SLT	10	Zandvoort	55,9	55	69,7	76,3	-6,6
2022-03-22 12:58:00	M2	SLT	10	Haarlem	49,2	50	66,0	73,9	-7,9
2022-03-22 13:03:00	M2	SLT	10	Zandvoort	52,6	55	68,8	76,3	-7,5
2022-03-22 13:27:00	M2	SLT	10	Haarlem	61,0	60	66,5	75,1	-8,6
2022-03-22 13:33:00	M2	SLT	10	Zandvoort	50,0	50	69,3	75,7	-6,4
2022-03-22 13:58:00	M2	SLT	10	Haarlem	55,4	55	66,8	74,6	-7,8
2022-03-22 14:06:00	M2	SLT	6	Zandvoort	57,0	55	69,8	76,3	-6,5
2022-03-22 14:33:00	M2	SLT	6	Zandvoort	57,1	55	69,6	76,3	-6,7
2022-03-22 14:59:00	M2	SLT	6	Haarlem	57,6	60	67,3	75,1	-7,8
2022-03-22 15:02:00	M2	SLT	6	Zandvoort	49,9	50	69,2	75,7	-6,5
2021-08-25 09:48:00	M3	SLT	10	Zandvoort	54,0	55	71,5	79,5	-8,0
2021-08-25 10:12:00	M3	SLT	10	Haarlem	57,6	60	70,3	79,4	-9,1
2021-08-25 10:18:00	M3	SLT	10	Zandvoort	55,8	55	70,9	79,5	-8,6
2021-08-25 10:44:00	M3	SLT	10	Haarlem	59,0	60	69,7	79,4	-9,7
2021-08-25 10:48:00	M3	SGMm	6	Zandvoort	55,1	55	74,0	81,1	-7,1
2021-08-25 11:12:00	M3	SGMm	6	Haarlem	55,8	55	74,6	80,4	-5,8
2021-08-25 11:19:00	M3	SLT	10	Zandvoort	57,1	55	70,8	79,5	-8,7
2021-08-25 11:25:00	M3	SLT	6	Zandvoort	54,2	55	70,0	79,5	-9,5
2021-08-25 11:34:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	70,5	79,4	-8,9
2021-08-25 11:46:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	69,4	79,4	-10,0
2021-08-25 11:47:00	M3	SGMm	5	Zandvoort	50,8	50	73,1	80,8	-7,7
2021-08-25 11:55:00	M3	SLT	6	Zandvoort	54,0	55	70,2	79,5	-9,3
2021-08-25 12:02:00	M3	SLT	6	Haarlem	54,0	55	70,3	78,9	-8,6
2021-08-25 12:11:00	M3	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	70,7	80,0	-9,3
2021-08-25 12:12:00	M3	SGMm	5	Haarlem	43,8	45	73,2	79,7	-6,5



tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-08-25 12:16:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	70,0	79,4	-9,4
2021-08-25 12:33:00	M3	SLT	6	Haarlem	54,4	55	69,6	78,9	-9,3
2021-08-25 12:41:00	M3	SLT	6	Zandvoort	50,4	50	69,7	78,9	-9,2
2021-08-25 12:42:00	M3	SLT	10	Haarlem	61,2	60	72,8	79,4	-6,6
2021-08-25 12:56:00	M3	SLT	6	Zandvoort	54,0	55	70,2	79,5	-9,3
2021-08-25 13:11:00	M3	SLT	6	Zandvoort	58,2	60	70,8	80,0	-9,2
2021-08-25 13:12:00	M3	SLT	10	Haarlem	57,6	60	70,1	79,4	-9,3
2021-08-25 13:16:00	M3	SLT	6	Haarlem	54,0	55	68,9	78,9	-10,0
2021-08-25 13:18:00	M3	SLT	10	Zandvoort	52,0	50	70,9	78,9	-8,0
2021-08-25 13:25:00	M3	SLT	6	Zandvoort	54,0	55	70,4	79,5	-9,1
2021-08-25 13:32:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	69,6	79,4	-9,8
2021-08-25 13:41:00	M3	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	70,5	80,0	-9,5
2021-08-25 13:42:00	M3	SLT	10	Haarlem	52,0	50	70,7	78,3	-7,6
2021-08-25 13:56:00	M3	SLT	6	Zandvoort	54,8	55	70,4	79,5	-9,1
2021-08-25 14:02:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	70,2	79,4	-9,2
2021-08-25 14:11:00	M3	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	70,9	80,0	-9,1
2021-08-25 14:12:00	M3	SLT	10	Haarlem	57,6	60	70,3	79,4	-9,1
2021-08-25 14:16:00	M3	SLT	6	Haarlem	54,9	55	70,5	78,9	-8,4
2021-08-25 14:18:00	M3	SLT	10	Zandvoort	57,4	55	71,5	79,5	-8,0
2021-08-25 14:26:00	M3	SLT	6	Zandvoort	61,2	60	71,0	80,0	-9,0
2021-08-25 14:32:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	70,1	79,4	-9,3
2021-08-25 14:42:01	M3	SLT	6	Zandvoort	61,2	60	71,1	80,0	-8,9
2021-08-25 14:42:25	M3	SLT	10	Haarlem	57,0	55	71,1	78,9	-7,8
2021-08-25 15:00:00	M3	SLT	6	Zandvoort	54,2	55	70,3	79,5	-9,2
2021-08-25 15:02:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	70,1	79,4	-9,3
2021-08-25 15:13:00	M3	SLT	6	Zandvoort	50,8	50	69,9	78,9	-9,0
2021-08-25 15:14:00	M3	SGMm	6	Haarlem	57,6	60	73,8	80,9	-7,1
2021-08-25 15:17:00	M3	SLT	6	Haarlem	61,2	60	70,4	79,4	-9,0
2021-08-25 15:18:00	M3	SGMm	6	Zandvoort	45,8	45	73,9	80,4	-6,5
2021-08-25 15:26:00	M3	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	70,9	80,0	-9,1
2021-08-25 15:33:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	70,0	79,4	-9,4
2021-08-25 15:41:00	M3	SLT	6	Zandvoort	54,0	55	70,5	79,5	-9,0
2021-08-25 15:42:00	M3	SGMm	6	Haarlem	53,2	55	73,8	80,4	-6,6

tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-08-25 15:48:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	70,5	79,4	-8,9
2021-08-25 16:02:00	M3	SLT	6	Haarlem	54,0	55	70,0	78,9	-8,9
2021-08-25 16:10:00	M3	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	70,8	80,0	-9,2
2021-08-25 16:12:00	M3	SLT	10	Haarlem	57,6	60	70,6	79,4	-8,8
2021-08-25 16:16:00	M3	SLT	6	Haarlem	50,5	50	70,0	78,3	-8,2
2021-08-25 16:18:00	M3	SGMm	5	Zandvoort	57,6	60	74,8	81,6	-6,7
2021-08-25 16:26:00	M3	SLT	6	Zandvoort	50,9	50	70,6	78,9	-8,3
2021-08-25 16:32:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	70,3	79,4	-9,1
2021-08-25 16:41:00	M3	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	70,9	80,0	-9,1
2021-08-25 16:42:00	M3	SGMm	5	Haarlem	54,8	55	74,1	80,4	-6,3
2021-09-03 08:11:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,6	60	71,6	79,4	-7,8
2021-09-03 08:12:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,2	55	72,1	79,5	-7,4
2021-09-03 08:17:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	71,6	80,0	-8,4
2021-09-03 08:17:00	M3	SLT	12	Haarlem	56,2	55	71,0	78,9	-7,9
2021-09-03 08:22:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,6	60	71,4	79,4	-8,0
2021-09-03 08:22:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,8	55	72,7	79,5	-6,8
2021-09-03 08:27:00	M3	SLT	12	Haarlem	46,8	45	69,3	77,6	-8,3
2021-09-03 08:28:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,9	55	71,6	79,5	-7,9
2021-09-03 08:32:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,6	60	71,7	79,4	-7,7
2021-09-03 08:32:00	M3	SLT	12	Zandvoort	54,0	55	71,4	79,5	-8,1
2021-09-03 08:36:00	M3	SLT	12	Haarlem	51,1	50	70,7	78,3	-7,6
2021-09-03 08:38:00	M3	SLT	12	Zandvoort	59,3	60	71,9	80,0	-8,1
2021-09-03 08:42:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,6	60	72,3	79,4	-7,1
2021-09-03 08:43:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	71,3	80,0	-8,7
2021-09-03 08:46:00	M3	SLT	12	Haarlem	54,6	55	70,7	78,9	-8,2
2021-09-03 08:48:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,3	55	71,3	79,5	-8,2
2021-09-03 08:51:00	M3	SLT	12	Haarlem	46,7	45	69,2	77,6	-8,4
2021-09-03 08:52:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,5	55	70,9	79,5	-8,6
2021-09-03 08:56:00	M3	SLT	12	Haarlem	56,1	55	70,8	78,9	-8,1
2021-09-03 08:57:00	M3	SLT	12	Zandvoort	56,3	55	70,9	79,5	-8,6
2021-09-03 09:02:00	M3	SLT	12	Haarlem	54,0	55	70,4	78,9	-8,5
2021-09-03 09:03:00	M3	SLT	12	Zandvoort	51,0	50	70,9	78,9	-8,0
2021-09-03 09:06:00	M3	SLT	12	Haarlem	46,8	45	69,2	77,6	-8,4



tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-09-03 09:08:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,0	55	71,2	79,5	-8,3
2021-09-03 09:12:00	M3	SLT	12	Haarlem	43,8	45	68,0	77,6	-9,6
2021-09-03 09:12:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	71,0	80,0	-9,0
2021-09-03 09:17:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,1	55	70,6	79,5	-8,9
2021-09-03 09:22:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,6	60	71,0	79,4	-8,4
2021-09-03 09:23:00	M3	SLT	12	Zandvoort	58,1	60	71,8	80,0	-8,2
2021-09-03 09:26:00	M3	SLT	12	Haarlem	49,8	50	70,1	78,3	-8,2
2021-09-03 09:27:00	M3	SLT	12	Zandvoort	60,5	60	71,7	80,0	-8,3
2021-09-03 09:31:00	M3	SLT	12	Haarlem	54,2	55	70,2	78,9	-8,7
2021-09-03 09:32:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,1	55	72,0	79,5	-7,5
2021-09-03 09:36:00	M3	SLT	12	Haarlem	55,0	55	70,2	78,9	-8,7
2021-09-03 09:37:00	M3	SLT	12	Zandvoort	56,8	55	71,0	79,5	-8,5
2021-09-03 09:42:00	M3	SLT	12	Haarlem	58,5	60	71,4	79,4	-8,0
2021-09-03 09:42:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,9	55	70,8	79,5	-8,7
2021-09-03 09:47:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,1	55	70,5	78,9	-8,4
2021-09-03 09:56:00	M3	SLT	12	Haarlem	51,8	50	70,5	78,3	-7,8
2021-09-03 09:57:00	M3	SLT	12	Zandvoort	54,0	55	70,7	79,5	-8,8
2021-09-03 10:01:00	M3	SLT	12	Haarlem	61,2	60	70,8	79,4	-8,6
2021-09-03 10:02:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	70,6	80,0	-9,4
2021-09-03 10:06:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,3	55	70,9	78,9	-8,0
2021-09-03 10:11:00	M3	SLT	12	Zandvoort	56,1	55	71,1	79,5	-8,4
2021-09-03 10:12:00	M3	SLT	12	Haarlem	43,3	45	68,1	77,6	-9,5
2021-09-03 10:15:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	71,2	80,0	-8,8
2021-09-03 10:16:00	M3	SLT	12	Haarlem	54,0	55	70,2	78,9	-8,7
2021-09-03 10:19:00	M3	SLT	12	Zandvoort	54,0	55	71,0	79,5	-8,5
2021-09-03 10:21:00	M3	SLT	12	Haarlem	55,3	55	69,8	78,9	-9,1
2021-09-03 10:22:00	M3	SLT	12	Zandvoort	54,0	55	70,6	79,5	-8,9
2021-09-03 10:28:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,5	55	70,6	79,5	-8,9
2021-09-03 10:29:00	M3	SLT	12	Haarlem	54,0	55	69,8	78,9	-9,1
2021-09-03 10:32:00	M3	SLT	12	Haarlem	49,5	50	70,6	78,3	-7,7
2021-09-03 10:33:00	M3	SLT	12	Zandvoort	50,4	50	70,8	78,9	-8,1
2021-09-03 10:36:00	M3	SLT	12	Haarlem	44,8	45	68,3	77,6	-9,3
2021-09-03 10:37:00	M3	SLT	12	Zandvoort	54,0	55	70,9	79,5	-8,6

tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-09-03 10:42:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,6	60	70,2	79,4	-9,2
2021-09-03 10:42:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	72,6	80,0	-7,4
2021-09-03 10:48:00	M3	SLT	12	Zandvoort	47,1	45	70,0	78,2	-8,2
2021-09-03 10:52:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,6	60	70,5	79,4	-8,9
2021-09-03 10:53:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	70,7	80,0	-9,3
2021-09-03 10:59:00	M3	SLT	12	Haarlem	42,3	40	68,3	76,9	-8,6
2021-09-03 11:07:00	M3	SLT	12	Haarlem	55,8	55	70,4	78,9	-8,5
2021-09-03 11:08:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	70,9	80,0	-9,1
2021-09-03 11:12:00	M3	SLT	12	Haarlem	43,2	45	68,1	77,6	-9,5
2021-09-03 11:13:00	M3	SLT	12	Zandvoort	54,0	55	70,1	79,5	-9,4
2021-09-03 11:16:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,5	60	70,1	79,4	-9,3
2021-09-03 11:17:00	M3	SLT	12	Zandvoort	58,7	60	71,5	80,0	-8,5
2021-09-03 11:21:00	M3	SLT	12	Haarlem	54,7	55	70,4	78,9	-8,5
2021-09-03 11:22:00	M3	SLT	12	Zandvoort	60,0	60	71,8	80,0	-8,2
2021-09-03 11:27:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,6	60	70,8	79,4	-8,6
2021-09-03 11:27:00	M3	SLT	12	Zandvoort	56,8	55	71,3	79,5	-8,2
2021-09-03 11:32:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,6	60	70,0	79,4	-9,4
2021-09-03 11:32:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,8	60	70,8	80,0	-9,2
2021-09-03 11:37:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	70,5	80,0	-9,5
2021-09-03 11:48:00	M3	SLT	12	Zandvoort	44,8	45	69,1	78,2	-9,1
2021-09-03 11:51:00	M3	SLT	12	Haarlem	55,2	55	69,2	78,9	-9,7
2021-09-03 11:52:00	M3	SLT	12	Zandvoort	57,6	60	71,8	80,0	-8,2
2021-09-03 11:57:00	M3	SLT	12	Haarlem	58,7	60	69,8	79,4	-9,6
2021-09-03 11:58:00	M3	SLT	12	Zandvoort	50,7	50	70,7	78,9	-8,2
2021-09-03 12:02:00	M3	SLT	12	Haarlem	50,9	50	69,1	78,3	-9,2
2021-09-03 12:03:00	M3	SLT	12	Zandvoort	48,0	50	69,4	78,9	-9,5
2021-09-03 12:06:00	M3	SLT	12	Haarlem	46,8	45	68,1	77,6	-9,5
2021-09-03 12:07:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,1	55	70,4	79,5	-9,1
2021-09-03 12:16:00	M3	SLT	12	Haarlem	52,0	50	68,6	78,3	-9,7
2021-09-03 12:17:00	M3	SLT	12	Zandvoort	54,0	55	70,2	79,5	-9,3
2021-09-03 12:26:00	M3	SLT	12	Haarlem	49,7	50	70,0	78,3	-8,3
2021-09-03 12:28:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,7	55	70,6	79,5	-8,9
2021-09-03 12:31:00	M3	SLT	12	Haarlem	56,2	55	70,1	78,9	-8,8



tijd	meetpunt	materieel	rijtuigen	rijrichting	snelheid [km/h]	v_bin [km/h]	L _{AE} gemeten (per rijtuig) [dB(A)]	L _{AE} berekend [dB(A)]	verschil [dB]
2021-09-03 12:32:00	M3	SLT	12	Zandvoort	61,0	60	71,4	80,0	-8,6
2021-09-03 12:36:00	M3	SLT	12	Haarlem	44,1	45	68,2	77,6	-9,4
2021-09-03 12:37:00	M3	SLT	12	Zandvoort	55,5	55	70,8	79,5	-8,7
2021-09-03 12:41:00	M3	SLT	12	Haarlem	54,1	55	69,8	78,9	-9,1
2021-09-03 12:47:00	M3	SLT	12	Zandvoort	58,7	60	70,8	80,0	-9,2
2021-09-03 12:57:00	M3	SLT	12	Haarlem	59,4	60	70,5	79,4	-8,9
2021-09-03 13:02:00	M3	SLT	12	Haarlem	57,6	60	69,5	79,4	-9,9
2022-03-22 09:28:00	M3	SLT	10	Haarlem	57,6	60	71,3	79,4	-8,1
2022-03-22 09:36:00	M3	SLT	10	Zandvoort	58,6	60	73,5	80,0	-6,5
2022-03-22 09:58:00	M3	SLT	10	Haarlem	50,6	50	71,3	78,3	-7,0
2022-03-22 10:05:00	M3	SLT	6	Zandvoort	53,1	55	72,6	79,5	-6,9
2022-03-22 10:33:00	M3	SLT	6	Haarlem	61,2	60	71,5	79,4	-7,9
2022-03-22 10:58:00	M3	SLT	6	Haarlem	50,7	50	70,2	78,3	-8,0
2022-03-22 11:03:00	M3	SLT	6	Zandvoort	50,4	50	72,3	78,9	-6,6
2022-03-22 11:28:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	71,1	79,4	-8,3
2022-03-22 11:32:00	M3	SLT	6	Zandvoort	57,6	60	73,0	80,0	-7,0
2022-03-22 11:58:00	M3	SLT	6	Haarlem	55,2	55	70,5	78,9	-8,4
2022-03-22 12:03:00	M3	SLT	10	Zandvoort	57,6	60	73,0	80,0	-7,0
2022-03-22 12:29:00	M3	SLT	10	Haarlem	57,6	60	71,1	79,4	-8,3
2022-03-22 12:32:00	M3	SLT	10	Zandvoort	54,5	55	72,8	79,5	-6,7
2022-03-22 12:58:00	M3	SLT	10	Haarlem	46,0	45	69,3	77,6	-8,3
2022-03-22 13:02:00	M3	SLT	10	Zandvoort	54,0	55	72,6	79,5	-6,9
2022-03-22 13:28:00	M3	SLT	10	Haarlem	58,0	60	70,8	79,4	-8,6
2022-03-22 13:32:00	M3	SLT	10	Zandvoort	50,4	50	72,1	78,9	-6,8
2022-03-22 13:58:00	M3	SLT	10	Haarlem	50,4	50	70,1	78,3	-8,2
2022-03-22 14:06:00	M3	SLT	6	Zandvoort	56,1	55	72,5	79,5	-7,0
2022-03-22 14:32:00	M3	SLT	6	Zandvoort	55,9	55	72,1	79,5	-7,4
2022-03-22 14:58:00	M3	SLT	6	Haarlem	57,6	60	70,6	79,4	-8,8
2022-03-22 15:02:00	M3	SLT	6	Zandvoort	46,8	45	72,0	78,2	-6,2