



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Geluidmonitor 2024

Wet milieubeheer

Meting en validatie van geluidproductie door
rijkswegen en hoofdspoorwegen

Geluidmonitor 2024 Wet milieubeheer

Meting en validatie van geluidproductie door
rijkswegen en hoofdspoorwegen

RIVM-rapport 2025-0112

Colofon

© RIVM 2025

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2025-0112

D.R. Bouwman (auteur), RIVM
T. Wartenberg (auteur), RIVM
A. Kok (auteur), RIVM
D.E. Lolkema (auteur), RIVM
R.V.A. van Loon (auteur), RIVM

Contact:

Dorien Lolkema

Milieu en Veiligheid\Centrum Milieukwaliteit\Luchtkwaliteit en Geluid
dorien.lolkema@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, in het kader van het Expertise Centrum Geluid

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland

www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Geluidmonitor 2024 Wet milieubeheer

Meting en validatie van geluidproductie door rijkswegen en spoorwegen

De weg- en spoorbeheerders, Rijkswaterstaat en ProRail, berekenen sinds 2013 elk jaar hoeveel geluid het verkeer op de weg en het spoor maakt. Het RIVM toetst deze berekeningen met metingen. Dit was tot en met 2023 verplicht volgens de Wet milieubeheer. Sinds 1 januari 2024 is deze wet voor geluid vervangen door de Omgevingswet. De verplichtingen uit de oude wet gelden nog wel voor de berekende waarden over 2023.

Het RIVM vergeleek in dit rapport het gemeten geluid met de berekende geluidniveaus op rijks- en spoorwegen voor het jaar 2023. De titel noemt 2024, maar het gaat om de cijfers uit 2023. Voor hoofdspoorwegen is er in 2023 gemiddeld 0,6 dB meer berekend dan gemeten. Dit verschil was in 2023 iets groter dan in 2021 en 2022, maar valt binnen de marge die daarvoor geldt. Voor rijkswegen is er juist 1,9 decibel meer gemeten dan is berekend. Dit grote verschil is al jaren te zien. Daarom zijn de rekenregels voor rijkswegen onder de Omgevingswet aangepast. De belangrijkste aanpassing is dat de lang gebruikte aftrek voor stille banden is vervallen. Dat komt doordat stille banden het geluid minder hebben laten dalen dan verwacht. In het volgende rapport wordt duidelijk wat het resultaat is van deze aanpassingen.

Op bepaalde locaties kan zowel op wegen als het spoor het verschil tussen meten en rekenen groter zijn. Bij rijkswegen komt dat vooral door de leeftijd en de conditie van het asfalt. Ouder asfalt maakt meer geluid en nieuwer asfalt maakt minder geluid dan waar in de berekening van wordt uitgegaan. Bij hoofdspoorwegen komt het vooral doordat sommige treinen meer of minder geluid maken dan gemiddeld. Ook speelt mee hoe ruw het spoor is.

Kernwoorden: geluid, metingen, geluidproductie, validatie

Synopsis

Noise monitor 2024 under the Environment Management Act

Measurement and validation of noise levels produced by motorways and railways

Every year since 2013, the road and rail authorities calculate the noise produced by road and rail traffic. RIVM validates these calculations through measurements. This was required under the Environmental Management Act until the end of 2023. From 1 January 2024, this act has been replaced by the Environment and Planning Act. However, the obligations under the old act still apply to the calculated values for 2023.

In this report, RIVM compared the measured noise levels with the calculated noise levels on motorways and railways for the year 2023. The title mentions 2024, but the report is about the results from 2023. In 2023, the calculated noise level along railways was, on average, 0.6 dB above the measured noise level. This difference was slightly larger in 2023 than in 2021 and 2022, but still within the margin of error. For motorways, the measured noise level was 1.9 dB above the calculated noise level. This significant difference has been observed for years, leading to adjustments in the calculation rules for motorways under the Environment and Planning Act. The most principal adjustment is the abolishment of the long-standing deduction for quiet tires, as these tires have a less significant contribution to the decrease in noise levels than expected. The following report will present the results of these adjustments.

Locally, the differences between the measured and calculated noise levels along motorways and railways can be greater. In the case of motorways, this is mainly due to the age and condition of the asphalt. The noise level for older asphalt is higher, while newer asphalt produces less noise than assumed in the calculations. For the railways, this is mainly because some trains produce more or less noise than average. The roughness of the railway tracks also plays a role.

Keywords: noise, measurements, noise production, validation

Inhoudsopgave

Samenvatting — 9

1 Inleiding — 11

2 Methoden — 15

2.1 Meten — 15

2.2 Omzetten meetwaarde naar gemeten geluidproductie — 16

2.3 Specificaties Trendmeetnet 2023 — 17

2.4 Aanpassingen in de overdrachtscorrecties — 18

2.4.1 Evaluatie overdrachtscorrecties — 18

2.4.2 Verplaatsing meetlocatie Nunspeet — 19

3 Validatie geluidproductie - Rijkswegen — 21

3.1 Meetlocaties Trendmeetnet - Rijkswegen 2023 — 21

3.2 Vergelijken meten en rekenen - Rijkswegen 2023 — 21

3.2.1 Verschillen op individuele locaties — 25

3.3 Discussie — 27

3.4 Conclusie — 27

4 Validatie geluidproductie - Hoofdspoorwegen — 29

4.1 Meetlocaties Trendmeetnet - Hoofdspoorwegen 2023 — 29

4.2 Vergelijken meten en rekenen - Hoofdspoorwegen 2023 — 29

4.2.1 Verschillen op individuele locaties — 32

4.3 Discussie — 33

4.4 Conclusie — 33

Referenties — 35

Bijlage 1 Tabel Rijkswegen — 37

Bijlage 2 Tabel Spoorwegen — 53

Bijlage 3 Wettelijk kader — 67

Bijlage 4 Meet- en validatiemethode, onzekerheden — 70

Bijlage 5 Figuren op groot formaat — 82

Samenvatting

In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het RIVM de rapportage 'Geluidmonitor 2024 Wet milieubeheer' opgesteld. Deze rapportage vindt jaarlijks plaats. Omdat dit de laatste rapportage onder de Wet milieubeheer is bevat deze rapportage alleen de vaststelling en interpretatie van verschillen tussen gemeten en berekende geluidproductie voor de weg en het spoor op de geluidproductieplafondreferentiepunten over 2023. Dit is anders dan in eerdere rapportages.

Het vaststellen van de geluidproductieplafonds en het opstellen van de bijbehorende rapportages gebeurt op grond van de grotendeels vervallen Wet milieubeheer (Wm). Rijkswaterstaat (RWS) en ProRail rapporteren jaarlijks over de geluidproductie en naleving van de vastgestelde geluidproductieplafonds langs rijkswegen en hoofdspoorwegen. Ondanks dat de Wm wat betreft geluid vervallen is, geldt deze verplichting nog steeds voor de berekende geluidniveaus tot en met 31 december 2023. In dit rapport worden de resultaten uit het 'Nalevingsverslag geluidproductieplafonds rijkswegen 2023' van RWS en het 'Nalevingsverslag geluidproductieplafonds 2023' van ProRail vergeleken met metingen.

Rijkswegen

Vergelijken meten en rekenen 2023

In 2023 is de gemiddelde gemeten geluidproductie 1,9 dB hoger ten opzichte van de berekende geluidproductie. Dit ligt in lijn met voorgaande jaren, waarbij dit verschil consistent varieert tussen de 1,8 en 3,0 dB. De conditie van het wegdek ter plaatse speelt een belangrijke rol in de waargenomen variatie.

De geluidproductie voor 2023 is berekend met het inmiddels vervallen rekenvoorschrift [Rmg2012], dat echter nog steeds van toepassing is op de geluidniveaus langs rijkswegen die voor 2023 zijn berekend. In deze berekening is volgens artikel 5.11 uit dit voorschrift een aftrek toegepast, vooruitlopend op de verwachting dat auto's bij hogere rijsnelheden 1 à 2 dB stiller zouden worden door de aanscherping van Europese bandenrichtlijn. Deze verwachting is niet uitgekomen. Dit gaf aanleiding om de rekenvoorschriften voor geluid aan te passen.

Onder de Omgevingswet wordt er gerekend volgens de rekenregels uit de Omgevingsregeling. Deze is, vanaf 1 januari 2024, van toepassing op berekeningen van geluidproductieplafonds en de jaarlijkse monitoring daarvan. In de Omgevingsregeling is artikel 5.11 uit het vervallen Rmg niet teruggekomen. Daarnaast zijn er ten opzichte van het Rmg2012 nieuwe emissiekentallen vastgesteld. De verwachting is dat met deze wijziging onder de Omgevingswet het verschil tussen de gemeten en berekende geluidproducties aanzienlijk kleiner wordt. Het resultaat van deze wijziging zal blijken in de 'Geluidmonitor 2024 Omgevingswet' waarin de metingen van het jaar 2024 worden vergeleken met de berekende monitoringswaarden.

Spoorwegen

Vergelijken meten en rekenen 2023

In 2023 is de gemiddelde gemeten geluidproductie 0,6 dB lager ten opzichte van de berekende geluidproductie. Het gemiddelde verschil is iets groter dan in 2021 en 2022, maar valt binnen de foutmarge die daarvoor geldt.

De rekenregels voor de geluidproductie van spoorwegen zijn onder de Omgevingswet op een aantal punten aangepast. Zo staat in Bijlage IVg van de Omgevingsregeling beschreven dat de geluidproducties op de geluidreferentiepunten berekend kunnen worden met een vereenvoudigde modellering van het talud en dat de maximale rekenafstand 1.000 meter is. De verwachting is dat het effect van deze aanpassing op het rekenresultaat verwaarloosbaar is. Een uitzondering hierop doet zich voor bij bruggen en tunnelmonden. Op deze locaties kunnen de aangepaste rekenregels een groter effect hebben op het resultaat. Dit is voor dit onderzoek echter minder van belang omdat de metingen zijn uitgevoerd op locaties met akoestisch vrij zicht. Dit betekent dat het geluid zich ongehinderd tussen de bron en ontvanger kan voortplanten.

1 Inleiding

Met het Trendmeetnet Geluid valideert het RIVM de jaarlijkse monitoring van de geluidproductie van rijkswegen en hoofdspoorwegen. De verplichting om te valideren is wettelijk vastgelegd. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft het RIVM opdracht gegeven tot het uitvoeren van deze taak. De resultaten uit de validatie kunnen aanleiding geven om de rekenvoorschriften voor het berekenen van de geluidproductie aan te passen. Een nadere toelichting staat in Bijlage 3.

Onderdeel van deze opdracht is het opstellen van de jaarlijkse rapportage Geluidmonitor. De rapportage 'Geluidmonitor 2024 Wet milieubeheer' (Wm) bestaat uit één onderdeel, namelijk: de vaststelling en interpretatie van verschillen tussen de gemeten en berekende geluidproductie voor de rijks- en hoofdspoorwegen op de geluidproductieplafondreferentiepunten over 2023¹.

Het vaststellen van de geluidproductieplafonds en het opstellen van de bijbehorende rapportages gebeurt op grond van de grotendeels vervallen Wm. Ondanks dat de Wm wat betreft geluid vervallen is, geldt deze verplichting nog wel voor de berekende geluidniveaus tot en met 31 december 2023. Rijkswaterstaat (RWS) en ProRail rapporteren jaarlijks over de naleving van de vastgestelde geluidproductieplafonds langs rijkswegen en hoofdspoorwegen (zie ter illustratie Figuur 1).

¹ In de Geluidmonitor 2024 Wm worden de presentatie en bevindingen van de meetresultaten over 2024 niet gepresenteerd. Vanaf 1 januari 2024 is de Wm voor geluid vervangen door de Omgevingswet. Voor gegevens over 2024 en later wordt gerekend met de rekenvoorschriften uit de Omgevingsregeling die ten opzichte van de oude rekenvoorschriften op een aantal punten zijn aangepast. Daarnaast zijn de meetvoorschriften met de inwerking treding van de Omgevingswet ook aangepast. Om deze reden worden de meetresultaten en de vergelijking met de berekende geluidproducties over 2024 gepresenteerd in de *Geluidmonitor 2024 Omgevingswet*.

Figuur 1 Voorbeeld van een meetlocatie langs een hoofdspoorweg (oranje). ProRail rapporteert jaarlijks over de naleving van vastgestelde geluidproductieplafonds op alle referentiepunten. Met metingen worden deze waarden steekproefsgewijs gevalideerd door terug te rekenen naar het meest nabij gelegen referentiepunt. In dit voorbeeld is dat referentiepunt 7089.



In dit rapport worden de resultaten uit 'Nalevingsverslag geluidproductieplafonds rijkswegen 2023' van RWS [RWS2024] en het 'Nalevingsverslag geluidproductieplafonds 2023' van ProRail [ProRail2024] gevalideerd met metingen over het jaar 2023.

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van dit rapport bespreekt de gebruikte methoden om de data te verzamelen en analyseren. In hoofdstukken 3 en 4 staan de resultaten voor respectievelijk rijkswegen en hoofdspoorwegen. Hierbij wordt ingegaan op de gevonden verschillen tussen meetresultaten en rekenuitkomsten over 2023. Beide hoofdstukken sluiten af met een conclusie. In de conclusie is de verantwoording voor het nalevingsverslag van Rijkswaterstaat, dan wel ProRail opgenomen. Omdat er geen nalevingsverslag onder de Wet milieubeheer meer wordt gepubliceerd, wordt volstaan met het opnemen van deze verantwoording in dit rapport.

Voor de meetresultaten 2013-2023 verwijzen we naar de webpagina's van het Trendmeetnet Geluid:

Rijkswegen: <https://geluid.rivm.nl/gpp/index.php?type=r>

Spoorwegen: <https://geluid.rivm.nl/gpp/index.php?type=s>

Door een meetlocatie aan te vinken op een van beide kaarten ontstaat interactief een meerjarenoverzicht van zowel de meetwaarden van het RIVM als de rekenuitkomsten die uit de nalevingsverslagen van de beheerders komen.

In Bijlage 1 en Bijlage 2 staan alle meet- en rekenwaarden die ook te vinden zijn op de webpagina's van het Trendmeetnet Geluid. Bijlage 3 van dit rapport licht het wettelijk kader toe. In Bijlage 4 staat meer informatie over de beperkingen van het meetnet en de onzekerheden in de naverwerkingsmethode.

2 Methoden

2.1 Meten

Het Trendmeetnet Geluid bestaat uit ongeveer tachtig meetlocaties langs rijkswegen en hoofdspoorwegen. Vanaf het begin zijn de metingen uitgevoerd met klasse 2² geluidmeters. Voor deze metingen werden dataloggers gebruikt van Convergence Instruments: type MK1 [Paillard2010], met windbol (Akron). De dataopslag van deze dataloggers is beperkt. Voor de metingen langs rijkswegen werkten we daarom met een 3-minuut A-gewogen³ gemiddeld geluidniveau. Voor de metingen langs hoofdspoorwegen is dat een 2-minuut A-gewogen gemiddelde. Met deze instellingen kan er gedurende 15 weken (3-minuut gemiddelde) of 10 weken (2-minuut gemiddelde) gemeten worden. Na deze meetperiode moeten de data worden uitgelezen, zodat er opnieuw gemeten kan worden. De dataloggers zijn zowel voor als na iedere meetperiode gekalibreerd. Een meetlocatie wordt niet het hele jaar rond bemeten, maar gedurende gemiddeld een half jaar. Daarbij wordt voor iedere meetlocatie zowel een periode in de zomer als een periode in de winter gemeten. Zie verder Bijlage 4.

Na ruim tien jaar gebruik te hebben gemaakt van de MK1-geluidmeters, zijn deze geluidmeters inmiddels aan het einde van hun levensduur. Vanaf 2023 zijn bij een groot deel van de locaties de MK1-geluidmeters vervangen door een nieuwe type klasse 1 waardige⁴ geluidmeter van Convergence Instruments. Het gaat om de MK3 NSRT [Paillard2019]. Vergeleken met de MK1-geluidmeter heeft de MK3-geluidmeter een betere batterijduur en opslagcapaciteit. Hierdoor kan er voor een langere periode gemeten worden én met een hogere tijdsresolutie. De MK3-geluidmeter kan ruim een jaar lang een 4-seconden A-gewogen gemiddeld geluidniveau meten voordat het geheugen vol is. De transitie naar een ander type geluidmeter kan in theorie leiden tot een trendbreuk in de resultaten. In de Geluidmonitor 2023 [RIVM2024] is daarom met simultaanmetingen onderzocht of hiervan sprake is. Uit de analyse van de metingen concluderen we dat er geen trendbreuk te verwachten is door de transitie naar de MK3-geluidmeter.

De meetlocaties zijn zodanig gekozen dat vanaf de meetlocatie vrij akoestisch zicht is op de geluidbron. Met andere woorden: het geluid kan zich tussen bron en ontvanger ongestoord voortplanten. Bij elk bezoek aan een meetlocatie wordt gecontroleerd of er nog steeds sprake is van vrij akoestisch zicht. In sommige gevallen kan het nodig zijn de meetlocatie te verplaatsen. De rapportage vermeldt wanneer hiervan sprake is geweest. Figuur 2 toont een voorbeeld van een meetlocatie met MK3-geluidmeter.

² Geluidmeters zijn ingedeeld in klassen volgens IEC 61672. Een klasse 2 meter kent minder strenge eisen aan nauwkeurigheid dan een klasse 1 meter.

³ Een A-weging corrigeert voor de gevoeligheid van het menselijk oor voor verschillende frequenties.

⁴ De MK3 NSRT-datalogger bevat een klasse 1 waardige digitale MEMS-microfoon.

Figuur 2 Voorbeeld van een meetlocatie met MK3-geluidmeter en bijbehorend zonnepaneel. De microfoon hangt op 4 meter hoogte in een lichtmast.



2.2

Omzetten meetwaarde naar gemeten geluidproductie

Met een naverwerkingsmethode (zie Bijlage 4) wordt uit de metingen een jaargemiddelde L_{den} -waarde bepaald. Daarnaast is voor iedere meetlocatie nog een correctie nodig. Dit komt doordat de metingen niet exact plaats vinden op de locatie van een referentiepunt. Een referentiepunt bevindt zich op vier meter hoogte. De meting vindt ook plaats op vier meter hoogte. Voor het ophangen van de meetapparatuur maken we gebruik van lichtmasten. We zijn daarbij afhankelijk van de ligging van de lichtmasten. Om te corrigeren voor het verschil in locatie tussen meetlocatie en het referentiepunt bepalen we voor iedere locatie een overdrachtscorrectie. Op basis hiervan bepalen we de gemeten waarde op het referentiepunt. De gecorrigeerde, gemeten jaargemiddelde geluidproductie (GPM) wordt vervolgens vergeleken met de berekende jaargemiddelde geluidproductie op het referentiepunt (GPR). Een nauwkeurige beschrijving van de omzetting en de bijkomende onzekerheidsanalyse staat in Bijlage 4. In het vervolg van deze rapportage bedoelen we met 'gemeten jaargemiddelde geluidproductie' steeds de gecorrigeerde jaargemiddelde geluidproductie.

Met de nieuwe MK3-geluidmeters wordt er met een kleiner tijdsinterval gemeten dan met de MK1-geluidmeters. Om deze reden is voor de metingen met de MK3-geluidmeters de omzetting van de gemeten A-gewogen geluidniveaus naar de L_{den}^5 -waarden aangepast. Een toelichting hierop staat in Bijlage 4.

⁵ L_{den} is een dosismaat voor geluid waarbij 'den' staat voor day-evening-night. In deze dosismaat telt geluid in de avonden (19.00-23.00) zwaarder mee dan geluid in de daguren, en geluid in de nachturen (23.00-07.00) nog zwaarder. Dit conform Bijlage I, onderdeel 1, van richtlijn nummer 2002/49/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 25 juni 2002.

2.3 Specificaties Trendmeetnet 2023

Het Trendmeetnet Geluid bestaat uit 43 locaties langs rijkswegen en 34 locaties langs hoofdspoorwegen.

Bij het merendeel van de Trendmeetnetlocaties is er gemeten met de MK3-geluidmeter. De onzekerheid van de MK3-geluidmeters is kleiner dan die van de MK1-geluidmeters. Hierdoor is de meetonzekerheid afgenomen op de locaties waar met de MK3-geluidmeters is gemeten.

In 2022 zijn alle meetlocaties van het Trendmeetnet Geluid nagelopen. Hieruit is een aantal aanpassingen gekomen die in 2023 zijn doorgevoerd. Daarnaast leidde de transitie naar de nieuwe MK3-geluidmeters bij een aantal meetlocaties tot het verplaatsen van de geluidmeter. Dit komt doordat de constructie van de geluidmeter met zonnepaneel zwaarder is. Hieronder staat een overzicht van de veranderingen in het Trendmeetnet Geluid.

Wijzigingen die van belang zijn voor het vergelijken van de gemeten geluidniveaus met de berekende geluidniveaus van 2023 (al eerder genoemd in de rapportage Geluidmonitor 2023 [RIVM2024]):

- De spoormeetlocatie Arnhem is komen te vervallen. De constructie van de nieuwe geluidmeters met zonnepaneel is groter en zwaarder, waardoor de ophangmethode vernieuwd moest worden. Met deze nieuwe ophangmethode is de meetlocatie bij Arnhem niet meer geschikt. Een vervangende meetlocatie wordt nog gezocht.
- Voor de spoormeetlocatie Brummen wordt een nieuwe locatie gezocht. De nieuwe geluidmeters worden voorzien van stroom door een zonnepaneel. Door bomen in de buurt van het oude meetpunt is er te weinig zon om de geluidmeter te voorzien van stroom.
- De spoormeetlocaties Markelo en Puttershoek zijn komen te vervallen. Op deze locaties werd gebruikgemaakt van kantelmasten. Deze kantelmasten zijn helaas niet geschikt voor de constructie met de nieuwe geluidmeter. Voor Markelo wordt er gemeten bij de eerder vervallen meetlocatie Ambt Delden. Voor Puttershoek wordt naar een nieuwe locatie gezocht.
- De spoormeetlocatie Overberg is komen te vervallen. Door een metalen damwand van één meter hoog langs het spoor aan de zijde van de meetlocatie is deze meetlocatie niet meer geschikt. Er wordt gezocht naar een vervangende locatie.
- Spoormeetlocaties Oss en Raalte zijn door vandalisme komen te vervallen. De meetlocatie Oss is verplaatst naar de nieuwe meetlocatie Nuland. Voor de meetlocatie Raalte wordt gezocht naar een vervangende locatie.
- De rijkswegmeetlocatie Sliedrecht is komen te vervallen. De geluidmeter was hier dichtbij bebouwing geplaatst en er is een scherm aan de overzijde van de rijksweg aanwezig. Dit maakt deze meetlocatie minder geschikt. Er wordt gezocht naar een vervangende locatie.
- De rijkswegmeetlocatie Dordrecht is komen te vervallen. In 2023 is er een geluidsscherm tussen de weg en de geluidmeter geplaatst, waardoor er geen akoestisch vrij zicht is op de weg.

Dit maakt de locatie niet meer geschikt voor validatiemetingen. Er wordt gezocht naar een vervangende locatie.

- In 2023 is de rijksweg meetlocatie Delft komen te vervallen. Er is een lage wal tussen de rijksweg en het meetpunt aanwezig. Dit maakt deze meetlocatie minder geschikt. Vanaf 2023 wordt er gemeten bij de nieuwe meetlocatie Delfgauw.
- De rijkswegmeetlocatie Darp is komen te vervallen. Na analyse van de resultaten en de omgeving van de meetlocatie bleek er te veel stoorgeluid aanwezig te zijn van een naburig bedrijf. Er wordt gezocht naar een vervangende locatie.

Naast de wijzigingen is er door technische problemen of vandalisme op twaalf meetlocaties te kort gemeten. Dit geldt voor de rijkswegmeetlocaties: Bavel, Hollandscheveld, Maassluis en Rotterdam. Daarnaast geldt dit voor spoormeetlocaties: AmbtDelden, Diepenveen, Didam, Esch, Oostzaan, Schalkwijk, Sliedrecht en Westervoort. Hierdoor zijn bij de vergelijking van de metingen met de berekeningen 36 meetlocaties voor rijkswegen en 22 meetlocaties voor hoofdspoorwegen gebruikt. Het gebruik van minder meetlocaties heeft als gevolg dat de onzekerheid van het gemiddelde verschil groter is.

2.4 Aanpassingen in de overdrachtscorrecties

Voor de 'Geluidmonitor 2024 Wet milieubeheer' is een aantal overdrachtscorrecties aangepast. Redenen hiervoor zijn een evaluatie van alle overdrachtscorrecties naar aanleiding van het gebruik van een nieuw ophangstelsel, en een aanpassing op een specifieke meetlocatie.

2.4.1 Evaluatie overdrachtscorrecties

Door het gebruik van het nieuwe ophangstelsel hangen alle geluidmeters op vier meter hoogte boven het maaiveld. In het verleden was dit niet altijd het geval. Vaak met als reden een hoogteverschil tussen bron en maaiveld. Als norm voor aanpassing van de overdrachtscorrectie hanteren we dat het verschil in overdrachtscorrectie groot genoeg moet zijn dat hierdoor de totale meetonzekerheid (beschreven in Bijlage 4) niet verwaarloosbaar verandert.

Uit de evaluatie blijkt dat voor de meeste meetlocaties het verschil in overdrachtscorrectie kleiner is dan 0,4 dB. Bij drie van de tachtig meetlocaties is het verschil groter. Voor deze drie locaties is daarom de overdrachtscorrectie aangepast. Tabel 1 geeft een overzicht van de meetlocaties waarvoor de overdrachtscorrectie is aangepast.

Tabel 1 Overzicht van meetlocaties waarvoor de overdrachtscorrecties zijn aangepast. In de naam geven de letters 'SP' aan dat het om een meetlocatie langs het hoofdspoor gaat. De letters 'RW' geven aan dat het om een meetlocatie langs de rijksweg gaat.

Meetlocatie	Overdrachtscorrectie [dB]	
	Oud	Nieuw
201SP Oosthuizen	-3,4	-2,4
214RW Heinenoord	-1,0	-1,5
230RW Loenen	-0,5	0,2

2.4.2

Verplaatsing meetlocatie Nunspeet

Vanaf 2023 wordt er bij meetlocatie Nunspeet om technische redenen aan een andere lichtmast gemeten. Deze geluidmeter hangt nu verder van de rijksweg. Om deze reden is de overdrachtscorrectie voor deze meetlocatie aangepast. In Tabel 2 staat de aangepaste overdrachtscorrectie.

Tabel 2 Aangepaste overdrachtscorrectie meetlocatie Nunspeet. In de naam geven de letters 'RW' aan dat het om een meetlocatie langs de rijksweg gaat.

Meetlocatie	Overdrachtscorrectie [dB]	
	Oud	Nieuw
112RW Nunspeet	-4,2	-2,1

3 Validatie geluidproductie - Rijkswegen

3.1 Meetlocaties Trendmeetnet - Rijkswegen 2023

Figuur 3 toont de meetlocaties langs rijkswegen die in 2023 operationeel waren.

Figuur 3 Meetlocaties langs rijkswegen (blauwe bolletjes) die in 2023 operationeel waren. De rijkswegen zijn aangegeven met rode lijnen.

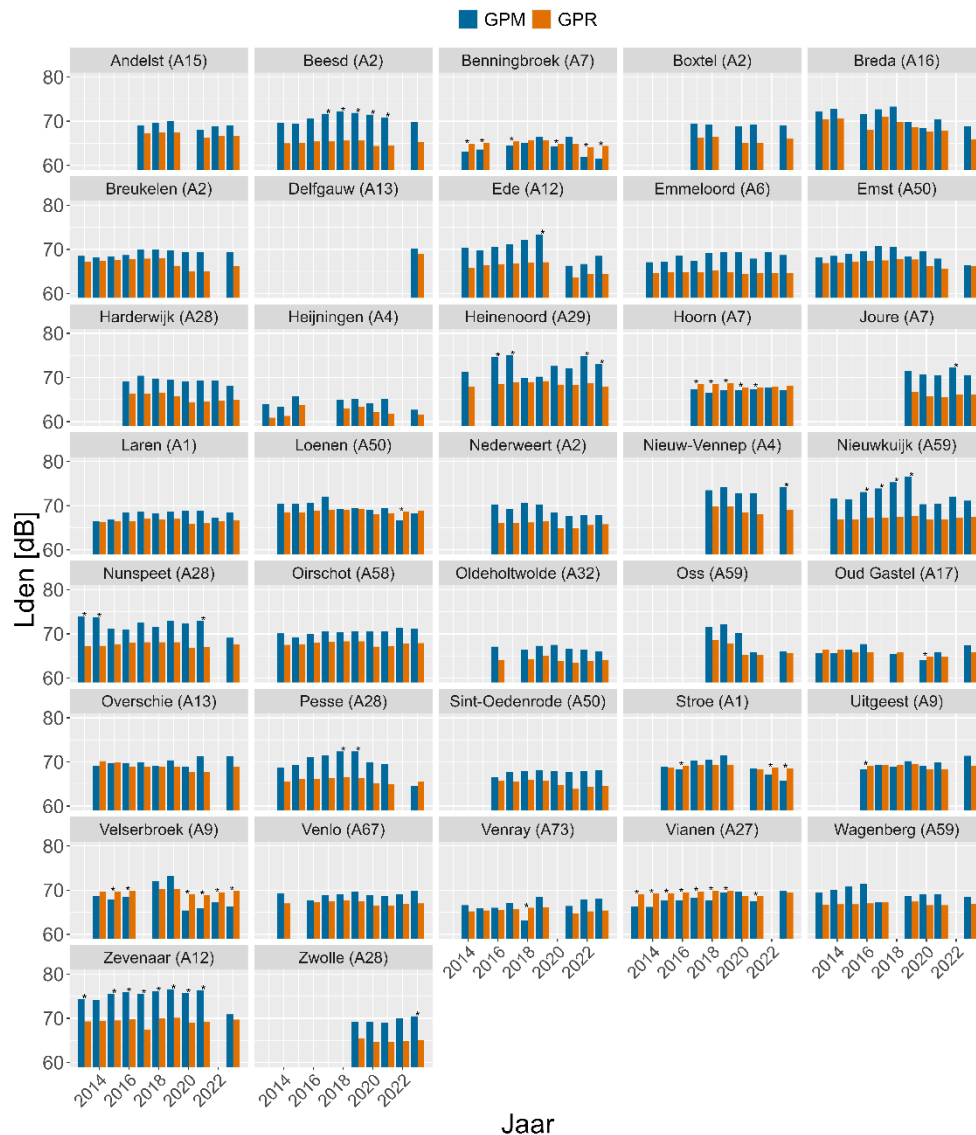


3.2 Vergelijken meten en rekenen - Rijkswegen 2023

Figuur 4 toont voor alle meetlocaties de gemeten jaargemiddelde geluidproductie ter hoogte van het meest nabijgelegen referentiepunt én de berekende jaargemiddelde geluidproductie op dat referentiepunt, voor de jaren 2014-2023. Wanneer het verschil tussen meten en rekenen meer dan 3 dB afwijkt van het gemiddelde verschil over de meetlocaties voor dat jaar staat dit met een sterretje aan de bovenzijde van de staaf in het staafdiagram (zie Figuur 5 voor de gemiddelde verschillen voor 2013-2023). Een afwijking van meer dan 3 dB is niet te verklaren door de onzekerheid in de berekening en/of de meting en wordt daarom apart aangeduid. De numerieke waarden voor 2023 staan

in Tabel 3. Wanneer er korter dan vijftig dagen gemeten is, beschouwen we dit als ontbrekende data. Bijlage 1 geeft de data voor alle jaren en alle maanden. Bijlage 5 toont de figuren op groot formaat. Een overzicht van alle rekenwaarden op de referentiepunten voor het jaar 2023 staat in het nalevingsverslag van RWS [RWS2024].

Figuur 4 Gecorrigeerde gemeten (GPM, blauw) en berekende (GPR, oranje) jaargemiddelde geluidproductie op het referentiepunt ter hoogte van het meetpunt voor de jaren 2014-2023 voor de Trendmeetnet rijksweglocaties. Een sterretje aan de bovenzijde van een staaf geeft aan dat voor deze locatie meten en rekenen meer dan 3 dB-verschillen van het gemiddelde verschil over de locaties voor dat jaar⁶. Geluidwaarden in dB. N.B. De grafieken starten bij 60 dB.



⁶ Voorbeeld: Voor het jaar 2021 is het gemiddelde verschil tussen meten en rekenen 2,7 dB. Locaties die een verschil tussen meten en rekenen van 5,7 dB of meer hebben of -0,3 dB of minder krijgen een sterretje. Zo heeft Zwolle in 2021 geen sterretje (verschil meten en rekenen is hier 4,4 dB), maar Hoorn wel (verschil meten en rekenen is hier -0,4 dB).

Tabel 3 Aantal meetdagen, gecorrigeerde gemeten jaargemiddelde geluidproductie op het dichtstbijzijnde referentiepunt (GPM), de meetonzekerheid (δ), berekende jaargemiddelde geluidproductie op het referentiepunt (GPR), en het verschil tussen GPM en GPR in dB voor alle Trendmeetnet rijksweglocaties voor 2023 (Δ). Geluidwaarden in dB. Een asterisk () in de laatste kolom geeft aan dat het verschil 3 dB of meer afwijkt van het gemiddelde verschil.*

Plaats	# dag	GPM	δ	GPR	Δ
Andelst (A15)	138	69,0	1,7	66,7	2,3
Beesd (A2)	195	69,8	1,1	65,3	4,5
Benningbroek (A7)	126	61,5	1,6	64,4	-2,9*
Boxtel (A2)	149	69,0	1,7	66,0	3,0
Breda (A16)	86	68,9	1,0	65,9	3,0
Breukelen (A2)	75	69,4	1,3	66,2	3,2
Ede (A12)	80	68,5	1,8	64,5	4,0
Emmeloord (A6)	68	68,7	1,5	64,7	4,0
Emst (A50)	163	66,4	1,1	66,2	0,2
Harderwijk (A28)	126	68,2	1,8	64,9	3,3
Heijningen (A4)	84	62,7	1,4	61,6	1,1
Heinenoord (A29)	128	73,0	1,6	67,9	5,1*
Hoorn (A7)	126	67,1	1,6	68,1	-1,0
Joure (A7)	143	70,6	1,5	66,1	4,5
Laren (A1)	173	68,4	1,9	66,7	1,7
Loenen (A50)	58	68,2	1,5	68,8	-0,6
Nederweert (A2)	151	67,9	1,5	65,8	2,1
Nieuwkuijk (A59)	88	71,1	1,5	67,4	3,7
Nieuw-Vennep (A4)	85	74,2	1,1	69,1	5,1*
Nunspeet (A28)	131	69,1	1,1	67,6	1,5
Oirschot (A58)	141	71,1	1,9	67,9	3,2
Oldeholtwolde (A32)	143	66,0	1,5	64,0	2,0
Oss (A59)	134	66,0	1,6	65,7	0,3
Oud Gastel (A17)	83	67,4	1,0	65,8	1,6
Overschie (A13)	51	71,3	1,5	68,9	2,4
Pesse (A28)	90	64,6	1,9	65,5	-0,9
Sint-Oedenrode (A50)	141	68,2	1,7	64,6	3,6
Stroe (A1)	124	65,7	1,8	68,6	-2,9*
Uitgeest (A9)	106	71,4	1,8	69,1	2,3
Velserbroek (A9)	126	66,3	1,6	69,8	-3,5*
Venlo (A67)	82	69,8	1,8	67,0	2,8
Venray (A73)	185	68,0	1,6	65,4	2,6
Vianen (A27)	168	69,8	1,0	69,4	0,4
Wagenberg (A59)	84	68,4	1,1	66,9	1,5

Plaats	# dag	GPM	$\bar{\delta}$	GPR	Δ
Zevenaar (A12)	164	70,9	1,6	69,7	1,2
Zwolle (A28)	159	70,5	1,6	65,0	5,5*
Delfgauw (A13)	82	70,2	1,2	68,9	1,3

In Figuur 4 is te zien dat het verschil tussen meten en rekenen bij meetlocaties Benningbroek, Heinenoord, Nieuw-Vennep, Stroe, Velsersbroek en Zwolle 3 dB of meer afwijkt van het gemiddelde verschil tussen meten en rekenen voor 2023 (1,9 dB, zie hieronder). Paragraaf 3.2.1 licht deze resultaten verder toe.

Het gemiddelde verschil tussen meten en rekenen voor 2023 is 1,9 ($\pm 0,8$) dB, waarbij de gemeten waarden hoger zijn dan de berekende waarden. Figuur 5 toont de gemiddelde verschillen tussen meten en rekenen voor de jaren 2013-2023, met daarbij aangegeven het 95 procent-betrouwbaarheidsinterval. Het gemiddelde verschil voor 2023 ligt in lijn met voorgaande jaren, waarbij het verschil consistent varieert tussen de 1,8 en 3,0 dB. Deze variatie is mede toe te schrijven aan de conditie van het wegdek ter hoogte van de meetpunten. Bij de berekeningen wordt er een gemiddelde technische leeftijd van het wegdek gehanteerd. Bij een wegdekvernieuwing of vervanging zullen de metingen daarom lager uitvallen dan de berekeningen. Daarnaast zullen bij relatief oudere wegdekken de metingen hoger uitvallen dan de berekeningen. Wanneer er dan relatief veel wegdekvernieuwingen of wegdekvervangingen ter hoogte van de meetpunten zijn, zal dit het gemiddelde verlagen. Andersom, wanneer er relatief veel oudere deklagen zijn ter hoogte van de meetpunten, zal dit het gemiddelde verhogen.

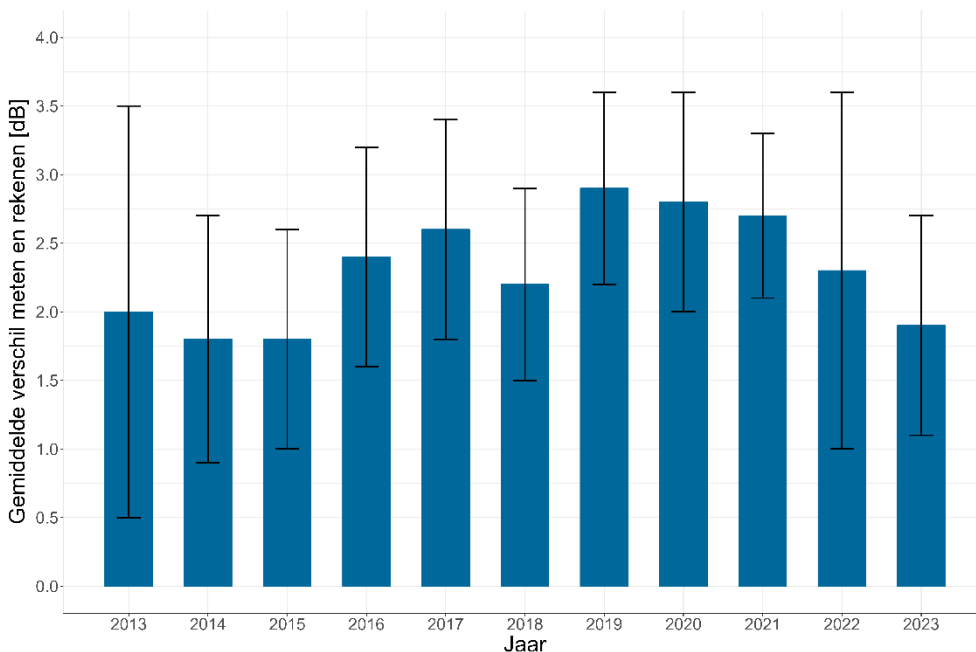
Tijdens de zomerperiode is bij meetlocatie Heijningen tijdelijk een lagere in verkeersintensiteit geweest vanwege werkzaamheden aan de Haringvlietbrug⁷ (circa 8 kilometer verderop). Doordat deze werkzaamheden tijdens een aanzienlijk deel van de meetperiode plaatsvonden, beschouwen wij de metingen bij deze locatie niet als representatief voor geheel 2023. Om deze reden zijn de gemeten waarden niet goed met de berekende waarden te vergelijken. Daarom is het verschil tussen de gemeten en berekende geluidproductie bij meetlocatie Heijningen niet meegenomen in het bepalen van het gemiddelde verschil.

De geluidproductie voor 2023 is berekend met het inmiddels vervallen Reken- en meetvoorschrift geluid (Rmg) [Rmg2012]. Dit rekenvoorschrift is echter nog steeds van toepassing op de geluidniveaus langs rijkswegen die voor 2023 zijn berekend. In deze berekening is volgens artikel 5.11 uit dit voorschrift een aftrek toegepast van 1 of 2 dB (afhankelijk van type deklaag). Deze aftrek werd onderbouwd door de verwachting dat auto's bij hogere rijksnelheden 1 à 2 dB stiller zouden worden door een aanscherping van

⁷ Bronnen: <https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/wegenoverzicht/a29/haringvlietbrug-a29> en <https://dexter.ndw.nu/opendata>

Europese bandenrichtlijn⁸. Deze verwachting is niet uitgekomen. In het Meet- en Rekenvoorschrift Geluid (MRG) [MRG2024], zoals opgenomen in de Omgevingsregeling onder de Omgevingswet, is artikel 5.11 niet teruggekomen. Daarnaast zijn nieuwe emissiekentallen (zie hiervoor Omgevingsregeling Bijlage IVe 2.4.1 [MRG2024]) vastgesteld. De verwachting is dat met deze wijzigingen die zijn opgenomen in het MRG2024 het verschil tussen de gemeten en berekende geluidproducties aanzienlijk kleiner wordt. Het resultaat van deze wijziging zal blijken in de 'Geluidmonitor 2024 Omgevingswet', waarin de metingen van het jaar 2024 worden vergeleken met de berekende waarden over 2024.

Figuur 5 Het gemiddelde verschil tussen meten en rekenen voor rijksweglocaties voor de jaren 2013-2023. De verticale zwarte lijn geeft de foutmarge als 95%-betrouwbaarheidsinterval weer.



3.2.1 Verschillen op individuele locaties

Wanneer op een individuele locatie het verschil tussen meten en rekenen meer dan 3 dB bedraagt, betekent dit dat het verschil tussen meten en rekenen op deze locatie niet is te verklaren door onzekerheden in de meting en/of de berekening. Omdat het gemiddelde verschil tussen meten en rekenen in 2023 1,9 dB bedraagt, kijken we voor individuele locaties naar afwijkingen van 3 dB of meer ten opzichte van deze 1,9 dB. Uit Tabel 3 blijkt dat op zes locaties het verschil tussen meten en rekenen groter is dan 4,9 dB, of kleiner is dan -1,3 dB.

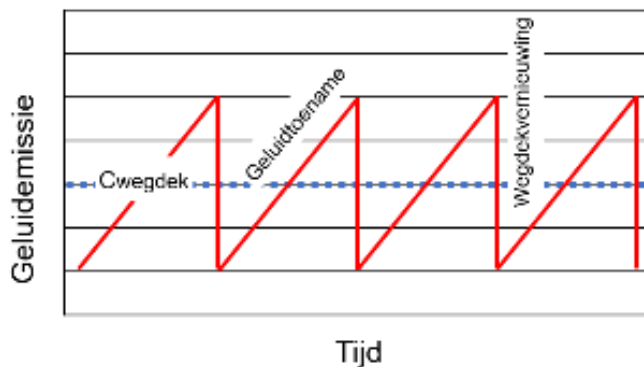
Op de meetlocaties Heinenoord, Nieuw-Vennep en Zwolle is het verschil tussen meten en rekenen meer dan 3 dB groter dan het gemiddelde verschil. Op de meetlocaties Benningbroek, Stroe en Velsbroek is het verschil tussen meten en rekenen meer dan 3 dB lager dan het gemiddelde verschil. Dit is terug te vinden in Figuur 4, waarin afwijkingen van meer dan 3 dB zijn aangegeven met een sterretje.

⁸ EU-verordening 2019/2144 die verwijst naar VN-Reglement nr. 117 inzake uniforme bepalingen voor de goedkeuring van banden wat rolgeluidemissies en/of grip op nat wegdek en/of rolweerstand.

Bij meetlocatie Stroe zien we vanaf 2021 een lichte daling. Hier is verspreid over meerdere jaren het wegdek van verschillende rijstroken vervangen. Recente sterke dalingen zijn te zien bij de meetlocaties Nunspeet, Pesse en Zevenaar. Ter hoogte van deze locaties is recent het wegdek vervangen.

Uit wegdekmetingen is gebleken dat de akoestische kwaliteit van de deklagen voor een groot deel afwijkingen in het verschil tussen meten en rekenen verklaart. De resultaten van dit onderzoek zijn gepubliceerd in de rapportage Geluidmonitor – Nader Onderzoek 2020-2022 [RIVM2023b]. Dit is nader geïllustreerd in Figuur 6. Daar is te zien hoe de geluidproductie bij veroudering van een deklaag geleidelijk toeneemt. Bij een wegdekvernieuwing daalt de geluidproductie abrupt. De wegdekcorrectie die gebruikt wordt in de berekening voor de berekende geluidproductie gaat uit van de gemiddelde waarde over de technische levensduur van de deklaag en is daarmee constant. De berekende waarden zijn dus onafhankelijk van de veroudering van de deklaag. Dit betekent dat aan het begin van de zaagtand de wegdekcorrectie wordt overschat en aan het einde van de zaagtand de wegdekcorrectie wordt onderschat.

Figuur 6 Schematische weergave van de geluidemissie (rode lijn) en de wegdekcorrectie C_{wegdek} (blauwe gestippelde lijn) door de tijd. Wanneer het wegdek vernieuwd wordt, daalt de geluidemissie abrupt, om vervolgens door veroudering geleidelijk toe te nemen. Het gevolg is een zaagtandbeweging in de geluidemissie.



Bovenstaande geldt voor poreuze wegdekken, zoals ZOAB (zeer open asfalt beton), TWZOAB (tweelaags ZOAB), en TFZOAB (tweelaags ZOAB-fijn). De meeste rijkswegen in Nederland zijn voorzien van een poreuze deklaag. In de rapportage Geluidmonitor 2013 hebben we laten zien dat de geluidproductie van een weg met een pas aangelegde ZOAB-deklaag gemiddeld 2 dB lager is dan de geluidproductie van een weg halverwege de levensduur van een deklaag [RIVM2014].

De zaagtandbeweging in de gemeten geluidniveaus is in Figuur 4 goed te zien bij meetlocaties Benningbroek, Ede, Heinenoord, Nieuwkuijk en Velsbroek.

3.3 Discussie

Bij de berekening van de geluidproductie wordt uitgegaan van een droog wegdek en een temperatuur rond de 20 °C. In de praktijk is het wegdek niet het gehele jaar droog, en is de jaargemiddelde temperatuur in Nederland lager dan 20 °C. Zowel een nat wegdek als een lagere temperatuur geven een hogere geluidproductie. Opgeteld zorgen beide effecten voor een verhoging van 1-2 dB [RIVM2016].

In de berekening voor de berekende geluidproductie wordt, met uitzondering van de verharding van de rijksweg zelf, uitgegaan van een onverharde (akoestisch zachte) bodem. Bij de keuze van de meetlocaties wordt hier zoveel mogelijk rekening mee gehouden. De invloed van een akoestisch harde bodem, bijvoorbeeld wegen of water, tussen de geluidbron en de meetlocatie wordt voor meeste locaties langs rijkswegen op minder dan 0,5 dB geschat [RIVM2017].

Met de overdrachtscorrectie corrigeren we de jaargemiddelde gemeten geluidproductie op de meetlocatie naar de jaargemiddelde gemeten geluidproductie op het dichtstbijzijnde referentiepunt. De onzekerheid in de overdrachtscorrectie zelf wordt geschat op 20% [RIVM2014].

3.4 Conclusie

Volgens artikel 11.22 van de vervallen Wet milieubeheer moet de beheerder van de rijkswegen (RWS) in het nalevingsverslag een verantwoording van de validatie van de berekende waarden voor de referentiepunten opnemen. Omdat er geen nalevingsverslag onder de Wet milieubeheer meer gepubliceerd wordt, wordt volstaan met het opnemen van deze verantwoording in de rapportage 'Geluidmonitor 2024 Wet milieubeheer'. Op basis van de voorgaande bevindingen luidt de verantwoording:

'Het RIVM heeft ter uitvoering van artikel 11.22 Wm, vierde lid, onder c, geluidmetingen uit 2023 vergeleken met de door Rijkswaterstaat voor dat jaar berekende geluidproductie op referentiepunten langs rijkswegen.

Op 43 meetlocaties is in 2023 de geluidproductie gemeten. Eén van deze meetlocaties is nieuw. Van de 43 meetlocaties zijn er uiteindelijk 36 gebruikt om het gemiddelde verschil tussen gemeten en berekende geluidproducties te bepalen. Zes locaties vielen af door technische problemen of vandalisme en bij één locatie waren de meetresultaten niet representatief vanwege werkzaamheden gedurende de meetperiode. Voor deze 36 meetlocaties is de gemeten geluidproductie 1,9 ($\pm 0,8$) dB hoger dan de rekenuitkomsten uit de nalevingsrapportage. Het gemiddelde verschil tussen meten en rekenen voor 2023 ligt in lijn met voorgaande jaren, waarbij het verschil varieert tussen de 1,8 en 3,0 dB.

Op drie meetlocaties zijn de verschillen tussen de gemeten en berekende geluidproductie voor 2023 groter dan 3,0 dB boven het gemiddelde verschil. Op drie meetlocaties zijn de verschillen tussen de gemeten en de berekende waarde meer dan 3,0 dB kleiner dan het gemiddelde verschil. Dit wijst op een grote variatie in verschillen tussen

meten en rekenen voor individuele meetpunten; de standaarddeviatie van de verschillen bedraagt 2,3 dB. Deze variatie wordt voor een belangrijk deel verklaard door de manier waarop de invloed van het wegdek op de geluidproductie in de rekenuitkomst wordt meegenomen. Deze wegdekcorrectie in de rekenmethode geeft de gemiddelde geluidreductie ten opzichte van het referentie-wegdek over de technische levensduur van het wegdek. Verschillen tussen de gemeten en berekende geluidproductie ontstaan doordat de geluidreductie van een wegdek binnen de rekenmethode niet afhankelijk is van leeftijd of conditie van de deklaag, maar in de praktijk wel. Hierdoor wordt bij een vernieuwd wegdek de geluidreductie in de rekenmethode overschat, terwijl bij een ouder wegdek de geluidreductie juist wordt onderschat.

Met de invoering van de Omgevingswet zal gerekend gaan worden volgens de rekenregels uit de Omgevingsregeling. Ten opzichte van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 zijn nieuwe emissiekentallen vastgesteld. Ook is art 5.11 uit het Reken- en meetvoorschrift (stille banden aftrek) niet in de Omgevingsregeling teruggekomen. De verwachting is dat met deze wijzigingen onder de Omgevingswet het verschil tussen meten en rekenen aanzienlijk kleiner wordt. Het resultaat van deze wijziging zal blijken in de *Geluidmonitor 2024 Omgevingswet* waarin de metingen van het jaar 2024 worden vergeleken met de berekende waarden.'

4 Validatie geluidproductie - Hoofdspoorwegen

4.1 Meetlocaties Trendmeetnet - Hoofdspoorwegen 2023

Figuur 7 toont de meetlocaties langs hoofdspoorwegen die in 2023 operationeel waren.

Figuur 7 Meetlocaties langs hoofdspoorwegen (blauwe bolletjes) die in 2023 operationeel waren. De spoorwegen zijn aangegeven met paarse lijnen.

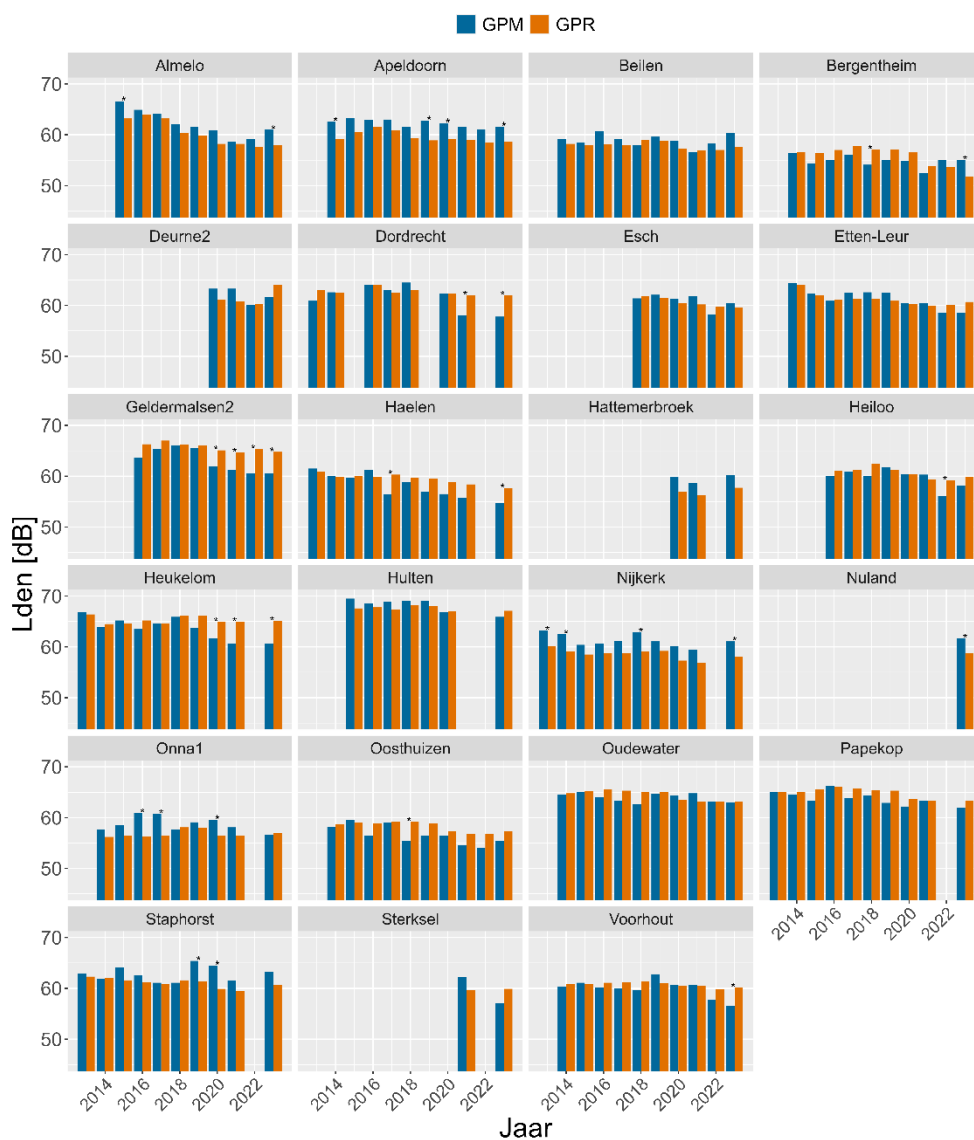


4.2 Vergelijken meten en rekenen - Hoofdspoorwegen 2023

Figuur 8 toont voor alle meetlocaties de gemeten jaargemiddelde geluidproductie ter hoogte van het referentiepunt én de berekende jaargemiddelde geluidproductie op dat referentiepunt, voor de jaren 2014-2023. Wanneer het verschil tussen meten en rekenen meer dan 3 dB bedraagt, is dit aangegeven met een sterretje aan de bovenzijde van de staaf in het staafdiagram. Een afwijking van meer dan 3 dB kan niet verklaard worden door onzekerheid in de berekening en/of de meting en wordt daarom apart aangeduid. De numerieke waarden voor 2023 staan in Tabel 4. Wanneer er korter dan vijftig dagen gemeten is, beschouwen we dit als ontbrekende data. In Figuur 8 zijn de meetlocaties waar data

voor 2023 ontbreekt niet getoond. Bijlage 2 geeft de data voor alle jaren en alle maanden. Bijlage 5 toont de figuren op groot formaat. Een overzicht van alle rekenwaarden op de referentiepunten voor het jaar 2023 staat in het nalevingsverslag van ProRail [ProRail2024].

Figuur 8 Gecorrigeerde gemeten (GPM, blauw) en berekende (GPR, oranje) jaargemiddelde geluidproductie op het referentiepunt ter hoogte van het meetpunt voor de jaren 2014-2023 voor de Trendmeetnet hoofdspoorlocaties. Een sterretje aan de bovenzijde van een staaf geeft aan dat meten en rekenen meer dan 3 dB verschillen. Geluidwaarden in dB. N.B. De grafieken starten bij 43 dB.



Tabel 4 Aantal meetdagen, gecorrigeerde gemeten jaargemiddelde geluidproductie op het dichtstbijzijnde referentiepunt (GPM), de meetonzekerheid (δ), berekende jaargemiddelde geluidproductie op het referentiepunt (GPR), en het verschil tussen GPM en GPR in dB voor alle Trendmeetnet hoofdspoorlocaties voor 2023 (Δ). Geluidwaarden in dB. Een asterisk () in de laatste kolom geeft aan dat het verschil 3 dB of meer afwijkt van het gemiddelde verschil.*

Plaats	# dag	GPM	δ	GPR	Δ
Almelo	128	61,0	2,2	57,9	3,1*
Apeldoorn	105	61,6	2,7	58,6	3,0*
Beilen	128	60,4	2,4	57,6	2,8
Bergentheim	129	55,0	1,3	51,8	3,2*
Deurne2	92	61,7	2,6	64,1	-2,4
Dordrecht	95	57,8	1,4	62,0	-4,2*
Esch	167	60,4	2,1	59,6	0,8
Etten-Leur	113	58,5	2,6	60,7	-2,2
Geldermalsen2	177	60,6	2,7	64,8	-4,2*
Haelen	115	54,7	2,1	57,7	-3,0*
Hattermerbroek	183	60,2	1,0	57,7	2,5
Heiloo	72	58,2	2,4	59,9	-1,7
Heukelom	123	60,6	1,5	65,1	-4,5*
Hulten	55	65,9	1,6	67,1	-1,2
Nijkerk	103	61,1	1,1	58,1	3,0*
Nuland	123	61,7	2,0	58,7	3,0*
Onna1	110	56,6	2,3	56,9	-0,3
Oosthuizen	139	55,4	1,8	57,3	-1,9
Oudewater	162	63,0	2,1	63,1	-0,1
Papekop	104	61,9	1,2	63,3	-1,4
Staphorst	165	63,3	1,5	60,7	2,6
Sterksel	117	57,1	1,0	59,9	-2,8
Voorhout	158	56,6	2,0	60,2	-3,6*

In Figuur 8 is te zien dat het verschil tussen meten en rekenen bij de meetlocaties Almelo, Apeldoorn, Bergentheim, Dordrecht, Geldermalsen, Heukelom en Voorhout 3 dB of meer afwijkt van het gemiddelde verschil voor 2023. In Paragraaf 4.2.1 worden deze resultaten verder toegelicht.

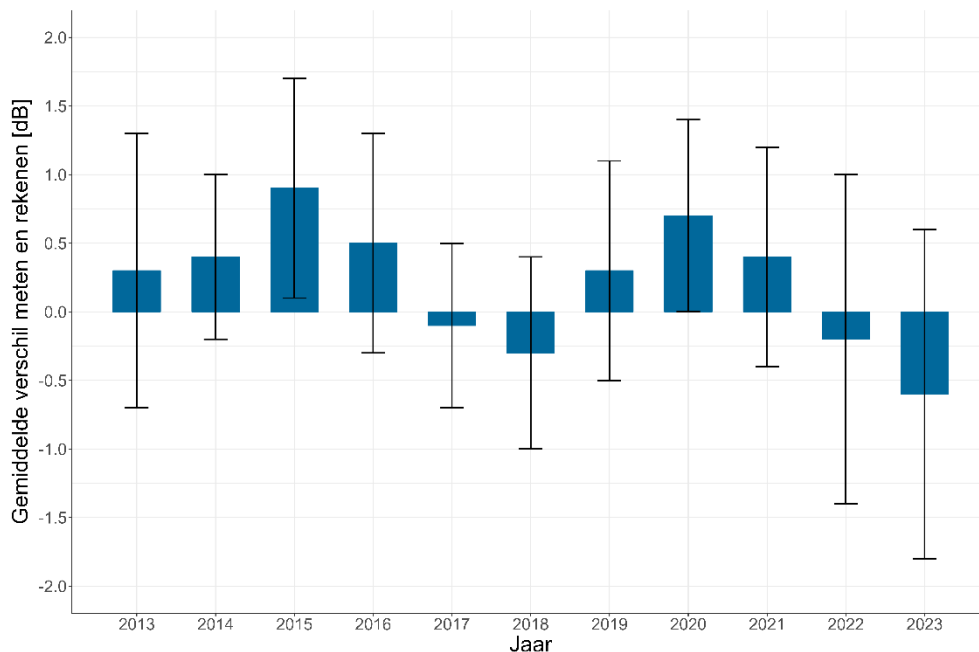
Het gemiddelde verschil tussen meten en rekenen is -0,6 ($\pm 1,2$) dB. Dit gemiddelde verschil tussen meten en rekenen voor 2023 is groter dan in 2021 en 2022, maar valt binnen de foutmarge die daarvoor geldt. De gemiddelde verschillen per jaar zijn weergegeven in Figuur 9. De foutmarge voor 2023 is gelijk aan de foutmarge voor 2022. Voor het jaar 2022 komt dit doordat er op minder locaties gemeten kon worden. In de Geluidmonitor 2023 [RIVM2024] staan de gevolgen hiervan voor de representativiteit van het gemiddelde verschil toegelicht. Voor 2023 is er een relatief grote foutmarge omdat 12 van de 34 meetlocaties niet

zijn gebruikt voor de bepaling van het gemiddelde verschil. Bij tien meetlocaties voldeden de metingen niet aan de vereisten vanwege technische problemen of vandalisme. Daarnaast werden er tijdens de meetperiode bij één meetlocatie geluidschermen geplaatst en bij een andere meetlocatie is er een fout gemaakt bij het bepalen van de berekende waarde.

Bij meetlocatie Bergentheim is er in 2023, ten opzichte van 2022, bijna 2 dB minder berekend. Ter hoogte van deze locatie rijden er zowel treinen die vallen in emissiecategorie 12 als emissiecategorie 8. Op dit traject zijn door de spoorbeheerder voor het jaar 2023 per abuis alle treinen in categorie 12 ingedeeld. Hierdoor zijn lagere geluidsniveaus berekend, waardoor het verschil tussen de gemeten en berekende waarden groter is dan het in werkelijkheid zou moeten zijn⁹. Het herstel van deze fout ligt bij de spoorbeheerder. Om deze reden zijn de resultaten bij deze meetlocatie niet meegenomen in het bepalen van het gemiddelde verschil tussen meten en rekenen.

In 2023 zijn bij meetlocatie Tricht tijdens de meetperiode geluidschermen geplaatst. Een deel van de meetperiode is daardoor gemeten met schermen, en een deel zonder schermen. De metingen zijn hierdoor niet representatief voor het jaar 2023 en zijn dan ook niet meegenomen in de vergelijking meten-rekenen. De meetresultaten zijn wel opgenomen in Bijlage 2.

Figuur 9 Het gemiddelde verschil tussen meten en rekenen voor hoofdspoorlocaties voor de jaren 2013-2023. De verticale zwarte lijn geeft de foutmarge als 95%-betrouwbaarheidsinterval weer.



4.2.1 Verschillen op individuele locaties

In 2023 is er op zeven meetlocaties sprake van een verschil van meer dan 3 dB tussen meten en rekenen. Dit betekent dat het verschil tussen

⁹ Interne communicatie ProRail (d.d. 4-7-25)

meten en rekenen op deze locaties niet verklaard kan worden door onzekerheden in de meting en/of de berekening. Op de meetlocaties Almelo en Apeldoorn is de gemeten jaargemiddelde geluidproductie meer dan 3 dB hoger dan de berekende jaargemiddelde geluidproductie. Op de meetlocaties Dordrecht, Geldermalsen, Heukelom en Voorhout is de gemeten jaargemiddelde geluidproductie meer dan 3 dB lager dan de berekende jaargemiddelde geluidproductie.

In de rapportage 'Nader onderzoek 2020-2022' [RIVM2023b] is eerder een aantal andere locaties nader onderzocht die in eerdere jaren opvallende resultaten hadden. Uit dit onderzoek hebben we geconcludeerd dat de afwijkende L_{den} -waarden uit de Geluidmonitor een gevolg waren van luidere of juist stillere passages. In sommige gevallen was dit toe te schrijven aan het ingezette materieel. In andere gevallen kwam dit door de conditie van het spoor, of een combinatie van beiden. Mogelijk geldt dit ook voor de eerdergenoemde locaties. De precieze oorzaak is echter pas vast te stellen na aanvullend onderzoek.

Bij meetlocatie Deurne is er in 2023, ten opzichte van 2022, bijna 4 dB meer berekend. Hiervoor is nog geen verklaring gevonden. Daarnaast is er in 2023 ruim 2 dB meer berekend dan gemeten. Ook hiervoor is nog geen verklaring gevonden. Een verklaring hiervoor zou uit een nader onderzoek kunnen volgen.

Bij meetlocatie Onna1 zijn de meetwaarden sinds 2021 afgenomen en is het verschil tussen de gemeten en berekende waarde in 2023 klein. In 2021 zijn ter hoogte van deze locatie de houten dwarsliggers vervangen door betonnen dwarsliggers, die circa 2 dB stiller zijn en de afname in gemeten geluidniveau kan verklaren¹⁰.

Bij de nieuwe meetlocatie Nuland is er bijna 3 dB meer gemeten dan berekend. Er is voor deze meetlocaties geen nadere verklaringen gevonden voor de relatief grote verschillen tussen meten en rekenen. Een verklaring hiervoor zou uit een nader onderzoek kunnen volgen.

Bij meetlocatie Sterksel is er in 2023, ten opzichte van 2021, 5 dB minder gemeten. Ter hoogte van deze meetlocatie zijn voorafgaand aan de metingen in 2023 het ballastbed, de spoorstaven en dwarsliggers vervangen¹¹. Deze aanpassingen hebben een verlagend effect op de gemeten geluidproductie.

4.3 Discussie

Paragraaf 3.3 legt uit wat de invloed is van een akoestisch harde bodem tussen de geluidbron en de meetlocatie op de metingen bij wegverkeer. Daarnaast behandelt deze paragraaf de onzekerheid van de overdrachtscorrectie. Beide aspecten zijn ook van toepassing bij hoofdspoorwegen.

4.4 Conclusie

Volgens artikel 11.22 van de vervallen Wet milieubeheer (Wm) moet de beheerder van de spoorwegen (ProRail) in het nalevingsverslag een

¹⁰ Interne communicatie ProRail (d.d. 4-7-25).

¹¹ Bron: [Werkzaamheden aan het spoor tussen Eindhoven Centraal en Weert | ProRail](#).

verantwoording van de validatie van de berekende waarden voor de referentiepunten opnemen. Omdat er geen nalevingsverslag onder de Wet milieubeheer meer gepubliceerd wordt, wordt volstaan met het opnemen van deze Verantwoording in de rapportage 'Geluidmonitor 2024 Wet milieubeheer'. Op basis van de voorgaande bevindingen luidt de verantwoording:

'Het RIVM heeft ter uitvoering van artikel 11.22 Wm, vierde lid, onder c, geluidmetingen uit 2023 vergeleken met de door ProRail voor dat jaar berekende geluidproductie op referentiepunten langs hoofdspoorwegen.

Op 34 meetlocaties is in 2023 de geluidproductie gemeten. Zes van deze meetlocaties zijn nieuw. Ze zijn in de plaats gekomen van vervallen meetlocaties waar niet meer gemeten kon worden met het nieuwe ophangstelsel, of waar vandalisme heeft plaatsgevonden. Van deze 34 meetlocaties zijn uiteindelijk 22 meetlocaties gebruikt voor de bepaling van het gemiddelde verschil tussen de gemeten en berekende geluidproducties. De resultaten van tien meetlocaties voldeden niet door technische problemen of vandalisme. Bij één locatie werden geluidschermen geplaatst en bij één locatie was er een rekenfout van de spoorbeheerder. Voor deze 22 meetlocaties is de gemeten geluidproductie 0,6 dB ($\pm 1,2$ dB) lager dan de rekenuitkomst uit de nalevingsrapportage. Het gemiddelde verschil is iets groter dan in 2021 en 2022, maar valt binnen de bijbehorende onzekerheid. Omdat er minder meetlocaties zijn meegenomen, is de onzekerheid in het gemiddelde verschil groter. Het gemeten geluidniveau van spoorwegen varieert licht over alle monitoringsjaren.

Op zeven meetlocaties zijn in 2023 verschillen van 3,0 dB of groter tussen de gemeten en berekende waarden waargenomen. Op vier meetlocaties was de gemeten waarde lager dan de berekende waarde en op twee meetlocaties was de gemeten waarde hoger dan de berekende waarde.

Verschillen van 3 dB of meer bij deze locaties zijn doorgaans niet te verklaren uit afwijkende treinintensiteiten, maar kunnen als oorzaak afwijkende geluidemissies per trein-eenheid of afwijkende spoorstaafconditie hebben. De lokale spoorstaafconditie wijkt dan af van het Nederlands gemiddelde. Om de exacte oorzaak bij deze locaties vast te stellen, is aanvullend onderzoek nodig.'

Referenties

- [Paillard2010] B. Paillard. Noise Sentry User's Manual. Convergence Instruments, 2010. [Noise sentry manual.pdf](#)
- [Paillard2019] B. Paillard. NSRT_mk3 and NSRTW_mk3 User's Manual. Convergence Instruments, 2019. [NSRTW_mk3_UserManual.pdf \(convergenceinstruments.com\)](#)
- [IEC2002] INTERNATIONAL STANDARD IEC 61672-1 Electroacoustics –Sound level meters Part 1: Specifications
- [ISO2017] ISO 1996-2:2017 Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels
- [MRG2024] Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat en de Minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties van 19 maart 2021 tot wijziging van de Omgevingsregeling vanwege het opnemen van regels met het oog op de beheersing van geluid afkomstig van wegen, spoorwegen en industrieterreinen (Aanvullingsregeling geluid Omgevingswet) [Staatscourant 2021, 15868 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen](#)
- [Probst2005] Wolfgang Probst, Uncertainties in the prediction of environmental noise and in noise mapping, Acoustique & Techniques no40, Centre d'information et de documentation sur le bruit, CIDB 2005. [Acoustique & Techniques no40 | Wolfgang Probst](#)
- [ProRail2024] ProRail nalevingsverslag geluidproductieplafonds 2023, november 2024. [Nalevingsverslag geluidproductieplafonds spoorwegen 2023 | Rapport | Rijksoverheid.nl](#)
- [RIVM2014] Geluidmonitor 2013 – Meetwaarden op referentiepunten uit SWUNG-1, Briefrapport 2015-0021. [Geluidmonitor 2013 \(rivm.nl\)](#)
- [RIVM2016] RIVM, Geluidmonitor 2015, Briefrapport nr. 2016-0090. [Geluidmonitor 2015 \(rivm.nl\)](#)
- [RIVM2017] RIVM, Geluidmonitor 2016, Briefrapport nr. 2017-0122. [Geluidmonitor 2016 \(rivm.nl\)](#)
- [RIVM2023b] RIVM, Geluidmonitor – Nader onderzoek 2020-2022, Briefrapportnr. 2023-0122. [Geluidmonitor – Nader Onderzoek 2020-2022 \(rivm.nl\)](#)
- [RIVM2024] RIVM, Geluidmonitor 2023, Briefrapportnr. 2024-0100. [Geluidmonitor 2023 \(rivm.nl\)](#)
- [RWS2024] Nalevingsverslag geluidproductieplafonds rijkswegen 2023, september 2024. [Nalevingsverslag geluidproductieplafonds rijkswegen 2023 - Rijkswaterstaat Publicatie Platform](#)

- [Rmg2012] Staatscourant Nr. 11810, Regeling van de
Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 12
juni 2012, nr. IENM/BSK-2012/37333, houdende
vaststelling van regels voor het berekenen en meten
van de geluidsbelasting en de geluidproductie ingevolge
de Wet geluidhinder en de Wet milieubeheer (Reken-
en meetvoorschrift geluid 2012). [stcrt-2012-11810.pdf](#)
[\(officiële bekendmakingen.nl\)](#)
- [TNO2011] De Roo, F.: Prognose geluidemissie wegverkeer-versie
2, TNO-MEM-2011-00869

Bijlage 1 Tabel Rijkswegen

Per rijksweg-meetlocatie zijn het meetjaar, plaatsnaam, referentiepunt en aantal gemeten dagen weergegeven. Vervolgens zijn de meetwaarden in dB eerst per maand aangegeven en daarna over de volledige meetduur (mw). De gecorrigeerde gemeten geluidproductie (GPM) komt tot stand door de overdracht (ov) van de meetwaarde (mw) af te halen¹². Verder bevat deze tabel de meetonzekerheid (δ) van de gemeten geluidproductie, de berekende geluidproductie (GPR) en het verschil tussen meten en rekenen (Δ).

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2017	Andelst (A15)	7565	226	73,0	73,2	73,3	72,7	72,5	72,8	73,4	72,9	73,9				73,1	-4,0	69,1	2,2	67,2	1,9
2018	Andelst (A15)	7565	116								73,2	73,2	73,5	74,1	74,4	73,7	-4,0	69,7	2,2	67,4	2,3
2019	Andelst (A15)	7565	127	75,0	74,4	74,1	73,7	73,7	73,4							74,1	-4,0	70,1	1,7	67,4	2,7
2020	Andelst (A15)	7565	31								70,7			73,9	74,9	74,2	-4,0	70,2	1,8	66,3	3,9
2021	Andelst (A15)	7565	163			73,1	72,0	72,2	71,7	71,7	71,6	71,6				72,0	-4,0	68,0	1,7	66,2	1,8
2022	Andelst (A15)	7565	105									72,7	72,0	73,0	73,5	72,8	-4,0	68,8	1,7	66,6	2,2
2023	Andelst (A15)	7565	138	74,1	73,1	74,0	73,4	72,3	72,0	72,1						73,0	-4,0	69,0	1,7	66,7	2,3
2013	Bathmen (A1)	48995	155							66,9	67,3	68,7	69,8	70,7	69,8	69,2	-2,2	67,0	2,1	64,8	2,2
2014	Bathmen (A1)	48995	116	69,8	70,0	68,6	68,6									69,2	-2,2	67,0	2,1	64,9	2,1
2015	Bathmen (A1)	48995	117								69,3	69,2	68,8	70,5	70,4	69,6	-2,2	67,4	2,1	65,0	2,4
2016	Bathmen (A1)	48995	100	70,2	70,5	69,7	70,1	68,8								69,9	-2,2	67,7	2,1	65,1	2,6
2017	Bathmen (A1)	48995	172					67,7	69,1	69,4	68,7	69,7	69,7	70,5	70,6	69,7	-2,2	67,5	2,1	65,2	2,3
2018	Bathmen (A1)	48995	157	70,5	69,8	70,1	69,3	68,3	68,1	68,1						69,1	-2,2	66,9	2,1	65,2	1,7
2013	Bavel (A58)	10392	144							70,4	71,1	72,2	72,8	73,3	72,6	72,2	-2,1	70,1	2,1	67,5	2,6
2014	Bavel (A58)	10392	115	72,6	73,0	71,9	71,6	72,9	72,6							72,4	-2,1	70,3	2,1	67,6	2,7
2015	Bavel (A58)	10392	129							72,7	72,7	73,3	72,8	74,1	74,3	73,3	-2,1	71,2	2,1	67,8	3,4
2016	Bavel (A58)	10392	160	74,8	74,9	73,5	73,4	72,4	73,2	72,2						73,6	-2,1	71,5	2,1	68,2	3,3

¹² Hiermee corrigeren we voor het verschil in locatie tussen de meetlocatie en het referentiepunt.

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2017	Bavel (A58)	10392	116								72,1	72,5	72,4	73,4	73,9	72,9	-2,1	70,8	2,1	68,4	2,4
2018	Bavel (A58)	10392	230	74,3	73,6	73,8	72,9	71,8	71,6	72,1	72,5	72,2	72,7			72,6	-2,1	70,5	2,1	68,4	2,1
2019	Bavel (A58)	10392	168						73,4	74,2	74,5	74,9	76,4	76,5	76,8	75,5	-2,1	73,4	1,6	68,4	5,0
2020	Bavel (A58)	10392	145	76,2	77,6	75,5	71,4	71,8	73,5	73,7						74,5	-2,1	72,4	1,6	67,3	5,1
2021	Bavel (A58)	10392	178						72,6	72,6	72,1	72,3	74,1	74,3	74,3	73,3	-2,1	71,2	1,6	67,3	3,9
2023	Bavel (A58)	10392	16												74,3	74,3	-2,1	72,2	1,6	68,0	4,2
2014	Beesd (A2)	32603	258		72,5	71,5	71,1	71,1	70,8	70,6	71,3	71,4	71,9	72,4	73,3	71,7	-2,0	69,7	2,0	65,0	4,7
2015	Beesd (A2)	32603	263	73,3	72,0	71,8	71,6	71,2	71,9	71,6	70,7	70,8	70,4	70,8	70,4	71,4	-2,0	69,4	2,1	65,1	4,3
2016	Beesd (A2)	32603	191	71,0	72,6	72,5	72,8	72,9	73,0	72,8	72,6	72,3				72,6	-2,0	70,6	2,0	65,4	5,2
2017	Beesd (A2)	32603	145						73,2	73,4	73,1	73,6	72,9	74,6	74,7	73,7	-2,0	71,7	2,1	65,4	6,3
2018	Beesd (A2)	32603	139	74,5	74,5	75,0	74,2	73,8	73,6	74,1						74,2	-2,0	72,2	2,1	65,6	6,6
2019	Beesd (A2)	32603	176						73,0	72,9	72,9	73,5	74,3	74,8	75,2	73,9	-2,0	71,9	1,6	65,6	6,3
2020	Beesd (A2)	32603	72	74,9	75,0		71,5			72,9						73,5	-2,0	71,5	1,6	64,4	7,1
2021	Beesd (A2)	32603	204						73,3	73,5	72,9	73,2	72,6	72,3	72,4	72,9	-2,0	70,9	1,6	64,5	6,4
2023	Beesd (A2)	32603	195					70,8	70,9	71,1	70,9	71,3	72,3	73,2	73,1	71,8	-2,0	69,8	1,1	65,3	4,5
2014	Benningbroek (A7)	17206	127						65,0	64,4	66,0	64,6	65,5	64,8	65,8	65,1	-2,0	63,1	2,1	64,9	-1,8
2015	Benningbroek (A7)	17206	65	66,1	65,7	65,5	65,2	65,4								65,6	-2,0	63,6	2,1	65,1	-1,5
2016	Benningbroek (A7)	17206	47							65,6			65,1	67,2	66,5	66,6	-2,0	64,6	2,1	65,4	-0,8
2017	Benningbroek (A7)	17206	158	66,9	66,9	67,4	66,7	66,0	65,8	66,2	66,4	66,1				66,5	-2,0	64,5	2,1	65,4	-0,9
2018	Benningbroek (A7)	17206	117							64,6	66,3	66,9	67,1	68,3	69,2	67,1	-2,0	65,1	2,1	65,7	-0,6
2019	Benningbroek (A7)	17206	158	69,6	68,9	68,7	67,9	68,4	68,9	67,5	67,7					68,4	-2,0	66,4	1,6	65,7	0,7
2020	Benningbroek (A7)	17206	117							65,9	66,3	67,0	66,8	65,4	65,7	66,3	-2,0	64,3	1,6	64,9	-0,6
2021	Benningbroek (A7)	17206	92	65,8	70,3	69,7	67,6	68,1								68,5	-2,0	66,5	1,6	64,9	1,6
2022	Benningbroek (A7)	17206	73									64,2	63,7	64,1	63,8	63,9	-2,0	61,9	1,6	64,1	-2,2
2023	Benningbroek (A7)	17206	126	63,5	63,1	63,5	63,5	63,6	63,5	64,2						63,5	-2,0	61,5	1,6	64,4	-2,9

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2017	Boxtel (A2)	27274	156						76,0	75,9	75,7	76,3	75,8	76,3	76,2	76,0	-6,5	69,5	2,2	66,3	3,2
2018	Boxtel (A2)	27274	105	75,9				75,6	75,8	75,7	75,5					75,7	-6,5	69,2	2,2	66,5	2,7
2019	Boxtel (A2)	27274	17										75,5			75,5	-6,5	69,0	2,0	66,5	2,5
2020	Boxtel (A2)	27274	124	76,5	76,9	75,8	74,0	74,8	75,6	76,2						75,4	-6,5	68,9	2,0	65,1	3,8
2021	Boxtel (A2)	27274	173						76,6	76,4	75,7	76,0	76,6	76,8	76,5	76,3	-7,0	69,3	2,1	65,1	4,2
2023	Boxtel (A2)	27274	149						75,7	75,6	75,7	75,6	76,0	76,4	76,7	76,0	-7,0	69,0	1,7	66,0	3,0
2013	Breda (A16)	11226	304	78,7	79,0	77,9	77,9	78,9	78,0	77,7	77,4	78,7	79,3			78,4	-6,2	72,2	1,6	70,5	1,7
2014	Breda (A16)	11226	76		79,5	78,3	78,0							79,4	80,4	79,0	-6,2	72,8	2,4	70,6	2,2
2015	Breda (A16)	11226	47	80,0	79,3	78,3										79,3	-6,2	73,1	2,5	70,6	2,5
2016	Breda (A16)	11226	271		76,4	77,1	78,1	78,0	78,8	78,3	78,0	77,1	77,6	78,4	75,8	77,8	-6,2	71,6	2,4	68,1	3,5
2017	Breda (A16)	11226	116								77,8	78,5	78,7	79,2	79,9	78,9	-6,2	72,7	2,4	71,0	1,7
2018	Breda (A16)	11226	125	80,2	79,6	80,0	79,2		79,1	79,0	79,0					79,5	-6,2	73,3	2,4	69,8	3,5
2019	Breda (A16)	11226	131							75,8	75,7	76,0	76,0	76,3	76,3	76,0	-6,2	69,8	1,9	68,6	1,2
2020	Breda (A16)	11226	186	76,0	76,6	75,6	74,2	73,4	74,0	74,4	74,0					74,7	-6,2	68,5	2,0	67,6	0,9
2021	Breda (A16)	11226	169						76,5	76,8	76,5	76,7	76,5	76,3	76,7	76,6	-6,2	70,4	1,9	67,8	2,6
2023	Breda (A16)	11230	86							67,6	67,8	68,2			67,4	67,8	1,1	68,9	1,0	65,9	3,0
2013	Breukelen (A2)	34203	305	72,9	72,8	72,5	72,7	72,9	72,7	72,2	72,0	72,7	73,1	73,1	72,8	72,7	-4,2	68,5	1,3	67,2	1,3
2014	Breukelen (A2)	34203	217			71,5	72,3		72,3	72,3	72,3	72,2	72,9	72,5	72,9	72,4	-4,2	68,2	2,2	67,4	0,8
2015	Breukelen (A2)	34203	278	73,1	72,4	72,2	72,0	71,8	72,6	72,5	72,5	73,6	73,2	72,4	71,9	72,6	-4,2	68,4	2,2	67,6	0,8
2016	Breukelen (A2)	34203	89	72,5	72,8					73,6	72,4	72,8	73,1	74,2		72,9	-4,2	68,7	2,2	67,8	0,9
2017	Breukelen (A2)	34203	204	73,5	73,3	74,4	74,2	73,9	73,5	74,0			73,9	74,7	75,1	74,1	-4,2	69,9	2,2	67,9	2,0
2018	Breukelen (A2)	34203	311	74,5	74,7	74,8	74,1	73,3	73,5	73,1	73,7	74,4	74,6	74,6	75,4	74,2	-4,2	70,0	2,2	68,0	2,0
2019	Breukelen (A2)	34203	323	75,8	75,5	75,2	73,8	73,2	72,8	72,3	72,3	73,6	74,1	74,1	74,4	74,0	-4,2	69,8	1,7	66,3	3,5
2020	Breukelen (A2)	34203	197	74,3	74,8	73,5			73,0	73,4	72,3	73,0		73,6	73,9	73,5	-4,2	69,3	1,7	65,0	4,3
2021	Breukelen (A2)	34203	145	73,8	73,3	72,8	73,4	74,0	73,5							73,6	-4,2	69,4	1,7	65,1	4,3

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2023	Breukelen (A2)	34203	75							73,6	73,2	72,0	73,7			73,6	-4,2	69,4	1,3	66,2	3,2
2013	Darp (A32)	47274	148							71,1	71,3	72,5	73,6	74,1	73,2	72,7	-4,7	68,0	2,2	64,5	3,5
2014	Darp (A32)	47274	53	73,8	73,0	71,8	72,1									72,6	-4,7	67,9	2,2	64,7	3,2
2015	Darp (A32)	47274	92								73,9	73,5	73,2	74,5	71,6	73,4	-4,7	68,7	2,3	65,1	3,6
2016	Darp (A32)	47274	124	70,5	71,6	71,0	70,9						72,2	71,8	69,5	71,0	-4,7	66,3	2,3	64,2	2,1
2017	Darp (A32)	47274	239	70,4	70,7	71,7	71,5	71,3	72,2	72,5	70,3	70,9	70,5	70,1		71,2	-4,7	66,5	2,2	64,6	1,9
2018	Darp (A32)	47274	145	73,4	72,4	73,0	72,0	71,4	72,0	70,9						72,0	-4,7	67,3	2,2	65,3	2,0
2019	Darp (A32)	47274	127								72,0	73,6	74,4	74,1	74,3	73,6	-4,7	68,9	1,8	64,7	4,2
2020	Darp (A32)	47274	184	74,1	75,0	72,7	70,0	70,3	71,7	72,4	71,4	73,3				72,3	-4,7	67,6	1,8	63,6	4,0
2021	Darp (A32)	47274	94								71,8	71,5	73,4	73,2		72,5	-4,7	67,8	1,8	63,4	4,4
2023	Darp (A32)	47274	88									71,9	73,8	75,3	74,7	73,9	-4,7	69,2	1,4	63,7	5,5
2023	Delfgauw (A13)	28044	82								72,3	72,3	73,2	74,3	74,1	73,3	-3,1	70,2	1,2	68,9	1,3
2017	Delft (A4)	28875	184			66,4	66,1	65,6	65,7	66,4	65,9	66,7	67,1	67,7	67,7	66,6	-2,4	64,2	2,0	64,2	0,0
2018	Delft (A4)	28875	173	67,6	67,3	67,3	66,4	65,7	65,7	65,3	66,0	67,1				66,3	-2,4	63,9	2,0		
2019	Delft (A4)	28875	116							62,1	63,4	64,1	64,3	65,3	65,0	64,3	-2,4	61,9	1,6	62,4	-0,5
2020	Delft (A4)	28875	179	64,7	66,1	64,1	62,4	63,4	64,5	64,3	63,8	64,2				64,1	-2,4	61,7	1,6	62,0	-0,3
2021	Delft (A4)	28875	119								63,8	64,3	65,1	65,5	64,5	64,7	-2,4	62,3	1,6	62,3	0,0
2017	Dordrecht (N3)	21976	210		70,2	69,8	68,6	68,7	68,4	69,0	68,8	69,6	70,6	71,5	72,1	69,9	1,0	70,9	2,1	66,3	4,6
2018	Dordrecht (N3)	21976	85	71,7	71,3	71,6	70,2	69,6								70,8	1,0	71,8	2,0	66,5	5,3
2019	Dordrecht (N3)	21976	133							70,0	69,8	70,5	71,9	71,9	72,1	71,1	1,0	72,1	1,5	66,3	5,8
2020	Dordrecht (N3)	21976	154	70,2	68,9	67,1	67,5	68,7	69,9	69,4	68,0					68,8	1,0	69,8	1,5	65,5	4,3
2021	Dordrecht (N3)	21976	150						63,3	62,9	62,8	63,4	64,3	64,5	64,9	63,8	1,0	64,8	1,5	62,4	2,4
2014	Ede (A12)	33401	72										74,6	74,9	76,2	75,1	-4,8	70,3	2,3	65,8	4,5
2015	Ede (A12)	33401	118	75,1	75,0	74,7	74,0	74,1	74,0							74,5	-4,8	69,7	2,2	66,4	3,3
2016	Ede (A12)	33401	163							74,6	74,3	74,5	75,4	76,8	76,5	75,4	-4,8	70,6	2,2	66,6	4,0

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2017	Ede (A12)	33401	165	76,6	75,7	75,4	74,7	75,8	76,3	76,9						76,0	-4,8	71,2	2,2	66,8	4,4
2018	Ede (A12)	33401	96						75,7	75,1	74,4		76,8	77,9	78,5	76,9	-4,8	72,1	2,3	67,0	5,1
2019	Ede (A12)	33401	202	78,8	77,6	77,3	76,1	77,3				78,1	79,4	80,0	79,4	78,2	-4,8	73,4	1,8	67,1	6,3
2020	Ede (A12)	33401	150							77,3	76,4	75,8	70,7	70,1	71,1	74,6	-4,8	69,8	1,8	63,5	6,3
2021	Ede (A12)	33401	200	70,7	70,7	70,5	70,7	70,7				70,6	71,2	71,8	72,3	71,1	-4,8	66,3	1,8	63,6	2,7
2022	Ede (A12)	33401	93								70,1	71,8	70,9	72,5		71,5	-4,8	66,7	1,8	64,4	2,3
2023	Ede (A12)	33401	80				73,8	73,1	72,6							73,3	-4,8	68,5	1,8	64,5	4,0
2014	Emmeloord (A6)	52758	150						66,1	66,3	67,4	66,9	68,2	68,5	69,6	67,6	-0,5	67,1	2,0	64,7	2,4
2015	Emmeloord (A6)	52758	112	67,9		67,7	67,1	67,9	68,5							67,7	-0,5	67,2	2,1	64,8	2,4
2016	Emmeloord (A6)	52758	168						69,6	68,7	68,1	68,1	69,0	70,5	69,5	69,1	-0,5	68,6	2,1	64,8	3,8
2017	Emmeloord (A6)	52758	122	69,5	69,5	69,1	67,4	67,6	67,8							67,9	-0,5	67,4	2,1	64,9	2,5
2018	Emmeloord (A6)	52758	156					70,1	68,7	68,0	69,1	70,0	70,2	70,8	71,8	69,7	-0,5	69,2	2,1	65,2	4,0
2019	Emmeloord (A6)	52758	161	71,6	70,6	69,6	69,6	69,4	69,4	69,1						69,9	-0,5	69,4	1,5	64,9	4,5
2020	Emmeloord (A6)	52758	75									69,9	69,4	69,7	70,5	69,9	-0,5	69,4	1,5	64,4	5,0
2021	Emmeloord (A6)	52758	169	69,2	69,1	68,0	67,5	68,8	68,3	68,1						68,4	-0,5	67,9	1,5	64,6	3,3
2022	Emmeloord (A6)	52758	103								66,2	68,9	69,5	71,6	69,8	69,8	-0,5	69,3	1,5	64,6	4,7
2023	Emmeloord (A6)	52758	68	70,2	69,1	69,0	67,2									69,2	-0,5	68,7	1,5	64,7	4,0
2013	Emst (A50)	47653	155							64,6	65,0	65,9	66,7	67,0	66,3	66,1	2,1	68,2	2,1	66,9	1,3
2014	Emst (A50)	47653	159	67,7	67,0	66,3	65,9	65,8	65,5	65,8						66,4	2,1	68,5	2,1	67,0	1,5
2015	Emst (A50)	47653	155							65,7	65,7	67,2	66,7	68,3	67,8	66,9	2,1	69,0	2,1	67,2	1,8
2016	Emst (A50)	47653	180	67,5	67,9	67,4	68,0	66,8	67,4	67,1						67,5	2,1	69,6	2,1	67,4	2,2
2017	Emst (A50)	47653	176					67,1	67,7	68,0	67,6	68,6	68,6	70,2	69,2	68,6	2,1	70,7	2,1	67,5	3,2
2018	Emst (A50)	47653	114	69,5	68,5	69,0	67,8	67,1								68,4	2,1	70,5	2,1	67,8	2,7
2019	Emst (A50)	47653	94						66,2	66,0	66,0	67,0				66,3	2,1	68,4	1,6	67,7	0,7
2020	Emst (A50)	47653	149	69,4	69,7	66,5	66,0				65,9	66,9	67,5	67,0		67,5	2,1	69,6	1,6	66,2	3,4

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2021	Emst (A50)	47653	208						66,1	66,5	66,2	65,9	67,3	64,5	62,7	65,8	2,1	67,9	1,6	65,6	2,3
2023	Emst (A50)	47653	163					63,0	63,6	64,2	63,6	64,1	65,4	66,1		64,3	2,1	66,4	1,1	66,2	0,2
2016	Harderwijk (A28)	19150	177					75,6	75,8	73,1	71,9	71,6	73,7	75,8	74,9	74,2	-5,1	69,1	2,3	66,3	2,8
2017	Harderwijk (A28)	19150	120	75,9	74,9	74,8	74,2	75,7	77,1							75,5	-5,1	70,4	2,5	66,3	4,1
2018	Harderwijk (A28)	19150	158					74,6	73,6	71,0	74,8	76,2	75,8	76,1	76,4	74,9	-5,1	69,8	2,3	66,5	3,3
2019	Harderwijk (A28)	19150	176	77,2	75,7	75,3	73,9	73,9	73,5	73,1	73,1					74,6	-5,1	69,5	1,8	65,7	3,8
2020	Harderwijk (A28)	19150	134							73,8	72,9	73,9	74,5	74,6	75,3	74,2	-5,1	69,1	1,8	64,4	4,7
2021	Harderwijk (A28)	19150	183	75,3	75,0	74,8	74,6	74,6	73,4	73,8	73,9					74,4	-5,1	69,3	1,8	64,5	4,8
2022	Harderwijk (A28)	19150	105								73,1	74,7	74,5	74,7	74,1	74,4	-5,1	69,3	1,8	64,8	4,5
2023	Harderwijk (A28)	19150	126	74,1	72,7	73,7	73,7	73,1	72,2							73,3	-5,1	68,2	1,8	64,9	3,3
2013	Heijningen (A4)	5565	90							66,2	66,8	67,8	68,8	69,6	68,7	68,5	-4,5	64,0	2,2	60,9	3,1
2014	Heijningen (A4)	5565	173	68,9	68,5	67,3	66,9	67,5	67,6	67,8						67,8	-4,5	63,3	2,2	61,3	2,0
2015	Heijningen (A4)	5565	154						69,5	69,9	69,7	70,1	70,2	71,3	71,2	70,3	-4,5	65,8	2,2	63,7	2,1
2016	Heijningen (A4)	5565	35	71,8	71,6											71,7	-4,5	67,2	2,3	64,5	2,7
2018	Heijningen (A4)	5565	84	70,2	69,1	69,6	69,1	69,4								69,4	-4,5	64,9	2,2	62,9	2,0
2019	Heijningen (A4)	5565	157							68,6	68,6	69,0	70,3	70,3	70,3	69,6	-4,5	65,1	1,8	63,3	1,8
2020	Heijningen (A4)	5565	177	69,7	70,6	69,3	67,2	67,6	68,8	68,6	67,8					68,7	-4,5	64,2	1,8	62,2	2,0
2021	Heijningen (A4)	5565	105						69,3	68,7			69,8	70,5	70,3	69,9	-4,8	65,1	1,8	61,8	3,3
2023	Heijningen (A4)	5565	84							64,8	65,8	68,0			70,9	67,2	-4,5	62,7	1,4	61,6	1,1
2022	Heinenoord (A29)	13090	101								73,3	75,9	75,3	77,1	76,0	75,8	-1,0	74,8	1,5	68,7	6,1
2014	Heinenoord (A29)	13090	120						70,8	71,8	72,6	71,1	71,8	73,5	74,7	72,3	-1,0	71,3	2,1	67,9	3,4
2016	Heinenoord (A29)	13090	123							73,9	75,2	75,0	75,7	77,4	75,8	75,7	-1,0	74,7	2,1	68,5	6,2
2017	Heinenoord (A29)	13090	137	76,6	76,3	76,3	75,4	75,9	75,7	76,1						76,0	-1,0	75,0	2,0	68,9	6,1
2018	Heinenoord (A29)	13090	119							69,3	70,4	70,7	71,5	71,7	71,5	70,9	-1,0	69,9	2,1	68,9	1,0
2019	Heinenoord (A29)	13090	166	72,1	71,6	70,5	70,6	71,3	71,4	70,9						71,2	-1,0	70,2	1,5	69,2	1,0

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2020	Heinenoord (A29)	13090	108								72,0	72,6	74,3	73,6	75,2	73,6	-1,0	72,6	1,5	68,4	4,2
2021	Heinenoord (A29)	13090	117	74,6	72,8	72,8	72,4	73,3	71,7							73,1	-1,0	72,1	1,5	68,3	3,8
2023	Heinenoord (A29)	13090	128	76,6	75,1	75,9	74,6	72,7	71,9							74,5	-1,5	73,0	1,6	67,9	5,1
2015	Hollandscheveld1 (A37)	41146	100						70,7	71,4	71,4	74,3	73,1	73,7		72,8	-3,7	69,1	2,2	65,4	3,7
2016	Hollandscheveld1 (A37)	41146	52		75,7	75,3	75,4									75,5	-3,7	71,8	2,3	65,4	6,4
2017	Hollandscheveld1 (A37)	41146	104							72,8	71,9	73,4	73,8	75,6	76,2	74,2	-3,7	70,5	2,2	65,4	5,1
2018	Hollandscheveld1 (A37)	41146	172		72,3	73,4	73,0	73,9	72,2	73,0	73,5	73,0				73,1	-3,4	69,7	2,1	65,9	3,8
2019	Hollandscheveld1 (A37)	41146	101								73,4	74,0	74,7	74,8		74,1	-3,4	70,7	1,7	65,6	5,1
2020	Hollandscheveld2 (A37)	41193	206	69,0	70,2	68,2	65,4	66,0	66,1	66,1	65,9	66,4				67,1	0,5	67,6	1,7	63,8	3,8
2021	Hollandscheveld2 (A37)	41193	95								66,4	66,5	67,5	67,6		67,0	0,5	67,5	1,5	63,9	3,6
2023	Hollandscheveld2 (A37)	41193	15											71,0		71,0	0,5	71,5	1,2	64,3	7,2
2016	Hoorn (A7)	16452	21											69,4	69,7	69,6	-2,7	66,9	2,3	68,3	-1,4
2017	Hoorn (A7)	16452	59	70,7	70,8	70,7		68,6	69,3	69,1						70,0	-2,7	67,3	2,2	68,5	-1,2
2018	Hoorn (A7)	16452	63							68,3	68,2		69,6	69,7	70,9	69,2	-2,7	66,5	2,1	68,5	-2,0
2019	Hoorn (A7)	16452	156	70,0	70,3	70,2	70,4	70,0	69,7	69,2	69,3					69,8	-2,7	67,1	1,6	68,7	-1,6
2020	Hoorn (A7)	16452	65							67,9	68,0			70,0	71,4	69,9	-2,7	67,2	1,6	67,8	-0,6
2021	Hoorn (A7)	16452	164	70,7	70,3	69,5	69,1	69,7	70,6	69,8	69,9					70,0	-2,7	67,3	1,6	67,7	-0,4
2022	Hoorn (A7)	16452	73									70,4	69,6	71,3	70,7	70,5	-2,7	67,8	1,6	68,0	-0,2
2023	Hoorn (A7)	16452	126	71,1	69,8	70,5	70,1	69,5	68,7	69,1						69,8	-2,7	67,1	1,6	68,1	-1,0
2016	Joure (A7)	53373	239				70,9	70,0	70,3	70,0	69,6	69,5	72,3	73,6	72,3	70,9	-1,0	69,9	1,9		
2017	Joure (A7)	53373	167	72,0	71,3	70,7	69,4	68,8	69,0							70,2	-1,0	69,2	1,6		
2018	Joure (A7)	53373	94									71,5	71,6	72,4	73,9	72,4	-1,0	71,4	1,7		
2019	Joure (A7)	53373	78	73,6	72,7	71,7	71,2									72,5	-1,0	71,5	1,5	66,8	4,7
2020	Joure (A7)	53373	170						70,4	70,9	70,9	71,3	72,7	72,1	73,2	71,7	-1,0	70,7	1,5	65,7	5,0
2021	Joure (A7)	53373	142	72,5	71,9	70,7	71,1	72,4	70,1	70,8						71,5	-1,0	70,5	1,5	65,6	4,9

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2022	Joure (A7)	53373	103								70,9	72,8	73,5	74,9	72,4	73,3	-1,0	72,3	1,5	66,1	6,2
2023	Joure (A7)	53373	143	71,7	70,7	71,8	72,7	71,4	70,7	73,0						71,6	-1,0	70,6	1,5	66,1	4,5
2014	Laren (A1)	35206	169						71,6	71,6	71,7	72,3	73,0	72,4	72,7	72,3	-5,8	66,5	2,4	66,3	0,2
2015	Laren (A1)	35206	149	72,9	72,9	72,6	72,1	72,6	72,5	72,1						72,6	-5,8	66,8	2,3	66,4	0,4
2016	Laren (A1)	35206	159							73,0	73,3	73,4	74,3	75,9	74,9	74,3	-5,8	68,5	2,4	66,5	2,0
2017	Laren (A1)	35206	94	75,7	75,2	74,9	74,4	74,0	73,5	74,0	73,4	73,6				74,4	-5,8	68,6	2,1	67,1	1,5
2018	Laren (A1)	35206	155							72,4	72,8	73,6	74,3	75,1	76,1	74,1	-5,8	68,3	2,4	66,8	1,5
2019	Laren (A1)	35206	232	76,2	74,8	75,3	73,7	74,2	74,1	73,7	73,7					74,5	-5,8	68,7	1,9	67,0	1,7
2020	Laren (A1)	35206	167							73,6	73,6	74,3	75,1	74,5	75,6	74,6	-5,8	68,8	1,9	65,9	2,9
2021	Laren (A1)	35206	341	75,7	74,0	74,5	74,5	75,2	71,7	69,8	69,5	75,0	76,3	76,3	76,7	74,6	-5,8	68,8	1,9	66,0	2,8
2022	Laren (A1)	35206	106									73,0	71,8	73,2	74,0	73,1	-5,8	67,3	1,9	66,5	0,8
2023	Laren (A1)	35206	173	74,5	73,6	74,8	74,8	74,2	73,4	74,1						74,2	-5,8	68,4	1,9	66,7	1,7
2014	Loenen (A50)	58730	100							69,6	71,1	69,5		69,7	72,2	71,0	-0,5	70,5	2,1	68,5	2,0
2015	Loenen (A50)	58730	134	71,7	71,0	71,4	70,3	70,4	70,6	70,1						70,9	-0,5	70,4	2,1	68,5	1,9
2016	Loenen (A50)	58730	163							69,6	70,2	70,5	71,7	72,8	71,8	71,2	-0,5	70,7	2,0	68,8	1,9
2017	Loenen (A50)	58730	165	72,7	73,9	73,5	73,1	71,9	70,6	71,2						72,6	-0,5	72,1	2,0	69,0	3,1
2018	Loenen (A50)	58730	125						69,5	69,0	69,7	70,3	69,7	69,7	70,2	69,7	-0,5	69,2	2,0	69,0	0,2
2019	Loenen (A50)	58730	196	71,2	70,6	70,6	69,6	70,1	69,6	69,0	69,2					70,0	-0,5	69,5	1,5	69,2	0,3
2020	Loenen (A50)	58730	150							69,3	68,4	69,3	69,9	69,7	70,6	69,6	-0,5	69,1	1,5	68,1	1,0
2021	Loenen (A50)	58730	203	70,5	69,7	70,1	69,9	70,6	69,5	69,5	69,5					69,9	-0,5	69,4	1,5	68,2	1,2
2022	Loenen (A50)	58730	116								66,1	67,8	67,3	67,4	66,8	67,2	-0,5	66,7	1,5	68,6	-1,9
2023	Loenen (A50)	58730	58	67,9	67,9	68,1										68,0	0,2	68,2	1,5	68,8	-0,6
2013	Maassluis (A20)	4051	32									67,7	69,5	69,0	68,2	68,6	2,0	70,6	2,2	68,6	2,0
2014	Maassluis (A20)	4051	144	69,0	69,3	67,9	67,3	67,4	67,1	67,3	66,5					67,7	2,0	69,7	2,1	68,4	1,3
2015	Maassluis (A20)	4051	114						66,7	67,9	67,8	69,7	69,2	69,6	69,5	68,9	2,0	70,9	2,1	68,6	2,3

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2016	Maassluis (A20)	4051	96	69,6	69,5	69,2	69,4	68,7	68,1							69,2	2,0	71,2	2,1	68,5	2,7
2018	Maassluis (A20)	4051	173	69,5	69,0	69,9	68,5	67,7	67,1	66,6	67,6	67,8				68,0	2,0	70,0	2,1	69,0	1,0
2019	Maassluis (A20)	4051	54							68,0	68,1	68,6	65,5	63,7		66,9	2,0	68,9	1,6	69,0	-0,1
2020	Maassluis (A20)	4051	100	64,4			64,2	64,9	65,4	65,6	64,8	65,3				65,0	2,0	67,0	1,6	68,4	-1,4
2021	Maassluis (A20)	4051	57								65,4	64,6	65,9	65,8	66,3	65,5	2,0	67,5	1,6	68,6	-1,1
2023	Maassluis (A20)	4051	46									65,1	66,2	66,7	67,4	66,0	2,0	68,0	1,1	68,8	-0,8
2016	Nederweert (A2)	51615	210					67,0	68,9	67,4	68,9	68,8	68,9	70,0	69,9	69,0	1,2	70,2	2,1	66,1	4,1
2017	Nederweert (A2)	51615	250	70,1	69,5	69,8	68,5	68,2	66,8	65,4	65,1	66,7				68,1	1,2	69,3	2,1	66,1	3,2
2018	Nederweert (A2)	51615	136								69,2	68,8	69,0	69,8	70,7	69,4	1,2	70,6	2,0	66,2	4,4
2019	Nederweert (A2)	51615	200	70,7		70,7	69,3	69,9	69,2	66,0	67,4	68,6				69,0	1,2	70,2	1,5	66,4	3,8
2020	Nederweert (A2)	51615	115								64,4	67,0	68,5	67,4	68,3	67,3	1,2	68,5	1,5	64,9	3,6
2021	Nederweert (A2)	51615	211	68,2	67,2	67,3	66,5	67,6	66,3	64,6	63,2	61,9				66,4	1,2	67,6	1,5	64,9	2,7
2022	Nederweert (A2)	51615	102									66,6	66,2	67,3	66,8	66,7	1,2	67,9	1,5	65,6	2,3
2023	Nederweert (A2)	51615	151	67,4	66,8	67,1	67,6	66,1	65,5	66,7						66,7	1,2	67,9	1,5	65,8	2,1
2014	Nieuwkuijk (A59)	21683	93							73,7		71,5	73,4	72,9	74,3	73,1	-1,4	71,7	2,1	66,9	4,8
2015	Nieuwkuijk (A59)	21683	149	74,7	73,9	72,8	71,6	71,5	72,4	72,1						72,8	-1,4	71,4	2,1	66,8	4,6
2016	Nieuwkuijk (A59)	21683	134								72,8	72,7	74,5	76,7	74,7	74,5	-1,4	73,1	2,1	67,2	5,9
2017	Nieuwkuijk (A59)	21683	225	75,1	75,7	76,6	75,3	75,3	74,1	74,8	74,2	75,6				75,3	-1,4	73,9	2,0	67,3	6,6
2018	Nieuwkuijk (A59)	21683	148							74,0	75,5	76,0	76,1	77,2	77,8	76,1	-0,8	75,3	2,0	67,5	7,8
2019	Nieuwkuijk (A59)	21683	230	78,7	78,0	77,7	77,3	77,1	76,8	76,0	76,5	77,4				77,3	-0,8	76,5	1,5	67,6	8,9
2020	Nieuwkuijk (A59)	21683	131								69,5	70,9	72,0	71,5	71,6	71,1	-0,8	70,3	1,5	66,8	3,5
2021	Nieuwkuijk (A59)	21683	182	71,3	71,2	71,9	71,4		71,2	70,9	69,9	69,5				71,2	-0,8	70,4	1,5	66,9	3,5
2022	Nieuwkuijk (A59)	21683	94								68,7	75,0	71,0	72,7		72,8	-0,8	72,0	1,5	67,3	4,7
2023	Nieuwkuijk (A59)	21683	88			73,2	72,9	71,4	70,5							71,9	-0,8	71,1	1,5	67,4	3,7
2018	Nieuw-Vennep (A4)	14690	140	78,0	75,8	76,8	75,5	74,4	74,0	73,7	74,9					75,2	-1,7	73,5	2,1	69,8	3,7

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2019	Nieuw-Vennep (A4)	14690	113							74,0	74,7	75,7	76,5	76,7	77,1	75,9	-1,7	74,2	1,6	69,8	4,4
2020	Nieuw-Vennep (A4)	14690	117	76,4	77,3	75,5	72,5	72,7	74,4	73,9						74,5	-1,7	72,8	1,6	68,4	4,4
2021	Nieuw-Vennep (A4)	14690	134							73,3	73,5	73,5	75,3	75,5	75,7	74,5	-1,7	72,8	1,5	68,1	4,7
2023	Nieuw-Vennep (A4)	14690	85							74,9	74,9	75,6	77,1			75,9	-1,7	74,2	1,1	69,1	5,1
2013	Nunspeet (A28)	19245	105									78,0	78,3	78,5	77,8	78,1	-4,2	73,9	2,3	67,2	6,7
2014	Nunspeet (A28)	19245	177	77,7	78,0	78,0	78,0	78,2	78,4	76,6						77,9	-4,2	73,7	2,3	67,3	6,4
2015	Nunspeet (A28)	19245	155							74,1	74,5	75,5	75,3	77,0	76,1	75,4	-4,2	71,2	2,4	67,6	3,6
2016	Nunspeet (A28)	19245	131	76,7	76,5	75,5	75,9	74,5	72,8	72,6						75,2	-4,2	71,0	2,4	68,0	3,0
2017	Nunspeet (A28)	19245	143					74,8	75,3	76,2	75,3	76,5	76,3	78,6	78,8	76,8	-4,2	72,6	2,4	68,1	4,5
2018	Nunspeet (A28)	19245	132	77,7	76,7	77,3	75,6	74,9	74,8	74,1						75,8	-4,2	71,6	2,4	68,1	3,5
2019	Nunspeet (A28)	19245	163						76,6	76,2	76,5	76,9	77,7	78,0	78,2	77,1	-4,2	72,9	1,7	68,1	4,8
2020	Nunspeet (A28)	19245	188	78,7	79,0		74,3	75,1	76,4	76,6	75,3	76,3	77,5	76,3		76,6	-4,2	72,4	1,7	66,9	5,5
2021	Nunspeet (A28)	19245	179						75,7	76,3	76,4	76,5	78,0	78,1	78,3	77,1	-4,2	72,9	1,7	67,0	5,9
2023	Nunspeet (A28)	19245	131						70,9	70,9	70,5	70,5	72,5			71,2	-2,1	69,1	1,1	67,6	1,5
2014	Oirschot (A58)	1632	172						74,6	75,4	76,0	74,9	75,9	75,7	75,8	75,5	-5,4	70,1	2,3	67,5	2,6
2015	Oirschot (A58)	1632	106	76,0	75,7	74,5	74,1	74,2	74,8	74,4						74,6	-5,4	69,2	2,3	67,6	1,6
2016	Oirschot (A58)	1632	129								74,6	74,3	75,1	76,7	75,6	75,3	-5,4	69,9	2,3	68,0	1,9
2017	Oirschot (A58)	1632	220	76,2	76,3	76,4	75,5	75,4	75,4	76,6	75,5	74,9				75,9	-5,4	70,5	2,3	68,2	2,3
2018	Oirschot (A58)	1632	130							74,7	75,6	75,5	76,0	76,0	75,9	75,7	-5,4	70,3	2,3	68,3	2,0
2019	Oirschot (A58)	1632	226	76,2	76,1	76,8	76,4	76,6	75,8	75,3	75,3	75,6				76,0	-5,4	70,6	1,9	68,3	2,3
2020	Oirschot (A58)	1632	126								75,3	75,8	76,2	75,7	76,5	75,9	-5,4	70,5	1,9	67,1	3,4
2021	Oirschot (A58)	1632	134	76,5	75,8	75,8	75,4	76,1	75,6							75,9	-5,4	70,5	1,9	67,2	3,3
2022	Oirschot (A58)	1632	118								75,8	77,1	76,2	77,2	76,8	76,7	-5,4	71,3	1,9	67,8	3,5
2023	Oirschot (A58)	1632	141	76,9	76,1	77,2	76,6	76,3	76,0							76,5	-5,4	71,1	1,9	67,9	3,2
2016	Oldeholtwolde (A32)	47488	185				66,3	65,1	66,1	65,2	64,7	65,0	66,2	67,7	67,7	66,1	1,0	67,1	2,1	64,0	3,1

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2018	Oldeholtwolde (A32)	47488	146					65,2	64,8	64,0	64,8	65,5	65,9	66,8	68,2	65,4	1,0	66,4	2,1	64,3	2,1
2019	Oldeholtwolde (A32)	47488	128	67,7	67,1	66,3	65,7	65,1	65,2							66,3	1,0	67,3	1,5	65,0	2,3
2020	Oldeholtwolde (A32)	47488	170						65,9	66,2	65,8	66,4	66,7	66,7	67,7	66,5	1,0	67,5	1,5	63,8	3,7
2021	Oldeholtwolde (A32)	47488	169	66,9	66,3	65,7	65,4	66,3	65,0	63,3						65,6	1,0	66,6	1,5	63,5	3,1
2022	Oldeholtwolde (A32)	47488	103								62,4	64,7	65,3	66,5	66,2	65,5	1,0	66,5	1,5	63,9	2,6
2023	Oldeholtwolde (A32)	47488	143	66,4	65,5	65,7	65,0	64,4	63,3	64,2						65,0	1,0	66,0	1,5	64,0	2,0
2018	Oss (A59)	7772	138	80,0	78,5	79,2	77,4	77,1	77,1	76,7						78,1	-6,5	71,6	2,4	68,6	3,0
2019	Oss (A59)	7772	162						77,2	77,4	77,9	78,6	79,2	79,6	79,6	78,6	-6,5	72,1	2,0	67,8	4,3
2020	Oss (A59)	7772	140	79,5	80,3	78,3	75,5	74,5	71,1	71,8						76,7	-6,5	70,2	2,0	65,2	5,0
2021	Oss (A59)	7772	172						73,0	72,0	71,4	72,2	72,4	72,6	72,9	72,3	-6,5	65,8	2,0	65,2	0,6
2023	Oss (A59)	7772	134						73,2	72,7	71,8	72,2	73,0	72,4		72,5	-6,5	66,0	1,6	65,7	0,3
2013	Oud Gastel (A17)	11000	141							62,7	63,8	65,4	65,7	66,4	65,5	65,3	0,3	65,6	2,0	66,4	-0,8
2014	Oud Gastel (A17)	11000	154	66,0	66,1	64,7	64,3	65,2	65,3	65,6						65,3	0,3	65,6	2,0	66,5	-0,9
2015	Oud Gastel (A17)	11000	89						65,9	65,9	65,4			67,6	66,7	66,2	0,3	66,5	2,1	65,9	0,6
2016	Oud Gastel (A17)	11000	122	67,1	67,9	68,2	67,7	66,5	65,9							67,4	0,3	67,7	2,1	65,8	1,9
2018	Oud Gastel (A17)	11000	142	66,7	65,8	65,9	65,6	64,3	63,2	65,0						65,2	0,3	65,5	2,1	65,8	-0,3
2020	Oud Gastel (A17)	11000	164		67,7	65,1	62,0	62,5	63,6	64,0	62,1					63,8	0,3	64,1	1,5	64,8	-0,7
2021	Oud Gastel (A17)	11000	183						65,5	64,5	63,9	63,7	66,8	66,8	66,8	65,6	0,3	65,9	1,5	64,8	1,1
2023	Oud Gastel (A17)	11000	83							67,7	67,1	66,0				67,1	0,3	67,4	1,0	65,8	1,6
2014	Overschie (A13)	3950	176			74,5	74,0	74,6	74,9	74,8	75,4		74,6	74,8	75,4	74,7	-5,6	69,1	2,2	70,2	-1,1
2015	Overschie (A13)	3950	180	75,2	74,8	74,6	74,3	74,3	74,6		76,5	76,5	76,4	76,7	75,4	75,4	-5,6	69,8	2,3	70,0	-0,2
2016	Overschie (A13)	3950	96	75,7	75,6	75,7	76,2	74,3	73,9							75,4	-5,6	69,8	2,3	69,0	0,8
2017	Overschie (A13)	3950	108							75,3	74,6	75,5	75,4	76,4	76,3	75,6	-5,6	70,0	2,3	68,9	1,1
2018	Overschie (A13)	3950	173	75,6	75,2	75,0	74,1	73,7	74,8	74,6	75,0	75,3				74,7	-5,6	69,1	2,3	68,9	0,2
2019	Overschie (A13)	3950	116							74,5	74,7	75,8	76,9	76,3	76,6	76,0	-5,6	70,4	1,9	68,9	1,5

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2020	Overschie (A13)	3950	163	75,9		75,3	72,6	73,1	74,8	75,0	74,6	74,7				74,6	-5,6	69,0	1,9	67,8	1,2
2021	Overschie (A13)	3950	119								76,0	75,5	77,5	77,4	78,2	76,9	-5,6	71,3	1,9	67,8	3,5
2023	Overschie (A13)	3950	51								76,8	76,5	77,4			76,9	-5,6	71,3	1,5	68,9	2,4
2014	Pesse (A28)	42076	162						74,2	73,8	74,4	73,0	75,2	73,7	74,9	74,2	-5,5	68,7	2,3	65,5	3,2
2015	Pesse (A28)	42076	113	76,0	75,2	74,6	73,9	74,3	74,6							74,8	-5,5	69,3	2,3	66,1	3,2
2016	Pesse (A28)	42076	192						76,4	76,6	75,8	75,4	76,8	77,5	77,3	76,6	-5,5	71,1	2,3	66,1	5,0
2017	Pesse (A28)	42076	127	77,9	77,9	76,9	76,6	75,6	76,5							77,0	-5,5	71,5	2,3	66,3	5,2
2018	Pesse (A28)	42076	176					78,1	77,5	76,1	77,1	77,9	78,4	78,8	79,9	77,9	-5,5	72,4	2,3	66,5	5,9
2019	Pesse (A28)	42076	115	78,9	78,2	78,0	77,5	77,9	77,9	77,3						77,9	-5,5	72,4	1,9	66,4	6,0
2020	Pesse (A28)	42076	95						75,3	74,9	74,4	75,6		76,0	77,6	75,5	-5,5	70,0	1,9	65,1	4,9
2021	Pesse (A28)	42076	116	76,5	75,6	75,4	75,2	75,0	74,2	74,2						75,1	-5,5	69,6	1,9	65,0	4,6
2022	Pesse (A28)	42076	6													71,2	-5,5	65,7	2,1	65,3	0,4
2023	Pesse (A28)	42076	90	70,7	70,4	70,6	69,9	69,8	69,5							70,1	-5,5	64,6	1,9	65,5	-0,9
2014	Rotterdam (A20)	14094	214			73,6	72,6	72,7	72,5	72,8	74,0	72,3	73,8	74,3	76,2	73,5	-5,5	68,0	2,3	69,6	-1,6
2015	Rotterdam (A20)	14094	223	76,2	75,6	74,3	73,7	73,7	73,7	74,0	75,1	75,8	74,8	76,4	76,3	74,9	-5,5	69,4	2,3	69,6	-0,2
2016	Rotterdam (A20)	14094	129	78,0	77,5	76,3	76,4	75,0	76,3	74,6						76,4	-5,5	70,9	2,3	69,6	1,3
2017	Rotterdam (A20)	14094	108							76,5	75,8	76,6	77,0	78,0	78,5	77,2	-5,5	71,7	2,3	69,7	2,0
2018	Rotterdam (A20)	14094	173	78,1	77,5	77,4	76,2	75,3	75,4	74,8	75,6	75,8				76,1	-5,5	70,6	2,3	69,8	0,8
2019	Rotterdam (A20)	14094	116							75,5	75,7	76,5	77,6	78,0	78,1	77,1	-5,5	71,6	1,9	69,8	1,8
2020	Rotterdam (A20)	14094	179	77,6	78,8	77,7	75,2	75,5	76,1	76,0	75,5	75,8				76,3	-5,5	70,8	1,9	69,0	1,8
2021	Rotterdam (A20)	14094	110								75,4	75,1	76,2	77,8	78,3	76,5	-5,5	71,0	1,9	69,1	1,9
2016	Sint-Oedenrode (A50)	8033	214					70,3	70,9	69,9	69,2	70,1	70,7	70,2		70,2	-3,6	66,6	2,2	65,7	0,9
2017	Sint-Oedenrode (A50)	8033	177		72,0	71,3	70,9	70,6	71,2	71,9	71,1	71,9				71,4	-3,6	67,8	2,1	65,6	2,2
2018	Sint-Oedenrode (A50)	8033	130							69,7	70,9	70,9	71,7	72,1	72,2	71,5	-3,6	67,9	2,1	66,0	1,9
2019	Sint-Oedenrode (A50)	8033	226	72,8	72,2	72,1	71,4	71,8	71,3	71,0	71,1	71,7				71,7	-3,6	68,1	1,7	65,7	2,4

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2020	Sint-Oedenrode (A50)	8033	126								70,4	71,4	71,7	71,5	72,2	71,5	-3,6	67,9	1,7	64,8	3,1
2021	Sint-Oedenrode (A50)	8033	134	72,4	71,6	71,2	70,8	71,1	70,4							71,4	-3,6	67,8	1,7	63,9	3,9
2022	Sint-Oedenrode (A50)	8033	118								69,1	71,6	71,1	71,9	72,3	71,5	-3,6	67,9	1,7	64,4	3,5
2023	Sint-Oedenrode (A50)	8033	141	72,7	71,5	72,4	71,8	71,3	71,1							71,8	-3,6	68,2	1,7	64,6	3,6
2018	Sleeuwijk (A27)	21295	255	77,6	76,3	78,5	77,1	75,7	75,4	74,9	75,9	76,0	76,2	75,8	76,9	76,4	-4,1	72,3	2,2	68,8	3,5
2013	Sliedrecht (A15)	20601	95							69,4	68,8	70,2	71,4	71,0	70,6	70,2	-2,3	67,9	2,1	68,3	-0,4
2014	Sliedrecht (A15)	20601	127	71,8	71,5	69,5	69,5	69,6	69,2	69,6						70,0	-2,3	67,7	2,1	68,4	-0,7
2015	Sliedrecht (A15)	20601	137						70,2	70,1	70,3	71,0	70,7	72,1	72,0	70,8	-2,3	68,5	2,1	68,5	0,0
2016	Sliedrecht (A15)	20601	157	73,1	67,9	66,8	68,5	67,3	68,7	67,4	67,3					68,8	-2,3	66,5	2,3	68,6	-2,1
2017	Sliedrecht (A15)	20601	95								70,6	71,9	72,1	73,3	74,2	72,6	-2,3	70,3	2,1	68,7	1,6
2018	Sliedrecht (A15)	20601	178	73,9	72,8	73,4	71,6	70,1	69,7	69,7	71,1	71,7	73,1			71,5	-2,3	69,2	2,1	68,8	0,4
2019	Sliedrecht (A15)	20601	142							70,6	71,4	72,1	73,1	72,7	72,7	72,1	-2,3	69,8	1,6	68,9	0,9
2020	Sliedrecht (A15)	20601	143	72,1		71,5	69,2	69,8	71,2	71,2						71,1	-2,3	68,8	1,6	68,0	0,8
2021	Sliedrecht (A15)	20601	85								69,1	69,4	68,6	70,9		69,3	-2,3	67,0	1,6	67,3	-0,3
2014	Stroe (A1)	19415	49							71,4				73,6	74,8	74,3	-4,5	69,8	2,4	68,7	1,1
2015	Stroe (A1)	19415	134	74,7	74,2	73,3	72,1	72,6	73,1	72,4						73,4	-4,5	68,9	2,3	68,8	0,1
2016	Stroe (A1)	19415	98							72,6	72,6	73,0	73,6			72,9	-4,5	68,4	2,2	69,1	-0,7
2017	Stroe (A1)	19415	147	75,7	76,2	75,6	74,9	74,0	72,7	73,1						74,8	-4,5	70,3	2,2	69,3	1,0
2018	Stroe (A1)	19415	125						73,0	73,2	74,6	75,8	75,3	75,6	76,5	75,0	-4,5	70,5	2,3	69,3	1,2
2019	Stroe (A1)	19415	133	77,0	76,2	76,0	75,0	75,7	75,8							76,0	-4,5	71,5	1,8	69,4	2,1
2020	Stroe (A1)	19415	49											74,3	73,9	74,1	-4,5	69,6	1,8	68,2	1,4
2021	Stroe (A1)	19415	169	72,8	72,4	72,1	71,5	72,5				72,9	74,5	74,3		73,0	-4,5	68,5	1,8	68,3	0,2
2022	Stroe (A1)	19415	116								72,1	71,2	70,8	72,3	71,9	71,6	-4,5	67,1	1,8	68,7	-1,6
2023	Stroe (A1)	19415	124	72,9	71,5	72,4	65,3	64,7	69,2							70,2	-4,5	65,7	1,8	68,6	-2,9
2015	Uitgeest (A9)	36260	40						75,5		76,7		76,2	77,4	76,3	76,6	-7,6	69,0	2,7	69,1	-0,1

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2016	Uitgeest (A9)	36260	116	76,8	76,8	76,5	75,3	75,8	74,9	75,4	75,7					75,9	-7,6	68,3	2,5	69,2	-0,9
2017	Uitgeest (A9)	36260	103							76,1	75,5	76,7	76,4	78,3	78,3	77,0	-7,6	69,4	2,6	69,3	0,1
2018	Uitgeest (A9)	36260	74					76,8	76,7	76,3	77,0					76,5	-7,6	68,9	2,5	69,4	-0,5
2019	Uitgeest (A9)	36260	113							76,0	76,4	77,3	78,8	78,6	78,4	77,8	-7,6	70,2	2,1	69,6	0,6
2020	Uitgeest (A9)	36260	117	78,1	79,9	77,4	74,7	75,2	76,5	77,0						76,8	-7,6	69,2	2,1	68,4	0,8
2021	Uitgeest (A9)	36260	131							75,9	76,5	76,2	78,1	78,9	78,9	77,5	-7,6	69,9	2,1	68,4	1,5
2023	Uitgeest (A9)	36260	106							77,4	77,8	78,1	80,1	80,5	80,3	79,0	-7,6	71,4	1,8	69,1	2,3
2014	Velserbroek (A9)	3296	117						70,0	69,7	71,1	69,3	70,4	71,2	71,9	70,5	-1,8	68,7	2,1	69,6	-0,9
2015	Velserbroek (A9)	3296	51	72,7		70,2	69,4	68,6	69,6							69,7	-1,8	67,9	2,2	69,7	-1,8
2016	Velserbroek (A9)	3296	57							69,7	71,0	69,6	69,9	71,4		70,3	-1,8	68,5	2,2	69,9	-1,4
2018	Velserbroek (A9)	3296	61							71,7	72,5		74,6	74,7	75,9	73,9	-1,8	72,1	2,3	70,2	1,9
2019	Velserbroek (A9)	3296	152	76,7	74,9	73,6	74,1	73,9				74,2	76,2	75,9		75,0	-1,8	73,2	1,6	70,2	3,0
2020	Velserbroek (A9)	3296	111							67,0	67,2	67,3	67,8	66,2	67,4	67,2	-1,8	65,4	1,6	69,1	-3,7
2021	Velserbroek (A9)	3296	160	67,0	67,4	67,8	67,9	67,9	69,0	67,0	66,7					67,7	-1,8	65,9	1,6	68,9	-3,0
2022	Velserbroek (A9)	3296	69									70,3	68,1	68,9	69,1	69,0	-1,8	67,2	1,6	69,4	-2,2
2023	Velserbroek (A9)	3296	126	68,2	67,1	68,0	68,6	68,4	68,2	68,0						68,1	-1,8	66,3	1,6	69,8	-3,5
2022	Venlo (A67)	51015	122									72,9	72,5	74,1	74,2	73,5	-4,4	69,1	1,8	66,9	2,2
2014	Venlo (A67)	51015	143								73,9	72,8	73,9	73,6	74,4	73,7	-4,4	69,3	2,2	67,0	2,3
2015	Venlo (A67)	51015	42		76,7			72,4	72,5							72,7	-4,4	68,3	2,3	67,1	1,2
2016	Venlo (A67)	51015	100								71,6	71,5	72,5	73,2		72,1	-4,4	67,7	2,2	67,3	0,4
2017	Venlo (A67)	51015	202		74,1	74,0	72,7	73,2	72,6	73,0	72,8	73,0				73,2	-4,4	68,8	2,2	67,5	1,3
2018	Venlo (A67)	51015	134								73,7	72,3	73,1	73,7	74,1	73,4	-4,4	69,0	2,2	67,6	1,4
2019	Venlo (A67)	51015	248	75,5	74,9	74,9	74,1	73,7	72,1	72,7	73,6	74,3				74,1	-4,4	69,7	1,7	67,5	2,2
2020	Venlo (A67)	51015	143								72,6	72,9	73,8	72,8	74,0	73,3	-4,4	68,9	1,8	66,5	2,4
2021	Venlo (A67)	51015	170	74,1	73,5	73,4	71,5	72,4	73,1							73,1	-4,4	68,7	1,8	66,5	2,2

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2023	Venlo (A67)	51015	82	74,8	72,9	74,6										74,2	-4,4	69,8	1,8	67,0	2,8
2014	Venray (A73)	38588	84										68,6	67,7	69,8	68,8	-2,2	66,6	2,1	65,2	1,4
2015	Venray (A73)	38588	112	69,1	68,4	68,0		67,5	67,4							68,1	-2,2	65,9	2,1	65,4	0,5
2016	Venray (A73)	38588	141								67,1	67,1	67,7	69,5	68,9	68,2	-2,2	66,0	2,1	65,5	0,5
2017	Venray (A73)	38588	250	69,4	69,3	70,2	69,2	68,9	68,6	69,5	68,9	69,7				69,3	-2,2	67,1	2,1	65,7	1,4
2018	Venray (A73)	38588	97								65,3	65,4	65,7	64,9		65,4	-2,2	63,2	2,1	66,0	-2,8
2019	Venray (A73)	38588	184						69,6	69,4	70,2	70,8	71,0	71,6	71,9	70,7	-2,2	68,5	1,6	66,1	2,4
2020	Venray (A73)	38588	45								67,5			67,3	69,5	68,8	-2,2	66,6	1,6	64,8	1,8
2021	Venray (A73)	38588	243	69,9	68,4	69,0	68,1	69,4	67,8	68,4	67,7	66,7				68,6	-2,2	66,4	1,6	64,7	1,7
2022	Venray (A73)	38588	122									70,6	68,7	70,0	70,8	70,1	-2,2	67,9	1,6	65,2	2,7
2023	Venray (A73)	38588	185	71,4	70,4	71,3	70,4	69,1	68,0	69,3						70,2	-2,2	68,0	1,6	65,4	2,6
2013	Vianen (A27)	20950	148						66,0	65,3	65,6	66,0	65,8	66,0	64,6	65,7	0,6	66,3	2,0	69,0	-2,7
2014	Vianen (A27)	20950	106	65,0	65,3	65,8		65,7	65,7	66,0	65,0					65,6	0,6	66,2	2,0	69,2	-3,0
2015	Vianen (A27)	20950	145						66,6	66,4	67,6	67,0	67,1	67,8	66,3	67,0	0,6	67,6	2,1	69,3	-1,7
2016	Vianen (A27)	20950	160	67,3	68,0	67,4	67,1	66,7	67,0	66,4	66,9					67,1	0,6	67,7	2,0	69,5	-1,8
2017	Vianen (A27)	20950	58									65,5	66,1	69,0	68,8	67,6	0,6	68,2	2,1	69,7	-1,5
2018	Vianen (A27)	20950	128	69,5	68,5	67,0	67,1	67,1	67,2	66,5						67,1	0,6	67,7	2,0	69,8	-2,1
2019	Vianen (A27)	20950	176						67,1	67,5	67,5	68,5	69,5	70,0	69,9	68,8	0,6	69,4	1,5	69,8	-0,4
2020	Vianen (A27)	20950	123	69,5	71,5	70,8		65,9	67,3	68,6						69,0	0,6	69,6	1,5	68,6	1,0
2021	Vianen (A27)	20950	97						67,7	67,0	66,6	66,4				66,9	0,6	67,5	1,5	68,6	-1,1
2023	Vianen (A27)	20950	168						68,4	68,9	68,3	67,2	69,4	71,0	70,2	69,2	0,6	69,8	1,0	69,4	0,4
2013	Wagenberg (A59)	22489	142							67,4	69,7	70,9	71,6	71,2	71,2	70,3	-0,9	69,4	2,0	66,7	2,7
2014	Wagenberg (A59)	22489	200	71,9	72,6	71,3	71,1	71,2	70,1	69,9	70,3	70,5				71,0	-0,9	70,1	2,0	66,8	3,3
2015	Wagenberg (A59)	22489	106							71,4	71,2	72,1	71,9	72,4		71,8	-0,9	70,9	2,1	66,8	4,1
2016	Wagenberg (A59)	22489	90			71,8	73,2	71,8	72,0							72,3	-0,9	71,4	2,1	67,0	4,4

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2017	Wagenberg (A59)	22489	72									67,6	67,7	68,3	68,6	68,1	-0,9	67,2	2,1	67,2	0,0
2019	Wagenberg (A59)	22489	144							67,8	68,8	69,3	69,4	70,8	71,0	69,6	-0,9	68,7	1,5	67,4	1,3
2020	Wagenberg (A59)	22489	88	70,7	71,9	70,4	66,8	66,9								69,9	-0,9	69,0	1,5	66,6	2,4
2021	Wagenberg (A59)	22489	171						69,7	69,4	68,3	68,3	70,3	71,0	71,7	70,0	-0,9	69,1	1,5	66,6	2,5
2023	Wagenberg (A59)	22489	84							69,1	68,5	68,9			73,2	69,3	-0,9	68,4	1,1	66,9	1,5
2013	Zevenaar (A12)	50347	99								78,9	79,9	80,9	81,1	80,8	80,6	-6,2	74,4	2,4	69,3	5,1
2014	Zevenaar (A12)	50347	161	80,9	81,0	79,9	79,8	80,6	80,5	80,6						80,4	-6,2	74,2	2,4	69,4	4,8
2015	Zevenaar (A12)	50347	148						81,5	81,5	81,3	81,8	81,7	82,4	82,2	81,8	-6,2	75,6	2,4	69,5	6,1
2016	Zevenaar (A12)	50347	100	82,9	82,6	81,7	81,9	81,0								82,1	-6,2	75,9	2,4	69,8	6,1
2017	Zevenaar (A12)	50347	118							81,0	81,3	81,4	81,3	82,1	82,8	81,7	-6,2	75,5	2,4	67,4	8,1
2018	Zevenaar (A12)	50347	214	82,7	82,9	81,5	80,9	80,9	82,3	82,8	83,4	82,8				82,3	-6,2	76,1	2,4	70,0	6,1
2019	Zevenaar (A12)	50347	178						82,0	82,1	82,5	83,0	83,4	83,4	83,6	82,8	-6,2	76,6	2,0	70,1	6,5
2020	Zevenaar (A12)	50347	150	83,2	83,5	82,0	80,4	81,2	81,8	82,0						81,9	-6,2	75,7	2,0	69,0	6,7
2021	Zevenaar (A12)	50347	193						81,7	82,0	82,3	82,9	83,6	83,6	82,1	82,6	-6,2	76,4	2,0	69,2	7,2
2023	Zevenaar (A12)	50347	164						76,8	78,5	77,9	74,6	76,0	77,8	77,3	77,1	-6,2	70,9	1,6	69,7	1,2
2019	Zwolle (A28)	59944	223	72,2	72,0	71,7	71,8	71,7	71,4	71,3	71,8	72,2				71,8	-2,5	69,3	1,6	65,5	3,8
2020	Zwolle (A28)	59944	171							71,1	71,1	71,9	72,0	72,1	72,6	71,8	-2,5	69,3	1,6	64,6	4,7
2021	Zwolle (A28)	59944	205	72,6	71,3	71,7	71,7	71,7	71,4	71,3	71,1					71,6	-2,5	69,1	1,6	64,7	4,4
2022	Zwolle (A28)	59944	129								71,2	72,6	72,3	72,8	73,0	72,5	-2,5	70,0	1,6	64,9	5,1
2023	Zwolle (A28)	59944	159	73,5	72,6	73,5	73,4	72,7	71,9							73,0	-2,5	70,5	1,6	65,0	5,5

Bijlage 2 Tabel Spoorwegen

Per spoorweg-meetlocatie zijn meetjaar, plaatsnaam, referentiepunt en aantal gemeten dagen weergegeven. Vervolgens zijn de meetwaarden in dB eerst per maand aangegeven en daarna over de gehele meetduur (mw). De gecorrigeerde gemeten geluidproductie (GPM) komt tot stand door de overdracht (ov) van de meetwaarde (mw) af te halen¹³. Verder bevat deze tabel de meetonzekerheid (δ) van de gemeten geluidproductie, de berekende geluidproductie (GPR) en het verschil tussen meten en rekenen (Δ).

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2014	Almelo	10592	41										72,1	70,9		71,7	-6,0	65,7	2,3	62,4	3,3
2015	Almelo	10592	150	72,5	72,9	73,6	73,0	71,8	71,9	70,9						72,6	-6,0	66,6	2,4	63,2	3,4
2016	Almelo	10592	204				71,9	71,7	71,9	71,3	71,1	70,3	69,5	69,9	70,5	70,9	-6,0	64,9	2,4	64,0	0,9
2017	Almelo	10592	156	69,6	69,6	69,8	70,3	70,6								70,1	-6,0	64,1	2,4	63,2	0,9
2018	Almelo	10592	136						68,6	67,9	68,1	68,3	67,7			68,1	-6,0	62,1	2,4	60,4	1,7
2019	Almelo	10592	127			69,1	67,2	67,5	67,6	67,3	67,5					67,6	-6,0	61,6	2,2	59,9	1,7
2020	Almelo	10592	167						67,2	66,7	67,3	67,8	67,1	66,7	65,4	66,9	-6,0	60,9	2,1	58,2	2,7
2021	Almelo	10592	124	65,0	65,0	65,1	64,2	63,3								64,6	-6,0	58,6	2,2	58,2	0,4
2022	Almelo	10592	93									64,1	63,2	66,2	66,3	65,2	-6,0	59,2	2,3	57,6	1,6
2023	Almelo	10592	128	66,4	66,7	65,6	68,0	67,8	66,4							67,0	-6,0	61,0	2,2	57,9	3,1
2018	Ambt Delden	12095	123	59,2	58,7	59,7	60,7	60,0								59,8	-4,2	55,6	2,2	53,4	2,2
2014	Apeldoorn	9500	52									71,0	70,8	71,0		70,9	-8,3	62,6	2,6	59,1	3,5
2015	Apeldoorn	9500	110		70,0	70,6	71,5	72,3	71,9	69,6						71,6	-8,3	63,3	2,7	60,5	2,8
2016	Apeldoorn	9500	174						71,4	72,0	72,0	71,5	71,0	70,2	70,0	71,2	-8,3	62,9	2,7	61,5	1,4
2017	Apeldoorn	9500	151	69,8	71,4	72,5	71,5	71,1								71,3	-8,3	63,0	2,7	60,9	2,1
2018	Apeldoorn	9500	181						69,5	69,2	69,6	70,2	70,3	70,4	69,0	69,8	-8,3	61,5	2,6	59,3	2,2
2019	Apeldoorn	9500	95	70,5	71,3	72,2	70,9	70,4								71,1	-8,3	62,8	2,6	58,9	3,9

¹³ Hiermee corrigeren we voor het verschil in locatie tussen de meetlocatie en het referentiepunt.

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2020	Apeldoorn	9500	161						71,8	70,2	71,8	70,5	70,8	69,7	69,5	70,6	-8,3	62,3	2,5	59,1	3,2
2021	Apeldoorn	9500	75	69,9	68,2	69,7	70,8	69,8								69,9	-8,3	61,6	2,8	59,0	2,6
2022	Apeldoorn	9500	135								68,2	69,8	68,4	70,0	69,7	69,3	-8,3	61,0	2,5	58,5	2,5
2023	Apeldoorn	9500	105				70,0	70,4	71,6	66,5						69,9	-8,3	61,6	2,7	58,6	3,0
2019	Arnhem	14225	145						65,2	65,4	65,6	65,7	65,0	64,9	64,9	65,2	-1,7	63,5	1,8	62,8	0,7
2020	Arnhem	14225	99	65,4	65,8	63,9	60,7	62,5								63,7	-1,7	62,0	1,9	61,9	0,1
2013	Arnhem	14225	107								64,8	66,3	66,5	66,2	66,0	66,2	-1,7	64,5	2,1	62,8	1,7
2015	Arnhem	14225	140							65,4	65,0	64,5	64,0	64,8	66,1	64,9	-1,7	63,2	2,1	62,1	1,1
2016	Arnhem	14225	113	64,9	66,0	65,2	64,9	64,9	62,2							65,1	-1,7	63,4	2,1	62,1	1,3
2017	Arnhem	14225	124						62,4	62,5	63,2	64,1	64,2	64,5	64,1	63,6	-1,7	61,9	2,1	62,8	-0,9
2018	Arnhem	14225	140	64,4	63,8	64,0	64,3	64,4								64,2	-1,7	62,5	2,1	63,1	-0,6
2021	Arnhem	14225	202						61,7	62,0	61,5	62,6	62,9	65,3	65,0	63,3	-1,7	61,6	1,7	61,7	-0,1
2014	Beilen	5877	55									64,5	64,9	65,3		65,0	-5,9	59,1	2,3	58,2	0,9
2015	Beilen	5877	141	64,9	64,4	64,4	64,2	63,7	63,8							64,3	-5,9	58,4	2,3	57,9	0,5
2016	Beilen	5877	161						67,0	66,6	66,6	66,1	66,7	66,7	65,8	66,6	-5,9	60,7	2,3	58,1	2,6
2017	Beilen	5877	156	65,5	65,3	65,9	64,3	64,2								65,1	-5,9	59,2	2,4	58,0	1,2
2018	Beilen	5877	190						63,3	62,8	63,4	64,1	64,3	64,9	64,5	63,9	-5,9	58,0	2,4	59,0	-1,0
2019	Beilen	5877	76	65,3	65,1	65,9	65,3	65,7								65,5	-5,9	59,6	2,5	58,8	0,8
2020	Beilen	5877	167						65,5	65,3	63,8	64,0	64,9	65,2	64,3	64,7	-5,9	58,8	2,1	57,3	1,5
2021	Beilen	5877	130	64,7		62,7	62,5	62,5	62,1	62,1						62,5	-5,9	56,6	2,1	56,9	-0,3
2022	Beilen	5877	79									63,9	63,4	64,7	64,8	64,2	-5,9	58,3	2,2	57,0	1,3
2023	Beilen	5877	128	65,3	66,7	66,4	67,3	67,1	63,2							66,3	-5,9	60,4	2,4	57,6	2,8
2014	Bergentheim	42366	142							59,7	60,0	59,2	61,1	59,6	60,2	60,0	-3,6	56,4	2,2	56,6	-0,2
2015	Bergentheim	42366	64	57,6	58,2	58,3										58,0	-3,6	54,4	2,3	56,4	-2,0
2016	Bergentheim	42366	95						55,2			57,8	58,4	58,4	59,5	58,6	-3,6	55,0	2,3	57,0	-2,0

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2017	Bergentheim	42366	149	59,5	61,4	60,7	58,4	58,0								59,6	-3,6	56,0	2,2	57,8	-1,8
2018	Bergentheim	42366	190						57,7	57,5	58,6	57,9	57,8	56,6	57,5	57,7	-3,6	54,1	2,2	57,1	-3,0
2019	Bergentheim	42366	140	57,9	58,0	58,4	58,3		60,0	59,1	58,3					58,6	-3,6	55,0	1,9	57,1	-2,1
2020	Bergentheim	42366	167						58,9	57,8	57,9	58,5	59,4	57,6	58,6	58,4	-3,6	54,8	1,8	56,5	-1,7
2021	Bergentheim	42366	247	55,0	55,8	55,9	56,0	56,8	55,9	56,1	56,4	56,6		56,8		56,1	-3,6	52,5	1,8	53,9	-1,4
2022	Bergentheim	42366	87									57,4	58,1	59,3	58,6	58,6	-3,6	55,0	1,3	53,7	1,3
2023	Bergentheim	42366	129	59,3	59,0	58,8	58,8	57,6	57,6							58,6	-3,6	55,0	1,3	51,8	3,2
2013	Brummen	12614	210								67,0	68,3	67,6	67,4	68,0	67,7	-7,2	60,5	2,4	58,9	1,6
2014	Brummen	12614	185	68,3	69,4	68,6	68,2	67,9	67,7	68,1						68,3	-7,2	61,1	2,3	59,7	1,4
2015	Brummen	12614	140							64,3	64,6	64,4	64,2	65,1	65,2	64,6	-7,2	57,4	2,6	57,9	-0,5
2016	Brummen	12614	113	66,2	67,2	66,1	66,4	67,4	62,8							66,7	-7,2	59,5	2,6	57,9	1,6
2017	Brummen	12614	207						65,6	65,7	66,2	65,6	65,6	65,4	64,8	65,6	-7,2	58,4	2,5	57,4	1,0
2018	Brummen	12614	128	66,7	66,1	66,1	65,7	66,0								66,1	-7,2	58,9	2,5	58,2	0,7
2019	Brummen	12614	176						64,9	65,8	65,7	65,3	65,0	65,6	65,3	65,4	-7,2	58,2	2,3	57,6	0,6
2020	Brummen	12614	99	65,8	66,0	63,6	62,2	63,5								64,0	-7,2	56,8	2,4	56,7	0,1
2021	Brummen	12614	210						62,9	63,0	61,6	62,5	63,5	64,5	64,3	63,3	-7,2	56,1	2,3	56,2	-0,1
2023	Brummen2	12614	151						51,9	52,8	50,1	53,8	52,0	52,9		52,4	0,8	53,2	1,1	56,8	-3,6
2019	Delft2	29782	87										71,8	71,3	71,6	71,5	-3,1	68,4	2,0	65,4	3,0
2020	Delft2	29782	130	72,0	72,3	71,2	66,6	69,2	70,6	71,5	70,9					70,8	-3,1	67,7	1,9	64,7	3,0
2021	Delft2	29782	96									71,5	72,0	72,9	72,8	72,3	-3,1	69,2	1,8	64,7	4,5
2019	Deurne2	18215	94		74,9	75,3	75,0	74,7								74,9	-7,7	67,2	2,6		
2020	Deurne2	18215	79							70,9	69,7	71,7		72,7	70,9	71,0	-7,7	63,3	2,7	61,1	2,2
2021	Deurne2	18215	127	71,1	71,0	72,0	71,4	70,1	70,0							71,0	-7,7	63,3	2,5	60,8	2,5
2022	Deurne2	18215	112								67,5	67,1	65,9	68,7	68,8	67,8	-7,7	60,1	2,7	60,3	-0,2
2023	Deurne2	18215	92	67,5	70,6	69,2	71,1	69,6	66,8	66,5						69,4	-7,7	61,7	2,6	64,1	-2,4

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2014	Didam	47083	153							62,0	60,0	60,4	59,8	58,5	57,0	59,4	-3,5	55,9	2,1	55,6	0,3
2015	Didam	47083	133	57,6	58,7	60,0	60,8	59,9	58,6							59,6	-3,5	56,1	2,2	55,7	0,4
2016	Didam	47083	174						58,5	57,7	57,3	58,7	59,9	58,4	56,6	58,4	-3,5	54,9	2,2	55,9	-1,0
2017	Didam	47083	155	56,5	56,8	57,5	56,5	57,0								56,8	-3,5	53,3	2,2	55,2	-1,9
2018	Didam	47083	102						55,8	54,6				54,1	53,9	54,6	-3,5	51,1	2,2	55,3	-4,2
2019	Didam	47083	124	54,9	55,7	56,8	55,9	56,5								56,0	-3,5	52,5	1,9	57,2	-4,7
2020	Didam	47083	80								56,1	57,5		57,1	56,4	56,7	-3,5	53,2	2,0	54,9	-1,7
2021	Didam	47083	105	57,2	57,6	58,8	57,7	57,4								57,8	-3,5	54,3	1,9	55,3	-1,0
2022	Didam	47083	34									57,0				56,4	-3,5	52,9	2,0	55,5	-2,6
2023	Didam	47083	32	60,2	59,3											59,9	-3,5	56,4	2,6	55,4	1,0
2014	Diepenveen	8223	155							70,0	70,0	70,8	68,9	68,7	68,9	69,6	-3,4	66,2	2,1	64,5	1,7
2015	Diepenveen	8223	141	68,0	66,8	66,4	66,8	65,0	64,7							66,6	-3,4	63,2	2,2	61,5	1,7
2016	Diepenveen	8223	201				66,8	66,1	64,8	63,2	62,4	63,3	64,0	63,8		64,3	-3,4	60,9	2,2	60,4	0,5
2017	Diepenveen	8223	106		64,2	62,0	64,8	65,0								64,1	-3,4	60,7	2,2	59,4	1,3
2018	Diepenveen	8223	156						63,3	63,9	63,4	62,2		63,6	64,0	63,5	-3,4	60,1	2,1	58,1	2,0
2019	Diepenveen	8223	125	64,9	64,7	64,9	65,2	65,1								65,0	-3,4	61,6	1,9	57,7	3,9
2020	Diepenveen	8223	183						62,4	63,5	63,2	63,0	63,3	63,8	63,8	63,4	-3,4	60,0	1,8	56,4	3,6
2021	Diepenveen	8223	152	64,9	63,7	63,2	62,7	61,8								63,4	-3,4	60,0	1,8	56,2	3,8
2022	Diepenveen	8223	114								63,3	64,3	62,7	61,4	62,2	63,0	-3,4	59,6	1,9	56,3	3,3
2023	Diepenveen	8223	1													62,6	-3,4	59,2		58,1	1,1
2013	Dordrecht	32000	150										64,9	65,8	66,3	65,6	-4,7	60,9	2,3	63,0	-2,1
2014	Dordrecht	32000	96	66,9	65,1	68,0	69,3	67,7	66,6	65,9						67,3	-4,7	62,6	2,2	62,5	0,1
2015	Dordrecht	32000	41										69,1	68,9	65,9	68,6	-4,7	63,9	2,5	63,4	0,5
2016	Dordrecht	32000	120	67,5	68,7	69,3	69,4	68,6	68,4	67,9						68,8	-4,7	64,1	2,3	64,1	0,0
2017	Dordrecht	32000	138							66,3	65,6	68,3	67,9	68,7	68,4	67,7	-4,7	63,0	2,3	62,5	0,5

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2018	Dordrecht	32000	141	69,5	69,0	69,3	68,5	69,7	69,2							69,2	-4,7	64,5	2,3	63,1	1,4
2019	Dordrecht	32000	19												67,4	67,5	-4,7	62,8	3,7	63,1	-0,3
2020	Dordrecht	32000	102	68,3	68,4	68,0	66,3	66,5	65,0							67,0	-4,7	62,3	2,1	62,3	0,0
2021	Dordrecht	32000	138							63,9	62,5	62,5	62,5	62,1		62,7	-4,7	58,0	1,9	62,0	-4,0
2023	Dordrecht	32000	95							60,5	61,9	64,2	61,1	63,3	63,5	62,5	-4,7	57,8	1,4	62,0	-4,2
2018	Esch	17532	155							68,3	68,0	68,3	67,7	68,1	68,4	68,1	-6,7	61,4	2,4	61,8	-0,4
2019	Esch	17532	148	69,4	69,2	69,0	68,8		68,4	68,6	68,2					68,8	-6,7	62,1	2,0	61,5	0,6
2020	Esch	17532	146							67,2	67,3	67,9	68,0	68,7	68,5	68,0	-6,7	61,3	2,1	60,4	0,9
2021	Esch	17532	158	68,8	68,3	69,5	68,4	67,8	68,0							68,5	-6,7	61,8	2,1	60,2	1,6
2022	Esch	17532	96								64,8	65,9	65,0	63,8	64,2	64,9	-6,7	58,2	2,1	59,8	-1,6
2023	Esch	17532	167	64,8	65,4	64,9	69,7	68,6	66,7	66,1						67,1	-6,7	60,4	2,1	59,6	0,8
2014	Etten-Leur	32643	96								75,3	74,2	72,1	72,9	72,3	73,6	-9,2	64,4	3,0	64,1	0,3
2015	Etten-Leur	32643	137	72,8	71,5	70,7	71,5	71,4	70,8							71,5	-9,2	62,3	2,8	62,0	0,3
2016	Etten-Leur	32643	137							69,8	70,1	71,1	69,6	69,8	69,2	70,1	-9,2	60,9	2,8	61,2	-0,3
2017	Etten-Leur	32643	188	69,8	71,2	72,3	71,9	72,2	72,5							71,7	-9,2	62,5	2,8	61,3	1,2
2018	Etten-Leur	32643	151								72,3	71,9	72,1	72,4	70,4	71,8	-9,2	62,6	2,8	61,3	1,3
2019	Etten-Leur	32643	121	72,0	72,1	72,1	71,4	71,7	71,1							71,7	-9,2	62,5	2,6	60,9	1,6
2020	Etten-Leur	32643	109							69,3	68,6	69,7	70,0	70,2	69,7	69,6	-9,2	60,4	2,6	60,3	0,1
2021	Etten-Leur	32643	156	70,5	70,7	70,7	70,1	68,0	68,1	67,7						69,7	-9,2	60,5	2,6	60,0	0,5
2022	Etten-Leur	32643	93								67,2	67,5	66,8	68,7	68,1	67,7	-9,2	58,5	2,7	60,1	-1,6
2023	Etten-Leur	32643	113				67,9	67,1	67,8	67,8						67,7	-9,2	58,5	2,6	60,7	-2,2
2020	Geldermalsen2	38594	131							66,5	65,5	64,6	66,7	65,4	65,3	65,6	-3,7	61,9	2,9	65,1	-3,2
2016	Geldermalsen2	38594	173				68,6	69,2		61,8	66,9	67,5	68,2	68,2	66,4	67,3	-3,7	63,6	2,2	66,3	-2,7
2017	Geldermalsen2	38594	153		65,7	69,4	69,8	70,5								69,1	-3,7	65,4	2,3	67,0	-1,6
2018	Geldermalsen2	38594	120								69,6	69,5	69,9	70,4	69,9	69,7	-3,7	66,0	2,2	66,2	-0,2

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2019	Geldermalsen2	38594	140	69,9	68,6	68,5	68,9	69,7	69,3							69,2	-3,7	65,5	3,0	66,1	-0,6
2021	Geldermalsen2	38594	187	66,1	66,0	66,1	64,0	63,5	64,0							64,9	-3,7	61,2	2,6	64,7	-3,5
2022	Geldermalsen2	38594	119								61,2	64,0	65,1		64,4	64,2	-3,7	60,5	3,0	65,3	-4,8
2023	Geldermalsen2	38594	177	66,1	64,3	65,0		62,3	64,9	65,1	65,9					64,3	-3,7	60,6	2,7	64,8	-4,2
2013	Haelen	19832	240										70,8	71,4	69,5	70,7	-9,2	61,5	2,5	60,9	0,6
2014	Haelen	19832	140	69,6	68,6	69,3	68,8	69,4	69,5	68,8						69,2	-9,2	60,0	2,5	59,9	0,1
2015	Haelen	19832	144							69,4	69,2	68,2	68,3	68,7	69,6	68,9	-9,2	59,7	2,7	60,0	-0,3
2016	Haelen	19832	128	68,9	70,2	70,4	70,1	70,6	71,7							70,4	-9,2	61,2	2,7	59,9	1,3
2017	Haelen	19832	139								65,8	64,7	65,5	65,6	66,1	65,6	-9,2	56,4	2,8	60,3	-3,9
2018	Haelen	19832	131	68,1	67,9				67,9	68,0						68,0	-9,2	58,8	2,8	59,7	-0,9
2019	Haelen	19832	118								67,7	65,4	65,2	65,9	65,7	66,1	-9,2	56,9	2,7	59,5	-2,6
2020	Haelen	19832	141	64,5	65,5	66,1	65,2	65,5	66,1	66,7						65,7	-9,2	56,5	2,5	58,9	-2,4
2021	Haelen	19832	143							63,2	64,0	64,7	63,9	67,2		65,0	-9,2	55,8	2,6	58,4	-2,6
2023	Haelen	19832	115								62,0	62,8	64,1	65,6	65,6	63,9	-9,2	54,7	2,1	57,7	-3,0
2019	Hattermerbroek	8128	28										60,6		60,9	60,6	-0,7	59,9	2,6	58,8	1,1
2020	Hattermerbroek	8128	123	60,3	61,1	59,8	58,8	62,0								60,5	-0,7	59,8	1,8	57,0	2,8
2021	Hattermerbroek	8128	209						59,5	55,8	57,5	57,7	60,5	61,2	61,0	59,4	-0,7	58,7	1,7	56,3	2,4
2023	Hattermerbroek	8128	183						61,7	61,5	61,6	60,1	60,4	60,1	60,1	60,9	-0,7	60,2	1,0	57,7	2,5
2013	Heeze	19340	240										67,2	67,5	66,8	67,2	-7,6	59,6	2,4	62,3	-2,7
2014	Heeze	19340	195	66,5	65,0	65,3	65,7	66,4	67,2	67,0	67,3					66,4	-7,6	58,8	2,4	60,7	-1,9
2015	Heeze	19340	160						66,4	67,1	67,0	65,5	65,3	65,1	65,1	66,1	-7,6	58,5	2,6	60,9	-2,4
2016	Heeze	19340	100	64,7	65,8	65,8	65,1	65,4								65,4	-7,6	57,8	2,5	60,8	-3,0
2017	Heeze	19340	139								67,2	68,5	67,1	65,9	65,7	67,0	-7,6	59,4	2,6	61,4	-2,0
2018	Heeze	19340	177	65,9	65,8		65,5	65,4	65,8	65,6						65,7	-7,6	58,1	2,5	61,1	-3,0
2019	Heeze	19340	119								65,5	64,3	61,3	62,3	61,7	63,3	-7,6	55,7	2,4	61,0	-5,3

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2020	Heeze	19340	141	61,2	61,1	60,2	60,1	59,2	59,6	59,5						60,1	-7,6	52,5	2,3	60,2	-7,7
2016	Heiloo	23423	131						66,5	66,7	66,5	66,0	66,7	66,2	66,0	66,4	-6,3	60,1	2,4	61,1	-1,0
2017	Heiloo	23423	160	67,7		67,0	67,0	66,9								67,2	-6,3	60,9	2,4	61,2	-0,3
2018	Heiloo	23423	155							65,8	66,1	65,7	65,9	67,0	67,6	66,3	-6,3	60,0	2,4	62,5	-2,5
2019	Heiloo	23423	127	68,9	69,2	68,6	67,5	66,4	67,0							68,1	-6,3	61,8	2,2	61,2	0,6
2020	Heiloo	23423	164							66,6	66,3	66,1	66,6	66,9	67,4	66,7	-6,3	60,4	2,1	60,4	0,0
2021	Heiloo	23423	165	67,8	63,7	65,8	65,9		67,5	67,7	67,1					66,6	-6,3	60,3	2,2	59,3	1,0
2022	Heiloo	23423	85									61,2	61,6	62,9	63,6	62,4	-6,3	56,1	2,2	59,2	-3,1
2023	Heiloo	23423	72	64,5	64,4	64,7										64,5	-6,3	58,2	2,4	59,9	-1,7
2013	Heukelom	33755	240							69,3	74,7	72,2	71,5	70,7	69,3	72,2	-5,3	66,9	2,2	66,4	0,5
2014	Heukelom	33755	167	67,7	69,3	70,0	69,6	69,2	68,7	68,6	68,3					69,2	-5,3	63,9	2,2	64,5	-0,6
2015	Heukelom	33755	144							70,4	71,1	68,8	70,5	70,5	70,6	70,5	-5,3	65,2	2,3	64,6	0,6
2016	Heukelom	33755	130	69,6	68,5	68,0	68,3	69,1	69,6							68,8	-5,3	63,5	2,3	65,2	-1,7
2017	Heukelom	33755	139								68,1	70,1	69,6	70,6	71,0	69,9	-5,3	64,6	2,3	64,6	0,0
2018	Heukelom	33755	133	71,1	71,3				71,2	71,6	71,5					71,2	-5,3	65,9	2,3	66,2	-0,3
2019	Heukelom	33755	124								72,8	70,3	67,9	65,0	63,0	69,1	-5,3	63,8	2,4	66,1	-2,3
2020	Heukelom	33755	147	67,8	68,6	68,5	66,1	66,9	65,6	64,1						67,0	-5,3	61,7	2,3	64,9	-3,2
2021	Heukelom	33755	143							66,6	64,7	64,5	65,9	67,0	69,3	65,9	-5,3	60,6	2,1	64,9	-4,3
2023	Heukelom	33755	123								65,3	66,9	63,4	67,1	66,7	65,9	-5,3	60,6	1,5	65,1	-4,5
2013	Holten	10035	210											74,1	72,3	72,8	-9,0	63,8	2,8	61,4	2,4
2014	Holten	10035	189	71,8	72,5	73,4	72,6	72,3	72,8	71,9						72,5	-9,0	63,5	2,6	61,7	1,8
2015	Holten	10035	160							70,1	72,0	70,9	71,4	71,3	69,9	71,1	-9,0	62,1	2,7	62,5	-0,4
2016	Holten	10035	94	70,2	72,0	71,8	71,6									71,4	-9,0	62,4	2,8	63,4	-1,0
2017	Holten	10035	207						71,5	70,0	70,4	69,8	69,7	70,3	69,5	70,2	-9,0	61,2	2,7	62,7	-1,5
2018	Holten	10035	133	70,1	70,6	69,6	70,2	70,1								70,2	-9,0	61,2	2,7	61,7	-0,5

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2015	Hulten	33060	143							73,1	74,6	75,1	76,7	75,6	74,3	75,1	-5,6	69,5	2,4	67,6	1,9
2016	Hulten	33060	130	73,4	73,6	73,6	74,3	74,8	75,0							74,2	-5,6	68,6	2,4	67,8	0,8
2017	Hulten	33060	139								73,9	74,3	73,7	74,8	75,5	74,5	-5,6	68,9	2,4	67,4	1,5
2018	Hulten	33060	186	76,1	75,7		72,9	74,2	74,0	75,5	74,9					74,7	-5,6	69,1	2,3	68,2	0,9
2019	Hulten	33060	124								76,5	74,6	74,5	74,2	73,7	74,7	-5,6	69,1	2,1	68,0	1,1
2020	Hulten	33060	79	74,3			70,3	72,2	72,5	72,6						72,5	-5,6	66,9	2,3	67,0	-0,1
2021	Hulten	33060	21									71,0				70,8	-5,6	65,2	2,9	67,0	-1,8
2023	Hulten	33060	55										69,5	71,9	72,3	71,5	-5,6	65,9	1,6	67,1	-1,2
2015	Markelo	11814	172						63,0	62,7	63,4	62,8	62,7	62,9	63,3	63,0	-4,7	58,3	2,2	52,4	5,9
2016	Markelo	11814	180	62,1	62,8	63,0	63,3	63,5	64,5	64,2						63,5	-4,7	58,8	2,2	52,5	6,3
2017	Markelo	11814	135									59,0	59,3	58,9	59,7	59,1	-4,7	54,4	2,3	52,6	1,8
2018	Markelo	11814	130	59,5	59,0	59,3	59,3	59,0								59,2	-4,7	54,5	2,3	52,6	1,9
2019	Markelo	11814	197						58,7	58,6	58,4	58,6	58,5	58,0	57,2	58,3	-4,7	53,6	1,9	52,4	1,2
2020	Markelo	11814	104	57,4	58,1	57,0	56,8	57,3								57,3	-4,7	52,6	2,0	52,5	0,1
2021	Markelo	11814	210						62,0	59,3	59,2	58,2	58,5	58,6	58,0	59,2	-4,7	54,5	2,0	52,3	2,2
2022	Markelo	11814	163	57,4	56,3	57,5	57,0	57,8	57,4	56,7	57,1					57,2	-4,7	52,5	1,9	49,3	3,2
2013	Nijkerk	7089	210										65,6	65,6	64,2	65,3	-2,1	63,2	2,1	60,2	3,0
2014	Nijkerk	7089	163	63,7	64,5	64,8	65,0	65,6	65,5	65,3				64,1	61,2	64,6	-2,1	62,5	2,1	59,1	3,4
2015	Nijkerk	7089	296	60,4	62,0	63,9	63,0	63,1	63,7	63,3	62,9	61,9	61,8	60,1	59,7	62,5	-2,1	60,4	2,1	58,5	1,9
2016	Nijkerk	7089	111	61,4	62,6	62,3	63,0	63,6								62,7	-2,1	60,6	2,1	58,8	1,8
2017	Nijkerk	7089	118									63,1	63,5	63,2	63,4	63,3	-2,1	61,2	2,1	58,8	2,4
2018	Nijkerk	7089	58	65,3	65,0	65,3	64,4									65,0	-2,1	62,9	2,1	59,1	3,8
2019	Nijkerk	7089	118						63,7	63,8	62,9		63,1	63,2	61,7	63,2	-2,1	61,1	1,8	59,2	1,9
2020	Nijkerk	7089	86	62,4	63,3	62,1	60,6	63,1								62,3	-2,1	60,2	2,1	57,3	2,9
2021	Nijkerk	7089	128							61,5	61,6	61,7	61,6	61,7	61,4	61,6	-2,1	59,5	1,8	56,9	2,6

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2023	Nijkerk	7089	103								62,9	62,9	63,4	63,7	63,5	63,2	-2,1	61,1	1,1	58,1	3,0
2023	Nuland	15650	123			59,2	58,7	58,5	58,7	58,9						58,9	2,8	61,7	2,0	58,7	3,0
2014	Onna1	3796	169						64,0	63,9	64,1	64,4	64,1	65,0	64,0	64,3	-6,7	57,6	2,4	56,2	1,4
2015	Onna1	3796	112	64,3	64,8	66,3	65,6	64,7	64,9							65,2	-6,7	58,5	2,4	56,4	2,1
2016	Onna1	3796	157						68,3	67,5	68,0	67,3	67,5	67,5	66,9	67,6	-6,7	60,9	2,4	56,3	4,6
2017	Onna1	3796	156	67,5	66,5	66,8	68,3	67,7								67,4	-6,7	60,7	2,4	56,4	4,3
2018	Onna1	3796	190						62,8	63,2	63,6	64,7	65,2	65,2	65,0	64,3	-6,7	57,6	2,4	58,1	-0,5
2019	Onna1	3796	104	66,4	66,2	65,5	66,0	65,1								65,8	-6,7	59,1	2,3	58,0	1,1
2020	Onna1	3796	165						66,3	67,1	66,5	66,5	65,6	66,1	66,0	66,3	-6,7	59,6	2,2	56,5	3,1
2021	Onna1	3796	114	67,2	66,3	64,2	61,8	62,3								64,8	-6,7	58,1	2,3	56,4	1,7
2022	Onna1	3796	46									63,4	63,9	64,5		64,0	-6,7	57,3	2,5	56,1	1,2
2023	Onna1	3796	110		63,3	63,3	63,3	62,7	63,8							63,3	-6,7	56,6	2,3	56,9	-0,3
2019	Oosthuizen	24266	111	59,9	60,4	59,9	59,7	59,1								59,8	-3,4	56,4	1,9	58,9	-2,5
2020	Oosthuizen	24266	130							59,8	59,4	59,8	60,9	60,1	58,8	59,8	-3,4	56,4	1,9	57,3	-0,9
2014	Oosthuizen	24266	160						60,1	61,7	61,8	61,7	61,3	62,1	61,9	61,6	-3,4	58,2	2,1	58,7	-0,5
2015	Oosthuizen	24266	102	62,5	63,5	63,4	63,3	61,9	61,2							63,0	-3,4	59,6	2,2	59,0	0,6
2016	Oosthuizen	24266	131						59,5	58,3	59,3	58,8	59,8	60,5	61,9	59,9	-3,4	56,5	2,2	58,8	-2,3
2017	Oosthuizen	24266	160	62,9		62,6	62,8	61,5								62,4	-3,4	59,0	2,1	59,2	-0,2
2018	Oosthuizen	24266	159							57,2	58,1	59,3	59,1	59,5	60,0	58,8	-3,4	55,4	2,1	59,2	-3,8
2021	Oosthuizen	24266	104	59,4	59,4	58,6	56,4	56,1	56,3							58,0	-3,4	54,6	1,9	56,8	-2,2
2022	Oosthuizen	24266	96									55,6	55,5	57,0	60,4	57,5	-3,4	54,1	2,0	56,8	-2,7
2023	Oosthuizen	24266	139	60,2		58,7	59,6	58,9	58,2	57,7	58,7					58,8	-2,4	55,4	1,8	57,3	-1,9
2019	Oostzaan	24491	106							63,6	64,1	64,4	64,3	64,6	63,9	64,2	-3,9	60,3	1,9	59,4	0,9
2020	Oostzaan	24491	79				62,9	64,0	65,0							63,9	-3,9	60,0	1,9	57,8	2,2
2021	Oostzaan	24491	116								59,3	57,8	59,9	60,6	60,7	59,4	-3,9	55,5	1,9	57,4	-1,9

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2023	Oostzaan	24491	39										59,3	60,0	60,6	59,8	-3,9	55,9	1,3	57,8	-1,9
2013	Oostzaan	24491	90									61,3	61,4	62,2	60,6	61,6	-3,9	57,7	2,1	59,1	-1,4
2014	Oostzaan	24491	117	61,6	61,3	62,0	62,5	61,2	60,4							61,6	-3,9	57,7	2,1	59,2	-1,5
2015	Oostzaan	24491	102						62,6	61,7	62,4	63,0	63,8		62,9	62,7	-3,9	58,8	2,2	59,4	-0,6
2016	Oostzaan	24491	104	65,4	65,5	64,9	65,2	63,2	62,4	61,9						64,0	-3,9	60,1	2,2	59,3	0,8
2017	Oostzaan	24491	138							62,5	63,3	63,2	63,7	64,7		63,7	-3,9	59,8	2,2	59,2	0,6
2018	Oostzaan	24491	129	65,0	62,8	59,4	59,9	59,4	58,8							61,1	-3,9	57,2	2,3	59,6	-2,4
2016	Oss	15749	215					67,7	67,1	67,7	67,8	67,3	66,4	67,1	65,2	67,1	-6,7	60,4	2,5	61,5	-1,1
2017	Oss	15749	173	64,9	65,9	66,9	66,1	67,0	65,9							66,2	-6,7	59,5	2,5	60,7	-1,2
2018	Oss	15749	156							65,8	66,0	66,4	66,0	65,7	64,5	65,8	-6,7	59,1	2,4	61,2	-2,1
2019	Oss	15749	130	64,8	66,0	66,0	67,2	66,8								66,3	-6,7	59,6	2,3	60,8	-1,2
2020	Oss	15749	157							65,9	65,0	65,3	65,2	66,0	65,2	65,4	-6,7	58,7	2,2	58,9	-0,2
2021	Oss	15749	127	65,0	63,8	65,0	65,1	63,9	64,9							64,7	-6,7	58,0	2,3	58,8	-0,8
2014	Oudewater	28499	177						70,3	69,6	70,3	71,6	71,1	70,6	70,8	70,7	-6,2	64,5	2,3	64,8	-0,3
2015	Oudewater	28499	97	71,6	71,7	70,8	70,8	71,2								71,2	-6,2	65,0	2,4	65,2	-0,2
2016	Oudewater	28499	153						69,6	70,7	70,6	71,0	69,9	69,6	69,2	70,2	-6,2	64,0	2,4	65,6	-1,6
2017	Oudewater	28499	160	69,7	68,9	69,7	69,3	69,7								69,5	-6,2	63,3	2,4	65,3	-2,0
2018	Oudewater	28499	165							68,1	67,6	70,3	69,4	69,1	68,9	68,9	-6,2	62,7	2,4	65,1	-2,4
2019	Oudewater	28499	97	71,5	71,2	71,8				70,7	70,0	70,2				70,9	-6,2	64,7	2,2	65,0	-0,3
2020	Oudewater	28499	88									70,2	71,1	71,0	70,1	70,6	-6,2	64,4	2,4	63,5	0,9
2021	Oudewater	28499	113	71,1	70,1	71,1	70,8	71,5	71,3							71,0	-6,2	64,8	2,3	63,1	1,7
2022	Oudewater	28499	106									69,5	69,0	69,4	69,5	69,3	-6,2	63,1	2,2	63,1	0,0
2023	Oudewater	28499	162	70,2	70,7	70,7	69,6	68,4	68,1	67,1	66,9					69,2	-6,2	63,0	2,1	63,1	-0,1
2015	Overberg2	29591	62										61,4	62,2	61,6	61,8	-5,5	56,3	2,9	50,3	6,0
2016	Overberg2	29591	162	62,4	61,9	60,9	60,9	59,9	60,8	60,2						61,1	-5,5	55,6	2,9	50,1	5,5

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2018	Overberg2	29591	125		59,4	59,6	59,4	59,0								59,3	-5,5	53,8	2,3	49,7	4,1
2019	Overberg2	29591	183						59,8		60,5	60,4	60,9	60,4	59,0	60,2	-5,5	54,7	2,0	50,0	4,7
2020	Overberg2	29591	99		57,7	58,8	58,3	58,5								58,5	-5,5	53,0	2,2	46,7	6,3
2021	Overberg2	29591	181						58,9	57,9	58,1	57,1	57,0	57,5	55,6	57,5	-5,5	52,0	2,0	45,7	6,3
2013	Papekop	28444	99							67,5	67,9	68,4	67,6	68,0	67,6	67,9	-2,9	65,0	2,1	65,0	0,0
2014	Papekop	28444	163	67,0	66,6	67,8	67,8	66,7	67,4	68,0						67,4	-2,9	64,5	2,1	65,1	-0,6
2015	Papekop	28444	118							67,7	66,7	65,4	66,3	64,8	65,6	66,3	-2,9	63,4	2,2	65,6	-2,2
2016	Papekop	28444	53				65,7	65,8	66,6	66,0						66,2		66,2	2,3	66,1	0,1
2017	Papekop	28444	138							67,0	66,9	66,4	66,3	66,7	66,9	66,7	-2,9	63,8	2,1	65,7	-1,9
2018	Papekop	28444	148	66,6	68,3	67,4	67,3	66,6	67,5							67,3	-2,9	64,4	2,1	65,4	-1,0
2019	Papekop	28444	130							65,4	65,2	65,9	66,4	66,5	64,8	65,8	-2,9	62,9	1,8	65,3	-2,4
2020	Papekop	28444	106	65,9		64,4	63,1	65,5	65,7							65,1	-2,9	62,2	1,9	63,7	-1,5
2021	Papekop	28444	140							64,9	64,7	65,1	67,3	67,4	67,1	66,3	-2,9	63,4	1,9	63,3	0,1
2023	Papekop	28444	104								64,5	64,4	64,5	65,4	65,7	64,8	-2,9	61,9	1,2	63,3	-1,4
2018	Puttershoek2	40674	133	70,2	70,1	70,6	70,5	69,5	69,0							70,0	-2,5	67,5	2,1	67,7	-0,2
2019	Puttershoek2	40674	124									66,8	69,1	69,3	68,7	67,9	-2,5	65,4	2,0	67,7	-2,3
2020	Puttershoek2	40674	87	69,2	69,0	68,0	58,7									66,2	-2,5	63,7	2,2	66,2	-2,5
2021	Puttershoek2	40674	101							68,1	68,5	67,9	67,9	68,7		68,2	-2,5	65,7	1,9	67,3	-1,6
2022	Puttershoek2	40674	196				69,8	69,4	68,4	68,2	67,3	68,4	68,8			68,6	-2,5	66,1	1,9	67,9	-1,8
2019	Raalte	44248	103	57,5	57,7	58,8	59,5	58,2								58,4	-6,2	52,2	2,5	52,4	-0,2
2020	Raalte	44248	87						56,5	55,1	55,7				57,2	56,1	-6,2	49,9	2,4	49,4	0,5
2014	Raalte	44248	154							59,3	59,2	59,4	60,5	59,5	58,9	59,6	-6,2	53,4	2,3	52,0	1,4
2015	Raalte	44248	76	59,4	60,9	61,0										60,5	-6,2	54,3	2,4	51,8	2,5
2016	Raalte	44248	236				58,4	58,3	58,8	58,5	59,3	58,3	57,7	58,6	58,2	58,5	-6,2	52,3	2,4	50,9	1,4
2017	Raalte	44248	155	57,6	57,5	58,1	58,2	59,3								58,2	-6,2	52,0	2,4	51,8	0,2

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2018	Raalte	44248	196						58,7	58,7	58,9	59,1	59,2	59,5	56,6	58,8	-6,2	52,6	2,4	52,2	0,4
2021	Raalte	44248	137	57,1	57,5	58,0	57,4	56,8								57,4	-6,2	51,2	2,2	49,3	1,9
2022	Raalte	44248	67								56,4	58,3				57,5	-6,2	51,3	2,5	49,2	2,1
2013	Schalkwijk	30576	270										68,8	67,9	67,2	68,1	-4,1	64,0	2,2	64,8	-0,8
2014	Schalkwijk	30576	275	67,8	69,3	68,3	67,5	68,0	67,6	67,5	67,2	67,5	68,0	68,2		67,9	-4,1	63,8	2,1	64,7	-0,9
2015	Schalkwijk	30576	242	60,0	68,1	67,4	69,5	69,0	68,2	67,7	67,9		69,7	69,5	67,2	68,5	-4,1	64,4	2,2	65,1	-0,7
2016	Schalkwijk	30576	162	68,8	69,5	68,9	68,1	65,7	67,0	65,9						67,9	-4,1	63,8	2,2	64,8	-1,0
2017	Schalkwijk	30576	187							66,6	67,0	65,3	66,1	67,4	67,4	66,7	-4,1	62,6	2,2	65,1	-2,5
2018	Schalkwijk	30576	141	67,6	66,5	66,5	67,4	66,6								66,9	-4,1	62,8	2,2	64,8	-2,0
2019	Schalkwijk	30576	177						66,6	66,4	65,2	63,9	64,6	66,4	66,0	65,7	-4,1	61,6	1,9	64,4	-2,8
2020	Schalkwijk	30576	108	66,4	67,8	65,8	65,3	66,4								66,3	-4,1	62,2	2,0	62,9	-0,7
2021	Schalkwijk	30576	197						63,8	63,6	62,5	64,3	65,2	65,8	66,0	64,6	-4,1	60,5	1,9	62,3	-1,8
2019	Sliedrecht	37856	73										70,2	70,2	68,6	69,7	-6,0	63,7	2,5	65,3	-1,6
2020	Sliedrecht	37856	107	68,4		69,6	69,4	68,6	69,3							69,2	-6,0	63,2	2,2	64,4	-1,2
2013	Sliedrecht	37856	210								70,2	73,4	73,6	72,4	71,0	72,5	-6,0	66,5	2,2	66,3	0,2
2014	Sliedrecht	37856	152	72,5	73,2	74,1	73,9	73,3	72,2	73,4						73,3	-6,0	67,3	2,2	67,0	0,3
2015	Sliedrecht	37856	152						71,2	72,6	71,5	72,5	72,9	71,9	71,8	72,2	-6,0	66,2	2,4	66,3	-0,1
2016	Sliedrecht	37856	128	72,8	73,9	72,2	71,1	69,6	69,3	67,0						71,5	-6,0	65,5	2,4	65,3	0,2
2017	Sliedrecht	37856	72										72,6	71,9	70,4	71,9	-6,0	65,9	2,4	65,8	0,1
2018	Sliedrecht	37856	145	70,6	71,1	70,3	71,2	70,3	71,1							70,8	-6,0	64,8	2,4	65,3	-0,5
2021	Sliedrecht	37856	141							65,7	67,3	67,3	67,2	67,9		67,2	-6,0	61,2	2,0	64,0	-2,8
2023	Sliedrecht	37856	11													68,3	-6,0	62,3	2,7	63,7	-1,4
2013	Staphorst	6544	183							68,3	68,8	68,9	68,9	68,9	67,5	68,6	-5,7	62,9	2,3	62,3	0,6
2014	Staphorst	6544	130	67,0	67,7	67,5	67,8	67,9	67,9							67,6	-5,7	61,9	2,3	62,1	-0,2
2015	Staphorst	6544	163						70,3	69,6	69,5	70,0	70,3	70,0	68,6	69,8	-5,7	64,1	2,3	61,6	2,5

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2016	Staphorst	6544	145	68,1	69,1	68,8	68,1	67,2	67,1							68,2	-5,7	62,5	2,3	61,2	1,3
2017	Staphorst	6544	193							66,5	66,6	66,3	67,3	67,5	66,9	66,8	-5,7	61,1	2,3	60,9	0,2
2018	Staphorst	6544	166	66,0	67,0	67,3	67,0		67,3	65,8	67,2					66,8	-5,7	61,1	2,3	61,6	-0,5
2019	Staphorst	6544	197						71,0	70,5	70,9	70,8	71,3	71,8	71,2	71,1	-5,7	65,4	2,0	61,3	4,1
2020	Staphorst	6544	117	71,0	71,8	70,5	67,7	70,1								70,2	-5,7	64,5	2,1	59,9	4,6
2021	Staphorst	6544	210						66,5	66,1	66,3	67,1	67,5	68,3	67,9	67,2	-5,7	61,5	2,0	59,5	2,0
2023	Staphorst	6544	165						69,1	69,1	69,5	69,1	68,8	68,2		69,0	-5,7	63,3	1,5	60,7	2,6
2021	Sterksel	18938	138							61,2	61,6	62,2	62,1	64,7		62,7	-0,5	62,2	1,8	59,6	2,6
2023	Sterksel	18938	117								56,0	57,0	57,3	59,0	59,3	57,6	-0,5	57,1	1,0	59,9	-2,8
2014	Tricht	30777	73										70,4	69,7	68,5	68,9	-4,4	64,5	2,3	63,6	0,9
2015	Tricht	30777	130	68,0	68,7	67,4	68,5	68,1	67,5							68,2	-4,4	63,8	2,2	63,9	-0,1
2016	Tricht	30777	156							65,4	67,5	69,3	67,8	67,5	68,0	67,8	-4,4	63,4	2,3	63,7	-0,3
2017	Tricht	30777	173	67,3	68,8	68,3	67,6	67,7	68,4							68,0	-4,4	63,6	2,2	64,0	-0,4
2018	Tricht	30777	152							65,0	66,6	66,3	65,6	66,2	65,8	66,0	-4,4	61,6	2,2	63,6	-2,0
2019	Tricht	30777	115	67,7	68,5	69,2	67,7	66,5	66,4							67,7	-4,4	63,3	2,1	63,2	0,1
2020	Tricht	30777	157							61,2	67,0	67,1	67,4	66,5	65,2	66,3	-4,4	61,9	2,0	61,8	0,1
2021	Tricht	30777	173	65,4	64,8	66,3	65,4	66,2	65,2							65,6	-4,4	61,2	2,0	61,3	-0,1
2022	Tricht	30777	62									63,4	64,0	65,8	65,8	64,6	-4,4	60,2	2,2	60,7	-0,5
2023	Tricht	30777	190	65,8	65,6	64,9	63,4	63,1	63,8	63,4	63,6					64,3	-6,2	59,9	1,9	61,8	-1,9
2014	Voorhout	25683	133						66,6	65,7	65,0	66,2	66,4	66,9	66,7	66,2	-5,8	60,4	2,3	60,9	-0,5
2015	Voorhout	25683	120	67,0	67,6	67,2	65,7	65,4	68,6							66,9	-5,8	61,1	2,5	60,9	0,2
2016	Voorhout	25683	153						66,2	66,5	67,5	65,8	65,0	65,7	66,3	66,0	-5,8	60,2	2,3	61,1	-0,9
2017	Voorhout	25683	140		66,0	65,8	66,0	65,7								65,8	-5,8	60,0	2,3	61,2	-1,2
2018	Voorhout	25683	75							65,3	65,7					65,5	-5,8	59,7	2,4	61,3	-1,6
2019	Voorhout	25683	112	69,0	69,1	68,5	67,8	68,8	68,3							68,6	-5,8	62,8	2,1	61,0	1,8

Jaar	Plaats	Rpunt	#dag	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	mw	ov	GPM	δ	GPR	Δ
2020	Voorhout	25683	132							67,7	66,4	65,3	66,2	66,8	66,4	66,5	-5,8	60,7	2,0	60,5	0,2
2021	Voorhout	25683	138	66,9	65,9	66,3	66,6	66,7	66,9							66,5	-5,8	60,7	2,1	60,5	0,2
2022	Voorhout	25683	104									63,4	63,0	63,8	64,0	63,5	-5,8	57,7	2,1	59,8	-2,1
2023	Voorhout	25683	158	63,0	63,3	63,3	61,8	62,0	61,1	62,6	62,5					62,4	-5,8	56,6	2,0	60,2	-3,6
2015	Westervoort2	13919	84						64,1	64,1	64,6	65,6	66,5	67,4		65,8	-6,6	59,2	2,6	57,8	1,4
2016	Westervoort2	13919	106	67,2	68,3	67,8	66,9	65,0	65,1							67,1	-6,6	60,5	2,5	57,9	2,6
2017	Westervoort2	13919	196						63,7	64,0	64,1	62,9	64,4	63,0	62,2	63,6	-6,6	57,0	2,4	56,9	0,1
2018	Westervoort2	13919	140	62,5	63,4	63,3	64,6	63,5								63,6	-6,3	57,3	2,4	56,2	1,1
2019	Westervoort2	13919	90						65,1	64,6	63,8	62,7	63,8	62,3	62,6	63,8	-6,3	57,5	2,1	56,1	1,4
2020	Westervoort2	13919	108	62,9	63,6	63,6	63,3	63,0								63,3	-6,3	57,0	2,1	55,3	1,7
2021	Westervoort2	13919	112						65,7	64,2	65,5	65,5		66,0		65,4	-6,3	59,1	2,1	55,8	3,3

Bijlage 3 Wettelijk kader

Hoewel de Wet milieubeheer wat betreft geluid vervallen is, gelden de verplichtingen uit deze wet nog voor de berekende geluidniveaus tot en met 31 december 2023. In deze Bijlage Wettelijk kader gaan we daarom in op de verplichtingen uit de Wet Milieubeheer.

De Omgevingswet heeft de verplichtingen uit de Wet Milieubeheer in gewijzigde vorm voortgezet.

Algemeen

In de Wet milieubeheer zijn in juli 2012 geluidproductieplafonds ingevoerd op referentiepunten langs rijkswegen en spoorwegen. De referentiepunten zijn beoordelingspunten die overwegend op 50 meter afstand van de infrastructuur en op 100 meter onderlinge afstand liggen. De geluidproductie, uitgedrukt in L_{den} dB op de referentiepunten, dient aan weerszijden van de weg of het spoor onder een wettelijk vastgelegde grenswaarde, het Geluid-Productie-Plafond (GPP), te blijven.

Rijkswaterstaat en ProRail hebben als beheerders de wettelijke taak de gemiddelde berekende geluidproductie langs rijkswegen en spoorwegen te monitoren en daarover jaarlijks aan de minister te rapporteren. De monitoring vindt rekenkundig plaats. Daarbij worden na elk kalenderjaar de gerealiseerde verkeers- en infragegevens vastgesteld, waarmee vervolgens de geluidproductie op de referentiepunten wordt berekend. Vóór oktober volgend op een kalenderjaar moet de berekende geluidproductie in een nalevingsverslag worden gerapporteerd aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat.

Reikwijdte GPP-meetprogramma

De validatie die het RIVM in dit kader uitvoert, heeft een technisch-wetenschappelijk karakter en is geen handhavinginstrument in juridische zin. De systematiek van de GPP's is gebaseerd op het berekenen van de geluidproducties die getoetst worden aan de vastgestelde plafondwaarden. Daarbij worden steekproefsgewijze metingen gebruikt voor de validatie van de berekende geluidproducties. De meetresultaten kunnen leiden tot voorstellen en adviezen om rekenmethoden aan te passen, maar de wettelijke toetsing aan de plafondwaarden vindt plaats op basis van de geluidproductie, zoals die met het vigerend rekenvoorschrift door de weg- of spoorbeheerder is vastgesteld.

Het meetprogramma richt zich op de signalering van verschillen tussen rekenen en meten op de referentiepunten. Alle meetlocaties zijn daarom zo gekozen dat op het meest nabij gelegen referentiepunt een gemeten geluidproductie kan worden vastgesteld die rechtstreeks kan worden vergeleken met de door de weg- of spoorbeheerder opgegeven berekende waarde, zoals bij de wet werd beoogd. Verschillen hebben, zoals hiervoor toegelicht, geen onmiddellijke juridische betekenis, maar vestigen wel de aandacht op locaties waar de verschillen ruim buiten de

meetonzekerheid liggen. Onderzoek naar de oorzaken van deze verschillen kan onvolkomenheden in de wettelijke rekenmethoden of in de invoer daarvan aan het licht brengen. Doordat het meetprogramma voorziet in een periodieke steekproef, zal na enige jaren een goed inzicht ontstaan of, los van individuele verschillen, de rekenresultaten gemiddeld in overeenstemming zijn met de werkelijke niveaus.

Validatieplicht

In de Wet milieubeheer is op verzoek van de Tweede Kamer een verplichte verantwoording van validatie opgenomen. De voorschriften hiervoor staan in artikel 11.22 en 11.33 van de inmiddels grotendeels vervallen Wet milieubeheer:

- Artikel 11.22 stelt dat het nalevingsverslag van de beheerder, 'een verantwoording van de validatie van de berekende waarden voor de referentiepunten moet bevatten, waarbij de validatie in ieder geval plaatsvindt middels steekproefsgewijze metingen door een onafhankelijke partij'.
- Artikel 11.33 stelt dat de rekenmethoden van de minister meet-technisch gevalideerd moeten worden. 'Bij het berekenen van de geluidproductie, bedoeld in het vorige lid, wordt uitgegaan van de gemiddelde waarden over de technische levensduur van de weg of spoorweg, welke zijn gevalideerd door metingen, uitgevoerd door een onafhankelijke partij'.

Deze voorschriften hebben tot doel dat metingen de integriteit van het beheersysteem waarborgen. Voorkomen moet worden dat, door aannamen of fouten in rekenmethoden en/of invoergegevens, een verandering in geluidproductie niet, of onvoldoende tot uiting komt in de berekende waarde op de referentiepunten.

Validatie voor de GPP-referentiepunten (art. 11.22 Wm)

Validatie dient plaats te vinden door steekproefsgewijze metingen. Het doel hiervan is om de berekende geluidproductie op referentiepunten te vergelijken met een meting. De validatie dient een goed inzicht te geven in de grootte en oorzaken van verschillen tussen rekenen en meten. Dit inzicht kan ertoe leiden dat het RIVM, als beheerder van de rekenmethoden voor weg- en spoorgeluid (zie volgende paragraaf), een advies aan de minister geeft tot verbetering van de rekensystematiek, waardoor rekenuitkomsten beter aansluiten bij de realiteit.

Advisering en beheer van de rekenmethoden (art.11.33 Wm)

Advisering en beheer van de rekenmethoden vindt plaats binnen een onderzoeksprogramma dat gestuurd wordt door het RIVM in samenwerking met een werkgroep, waarin diverse belanghebbenden vertegenwoordigd zijn. Het RIVM signaleert knelpunten en brengt advies uit aan het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat over gewenste actualisaties en verbeteringen. Resultaten vanuit het validatieprogramma op de GPP-referentiepunten kunnen een trigger zijn voor het onderzoeksprogramma en worden mede meegenomen in de aanbevelingen. Maar ook de uitkomsten van andere akoestische onderzoeksprogramma's worden in het algemene beheer van de rekenmethoden geagendeerd. Doel is de rekenmethoden zo actueel mogelijk te houden, zodanig dat verschillen met praktijkmetingen in

brede zin zo veel mogelijk beperkt blijven. De minister beslist aan de hand van het advies over te ondernemen acties, die vervolgens onder regie van het RIVM worden uitgevoerd. Deze acties kunnen uiteindelijk leiden tot concrete voorstellen om de wettelijke rekenmethoden op onderdelen aan te passen en, na goedkeuring door de minister, tot implementatie daarvan.

De validatie beperkt zich tot de signalering van afwijkingen tussen rekenen en meten, maar doet geen aanbevelingen of voorstellen over eventuele wijzigingen in rekenmethoden. Wel beoogt het onderzoek inzicht te geven in de mogelijke oorzaken van verschillen tussen rekenen en meten en daarmee handvatten te bieden voor verbeteringen. Belangrijk daarbij is hoe aannames in rekenmethoden ten aanzien van de gemiddelde geluidemissie van voertuigen of treinen zich verhouden tot waarnemingen in de praktijk. Artikel 11.33 Wm houdt in dat ook deze gegevens via metingen regelmatig gevalideerd dienen te worden. Voor het meetprogramma betekent dit dat er niet alleen metingen nodig zijn om de geluidproductie op referentiepunten vast te stellen, maar dat er ook metingen nodig zijn die gericht zijn op algemene modelvalidatie en onderliggende parameters, zoals de geluidproductie van verschillende typen wegdekken, voertuigen en treinen. Zonder een goed inzicht in deze aspecten kunnen immers geen goede adviezen worden opgesteld.

Bijlage 4 Meet- en validatiemethode, onzekerheden

Meetopzet bij validatie van Geluidproductie rijks- en spoorwegen

Het geluidmeetnet omvat circa 80 meetlocaties langs rijkswegen en spoorwegen, waar de geluidproductie gedurende een voldoende ruime periode van het jaar wordt bemonsterd. Het gaat om GPP-meetpunten, bedoeld ter validatie van de door de weg- en spoorbeheerder berekende geluidproductie op een nabijgelegen referentiepunt. De omgeving van elke GPP-meetpunt dient geschikt te zijn voor de toepassing van de rekensystematiek, omdat anders geen rechtstreekse vergelijking mogelijk is. Daarnaast dient het aantal meetlocaties voldoende groot te zijn om een representatief beeld van verschillen tussen rekenen en meten te verkrijgen [Rmg2012].

De strategie bij de keuze van de meetlocaties is:

- Binnen beschikbare middelen, een geluidmeetnet van voldoende omvang en representativiteit, zowel langs de weg als het spoor
- Voldoende diversiteit in typen snelwegen en wegdekken, bovenbouwconstructies en spoormaterieel
- Voldoende ruimtelijke spreiding over Nederland, waarbij aandacht voor drukke rijkswegen en spoorwegen met relatief veel vracht/goederen verkeer naar Duitsland.
- De GPP-meetpunten zoveel mogelijk in lijn met de GPP-rekenmethode. Dat wil zeggen: poldersituaties zonder invloed van gebouwen en verharde oppervlakken in de overdracht.
- Geen invloed van wegen die niet onder GPP-regelgeving vallen of bijdragen van andere typen omgevingsgeluid.
- Geen storende invloed van meteorfactoren, zoals te harde wind (bijvoorbeeld langs de kust)
- Daarnaast geldt voor alle GPP-meetpunten dat er vanuit de meetlocatie ingericht op 4 meter hoogte ten opzichte van het maaiveld, een vrij akoestisch zicht op de (spoor)weg aanwezig moet zijn.

Naverwerkingsmethode

MK1-geluidmeters

De MK1-geluidmeters geven als resultaat een $L_{A,eq}$ met een tijdsresolutie van 2 of 3 minuten. Deze data worden verwerkt naar een L_{den} voor de meetperiode. Dit gebeurt met een naverwerkingsmethode. Deze methode kent voor de rijksweglocaties de volgende stappen:

1. Verwijder 1 januari en 31 december uit de dataset (op deze dagen is er meer stoorgeluid van vuurwerk).
2. Verwijder extreme pieken (bijvoorbeeld onweer) uit de data met de volgende methode:
 - a. Bepaal de mediaanwaarde van de samples.
 - b. Selecteer alle samples die 5 dB of meer boven de mediaanwaarde zitten.
 - c. Bepaal de 99,8 percentielwaarde van de samples uit b
 - d. Verwijder de samples die meer dan 5 dB boven de 99,8 percentiel uit c zitten.

3. Bereken $L_{A,eq}$ per uur door alle samples in een uur (20 bij 3 minuten resolutie en 30 bij 2 minuten resolutie) energetisch te middelen.
4. Van ieder uur wordt op basis van het dichtstbijzijnde KNMI-meteostation beoordeeld of aan het meteoraam (windsnelheid ≤ 5 m/s) wordt voldaan.
5. De uren waaraan het meteoraam wordt voldaan worden geselecteerd voor de rest van de analyse.
6. Alle dezelfde uren worden energetisch gemiddeld (dus alle valide uren van bijvoorbeeld 12 uur tot 13 uur worden gemiddeld). Het resultaat zijn 24 gemiddelde waarden.
7. Uit deze 24 gemiddelde waarden wordt een L_{den} berekend.
8. Separaat voor de maanddata in de tabel worden stap 6 en 7 herhaald per maand. Alleen maanden waarbij iedere uurwaarde is gebaseerd op minimaal vier valide gemeten uren krijgen een waarde voor die maand meegegeven. Als dit niet het geval is, worden de achterliggende uren wel meegenomen voor het jaargemiddelde. Er wordt alleen geen maandwaarde gepresenteerd.

Voor spoorweglocaties zijn de stappen vergelijkbaar, maar worden samples herkend met een relatief hoog geluidniveau (mogelijk een trein). Als criterium of er mogelijk sprake is van een trein geldt dat een sample meer dan 10 dB hoger is dan de laagste waarde van de acht samples daarvoor en de acht samples daarna. Alle andere samples krijgen een fictieve waarde van 1 dB. Hierdoor heeft een wat hoger achtergrondniveau bij een relatief lage treinintensiteit geen invloed op de L_{den} .

MK3-geluidmeters

De MK3-geluidmeters geven als resultaat een $L_{A,eq}$ met een tijdsresolutie van 4 seconden. De stappen om hieruit een L_{den} te bepalen zijn voor de rijksweglocaties hetzelfde als die bij de data van de MK1-geluidmeters worden toegepast, echter is bij stap 3 het aantal samples in een uur anders. Een belangrijke aanpassing is gedaan in het omgaan met de treinpassages en extreme pieken bij spoorweglocaties.

Voor de spoorweglocaties zijn de stappen vier tot en met acht hetzelfde als de stappen die gelden voor de MK1-geluidmeters. De treinpassages worden op een andere manier in de meetdata herkend en extreme pieken worden op een andere manier verwijderd. Ook het basisprincipe is anders. Bij de MK1-meter is het principe dat samples waar zeker alleen sprake is van achtergrondgeluid, een lage waarde toegekend krijgen. Hierdoor heeft deze geen effect op de L_{den} . Bij de MK3 wordt gezocht naar treinpassages en wordt per treinpassage een Sound Exposure Level (SEL) bepaald. Deze SEL-waarden worden in de verdere analyse gebruikt. De methode om treinpassages te herkennen werkt als volgt: Wanneer een sample een hogere waarde heeft dan alle vier of acht¹⁴ samples voor en na dat sample, dan is er sprake van een piek. In dat geval kan er sprake zijn van een treinpassage. Vervolgens wordt

¹⁴ De keuze voor vier of acht samples (respectievelijk 16 of 32 seconden) hangt af van of er ook goederentreinen over het traject rijden. De passageduur van die treinen zijn vaak relatief lang en dan wordt gekeken naar acht samples voor en na het sample. Per meetlocatie is bepaald naar hoeveel samples er gekeken wordt.

gekeken of aannemelijk is dat er sprake is van een treinpassage. Dit gebeurt op twee manieren.

1. Een piek moet hoger zijn dan een locatieafhankelijke drempelwaarde.
2. Een piek mag niet bestaan uit 1 sample waarbij de sample ervoor en erna 20 dB of meer lager is dan deze piek.

De locatieafhankelijke drempelwaarde bedraagt 65 dB verminderd met de overdrachtscorrectie (die overdrachtscorrectie is vaak negatief, waardoor de drempelwaarde hoger is dan 65 dB). Gebleken is dat er in dat geval geen treinen gemist worden.

De tweede filter is om hele korte pieken te verwijderen die niet door treinen veroorzaakt kunnen zijn (zoals onweer). Een treinpassage duurt altijd minimaal enkele seconden. En hoewel de middelingstijd 4 seconden is, is de trein altijd wel enigszins te horen en gemeten in het sample direct voor of na de piek.

Van alle pieken worden de geluidniveaus van die piek en de vier of acht samples ervoor en erna energetisch opgeteld. Dit is de SEL-waarde van die passage. Is er sprake van overlap van twee pieken, dan wordt bij één piek de waarden in de overlap niet meegenomen om dubbeltelling te voorkomen. Uit de SEL-waarden wordt een $L_{A,eq}$ bepaald voor ieder uur van de dag. Dit wordt gedaan door die SEL-waarden energetisch te sommeren en te delen door het aantal uren ervoor dat uur is gemeten. Uit de 24 $L_{A,eq}$ -waarden wordt vervolgens de L_{den} bepaald.

Toelichting effect transitie MK1- naar MK3-geluidmeters

Voor de metingen van het Trendmeetnet Geluid wordt vanaf 2014 gebruikgemaakt van klasse 2 geluidmeters van Convergence Instruments: type MK1 [Paillard2010]. Dit zijn kleine en relatief goedkope dataloggers. Na meer dan tien jaar te zijn gebruikt, zijn deze geluidmeters aan het einde van hun levensduur. Vanaf 2023 wordt er daarom bij een groot deel van de locaties van het Trendmeetnet Geluid gemeten met nieuwe klasse 1 waardige geluidmeters van Convergence Instruments: type MK3 NSRT [Paillard2019].

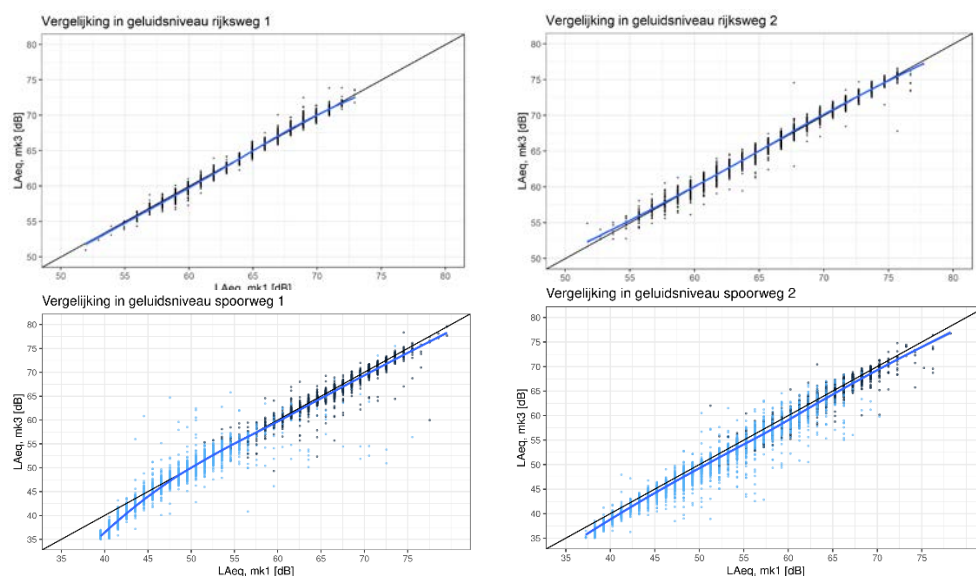
De transitie naar een ander type geluidmeter kan in theorie leiden tot een trendbreuk in de resultaten. Om te onderzoeken of hier mogelijk sprake van is, zijn simultaanmetingen met de MK1- en MK3-geluidmeters uitgevoerd op twee rijksweglocaties en twee hoofdspoorlocaties. Steeds voor een periode van minimaal een week. De gekozen locaties bij de rijksweg zijn bestaande meetlocaties van het Trendmeetnet Geluid, namelijk 220RW Laren aan de A1 en 112RW Nunspeet aan de A28. Aan het spoor is gemeten op een locatie in Bilthoven aan het einde van een doodlopende weg op twintig meter van het spoor en op de bestaande meetlocatie 135SP Nijkerk.

Voor de vergelijking is gekeken naar het A-gewogen gemiddelde geluidniveau, L_{Aeq} . De MK3-geluidmeter was voor de simultaanmetingen ingesteld op een meetinterval van vier seconden, net als in het Trendmeetnet Geluid. Voor de vergelijking zijn de 4-seconden L_{Aeq} -waarden omgerekend naar het A-gewogen gemiddelde geluidniveau met de

middelingsstijd zoals die aangehouden wordt bij de MK1-geluidmeter (twee minuten bij spoor en drie minuten bij weg). Aanvullend zijn beide geluidmeters voor en na iedere meetperiode gekalibreerd met een klasse 1-meter. Er is per dag een tijdscorrectie doorgevoerd op de MK3-data, omdat beide geluidmeters na verloop van tijd minder synchroon liepen. Gegeven de resolutie van de MK3-data (4 seconden) kan dat niet helemaal exact gematched worden.

Uit de vergelijking van de metingen blijkt dat de verschillen tussen beide geluidmeters klein zijn. In Figuur 10 is de relatie tussen de gemeten L_{Aeq} -waarden van de MK1-geluidmeter en de MK3-geluidmeter voor de twee rijksweglocaties en de twee spoorweglocaties weergegeven. Bij spoorweglocatie 1 heeft de MK1-geluidmeter geen geluidniveaus lager dan 39 dB vastgelegd. Dit resulteert in tijdstippen met laag achtergrondniveau en geen treinpassages waar de gemeten MK1- en MK3-waarden minder goed overeenkomen. Voor spoorweglocaties worden lage geluidniveaus in de dataverwerking bij het bepalen van het jaargemiddelde geluidniveau L_{den} niet meegenomen (zie hiervoor de toelichting onder *Naverwerkingsmethode* in deze bijlage). De impact van deze minder sterke overeenkomst in lagere geluidniveaus heeft daarom geen impact bij gerapporteerde waarden over geluid van spoorwegen en zal niet zorgen voor een trendbreuk met voorgaande jaren.

Figuur 10 De relatie tussen de gemeten L_{Aeq} -waarden van de MK1-geluidmeter (x-as) en waarden van de MK3-geluidmeter (y-as) voor de twee rijksweglocaties (bovenste twee figuren) en de twee spoorweglocaties (onderste twee figuren). De metingen bij rijksweglocatie 1 zijn gedaan bij Laren. De metingen bij rijksweglocatie 2 zijn gedaan bij Nunspeet. De metingen bij spoorweglocatie 1 zijn gedaan bij Bilthoven en de metingen bij spoorweglocatie 2 zijn gedaan bij Nijkerk. De blauwe lijnen geven de trendlijnen weer die zijn bepaald volgens de kleinste kwadratenmethode. Daarbij wordt een lokale gewogen regressie gebruikt om een vloeiende lijn te passen door de punten. In de grafieken voor de spoorweglocaties worden de treinpassages die zijn bepaald met de piekendetectiemethode¹⁵ weergegeven met donkerblauwe stippen.

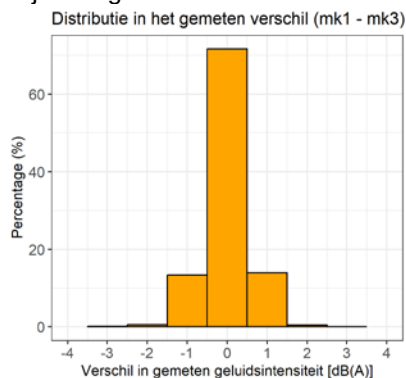


¹⁵ Het algoritme voor detectie van treinpassages staat beschreven onder *Naverwerkingsmethode* in deze bijlage.

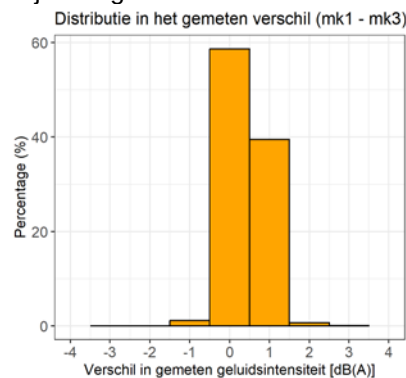
In Figuur 11 zijn de verschillen tussen de MK1- en MK3-geluidmeters weergegeven in histogrammen. Hierbij zijn de geluidniveaus van de MK3- geluidmeter afgetrokken van de geluidniveaus van de MK1- geluidmeter. De verschillen tussen beide meters zijn volgens de histogrammen klein. Bij spoorlocatie twee is er relatief meer wegverkeer, wat ten opzichte van de treinpassages kortere pieken geeft. Een klein tijdsverschil kan er dan voor zorgen dat de twee minuut gemiddelde geluidniveaus van passages van beide geluidmeters minder goed overeenkomen. Hierdoor is de spreiding iets groter.

Figuur 11 Histogrammen met de verdeling van de gemeten verschillen tussen de MK1- en MK3-geluidmeters (MK1 – MK3) voor de twee rijksweglocaties (bovenste rij) en de twee spoorweglocaties (onderste rij). De metingen bij rijksweglocatie 1 zijn gedaan bij Laren. De metingen bij rijksweglocatie 2 zijn gedaan bij Nunspeet. De metingen bij spoorweglocatie 1 zijn gedaan bij Bilthoven en de metingen bij spoorweglocatie 2 zijn gedaan bij Nijkerk. Het interval is 1 dB. Deze waarde komt overeen met de resolutie van de MK1- geluidmeter. Voor de verdeling van de spoorweglocaties zijn alleen de gedetecteerde treinpassages meegenomen.

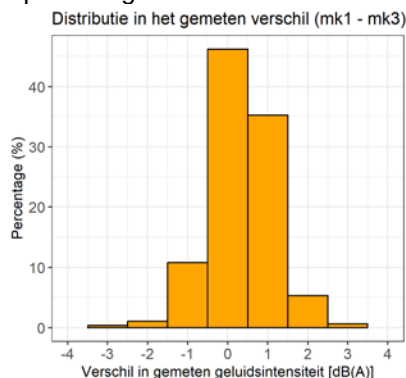
Rijksweg 1



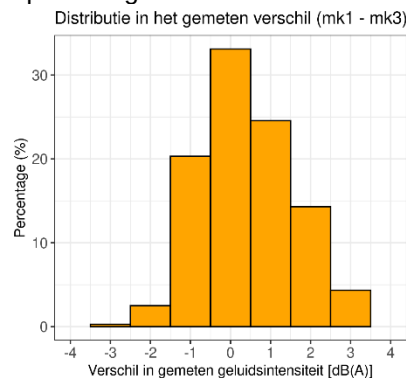
Rijksweg 2



Spoorweg 1



Spoorweg 2



Tenslotte is met een gepaarde t-test¹⁶ getest of het gemiddelde verschil in de meetreeksen tussen beide geluidmeters significant is. Het gemiddelde verschil en het betrouwbaarheidsinterval staan in de laatste kolom van Tabel 5. Uit de vergelijking op de vier locaties blijkt dat het geluidniveau gemeten met MK3- geluidmeter tussen de 0,00 en 0,46 dB

¹⁶ Een t-test is een statistische methode om de hypothese te testen of er een significant verschil is tussen twee situaties. De gepaarde t-test wordt gebruikt om deze hypothese voor de MK1-metingen en MK3 per locatie te testen.

lager kan liggen dan het geluidniveau gemeten met de MK1-geluidmeter. Deze verschillen zijn relatief klein ten opzichte van de onzekerheid van de meetapparatuur en zorgen niet voor een trendbreuk met voorgaande jaren.

Tabel 5 Samenvatting van de resultaten bij de twee rijksweglocaties en twee spoorweglocaties. De metingen bij rijksweglocatie 1 zijn gedaan bij Laren. De metingen bij rijksweglocatie 2 zijn gedaan bij Nunspeet. De metingen bij spoorweglocatie 1 zijn gedaan bij Bilthoven en de metingen bij spoorweglocatie 2 zijn gedaan bij Nijkerk. Per meetlocatie is het aantal meetdagen weergegeven, de gemiddelde L_{Aeq} - en L_{den} -waarden¹⁷ voor beide geluidmeters en de verschillen tussen deze waarden. In de laatste kolom is het gemiddelde verschil en het bijbehorende betrouwbaarheidsinterval uit de t-test weergegeven.

Locatie	Aantal dagen	L_{Aeq} [dB(A)] mk1	L_{den} [dB(A)] mk1	L_{Aeq} [dB(A)] mk3	L_{den} [dB(A)] mk3	ΔL_{Aeq} [dB(A)] mk3 – mk1	ΔL_{den} [dB(A)] mk3 – mk1	ΔL_{Aeq} [dB(A)] mk3 – mk1 t-test
Rijksweg 1	8	66,9	71,7	67,0	71,7	+0,10	-0,02	0,00 ± 0,02
Rijksweg 2	24	69,3	73,8	68,9	73,5	-0,33	-0,33	-0,33 ± 0,02
Spoorweg 1	11	68,4	73,9	68,0	73,4	-0,45	-0,45	-0,41 ± 0,04
Spoorweg 2	22	64,9	69,9	64,5	69,9	-0,17	-0,37	-0,46 ± 0,06

Meetonzekerheden

Uitkomsten van rekenmethoden roepen vaak discussie over de betrouwbaarheid op. Bij metingen is er eerder draagvlak voor de uitkomsten, omdat deze vrij zijn van aannamen ten aanzien van overdracht of verkeerssamenstelling. De uitkomsten van metingen bieden echter evenmin 100 procent betrouwbaarheid en de onzekerheden zullen bij een verkeerde meetopzet groter zijn dan bij een goed onderbouwd rekenmodel. De betrouwbaarheid van een meting is afhankelijk van verschillende factoren. Navolgend worden deze factoren nader omschreven en wordt toegelicht hoe deze doorwerken in de onzekerheid van het meetresultaat.

De onzekerheid in de gemeten geluidproductie voor een referentiepunt is afhankelijk van:

- het type meetapparatuur: klasse 1 of 2 (onzekerheid apparatuur);
- de duur van de meetperiode gedurende het jaar (statistische onzekerheid);
- het verschil in meetlocatie ten opzichte van het referentiepunt (plaatsonzekerheid).
- invloed van andere dan de te meten geluidbronnen (windruis, lokale gemeentelijke wegen, industrie et cetera).

Ad a) Onzekerheid apparatuur

We onderscheiden meetapparatuur die voldoet aan de specificaties uit IEC 61672-1 voor klasse 1 en klasse 2 microfoons [IEC2002]. Deze internationale standaard stelt tolerantiegrenzen per frequentie. Bij 1.000 Hz bedraagt toelaatbare tolerantie $\pm 0,7$ dB voor klasse 1 en $\pm 1,5$ dB voor klasse 2 apparatuur. In de praktijk komt dit voor breedbandig, A-

¹⁷ De L_{den} -waarden voor de rijksweg- en spoorweglocaties zijn bepaald met de algoritmes die staan beschreven onder *Naverwerkingsmethode* in deze bijlage.

gewogen geluidniveaus neer op een onzekerheid van maximaal ± 1 dB voor klasse 1 en maximaal ± 2 dB voor klasse 2 apparatuur. Bij de opbouw van het meetnet in 2013 is gestart met een combinatie van klasse 1 en klasse 2 meetlocaties. Bij de uitbouw van het meetnet is in 2014 gekozen om geheel over te gaan op klasse 2 geluidloggers. Deze hebben weliswaar een wat kleinere meetnauwkeurigheid, maar zijn zeer flexibel en snel inzetbaar. Dit maakt het mogelijk om meetlocaties eenvoudig te rouleren en biedt tevens de mogelijkheid om tegen acceptabele kosten aanzienlijk meer meetlocaties in te richten. Hierdoor is een beter totaalbeeld te verkrijgen dan met een beperkt aantal meetlocaties. Het huidige meetnet heeft een omvang van ordegrrootte 40 meetlocaties langs de weg en 40 langs het spoor. De klasse 1 vergelijkbare meetapparatuur die we nu gebruiken, staat in voorliggende rapportage beschreven en is vergeleken met de klasse 2 apparatuur die we voorheen gebruikten. De klasse 2 apparatuur is beschreven en gevalideerd in de *Geluidmonitor 2014* [RIVM2014].

Ad b) Statistische onzekerheid

Naast de onnauwkeurigheid van de meetapparatuur neemt de onzekerheid toe wanneer er niet jaarrond wordt gemeten. De te valideren geluidproductie (L_{den} in dB) is een gewogen, jaargemiddelde waarde. Wanneer bij validatie over een kortere periode wordt gemeten, ontstaat er een onzekerheid in hoeverre de gekozen meetperiode representatief is voor het jaargemiddelde. De onzekerheid neemt toe naarmate de meettijd gedurende het te beoordelen jaar afneemt. Om deze zoveel mogelijk te beperken, dient er dus zo lang mogelijk te worden gemeten. Er kan immers niet zonder meer vanuit worden gegaan dat een meetperiode van een dag of een maand de correcte jaarwaarde oplevert. De geluidproductie van dag tot dag of van week tot week is onderhevig aan sterk wisselende invloeden. Te denken valt hierbij aan windrichting, temperatuur, neerslag en het verkeersaanbod en rijsnelheden.

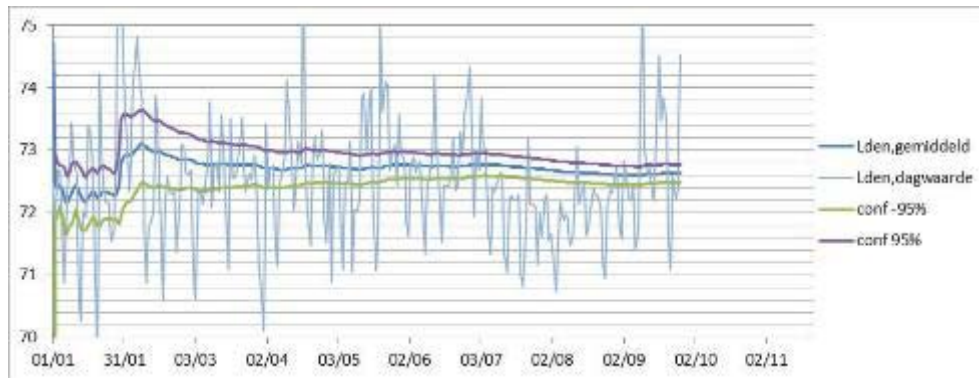
In de praktijk blijkt het niet mogelijk om alle uren van het jaar continu te meten. Conform de richtlijnen uit de ISO 1996-2 [ISO2017] kunnen metingen niet worden verricht bij een windsterkte van meer dan 5 m/s. Bij alle dagen is met behulp van KNMI-gegevens gecontroleerd of de metingen hieraan voldoen. Geluidniveaus die zijn gemeten bij te harde wind zijn uit de data gefilterd en niet meegenomen in de middeling. Verder kan apparatuur soms een periode uitvallen door stroomuitval.

Om de statische onzekerheid in het meetresultaat voor de L_{den} te schatten, wordt aangenomen dat de etmaalwaarde hiervan (L_{den} bepaald over 24 u) een normale verdeling volgt. Een meetlocatie levert dan een steekproef (deze steekproef is gelijk aan alle geldige meetdagen) uit deze verdeling.

Figuur 12 laat dit zien voor de meetlocatie langs de A2 bij Breukelen. In dit figuur zijn de etmaalwaarden (L_{den} , dagwaarde) over de gehele meetperiode van januari tot en met oktober 2013 weergegeven. Ook de jaargemiddelde L_{den} (L_{den} , gemiddeld) wordt getoond die bepaald zijn uit de etmaalwaarden van de verstreken geldige meetdagen (steekproef). Tot slot worden de onzekerheidsmarges van de jaargemiddelde L_{den} getoond, waarvoor het 95 procent-

betrouwbaarheidsinterval is gebruikt. De statistische onzekerheid over de gehele periode van januari tot oktober bedraagt ongeveer $\pm 0,2$ dB.

Figuur 12 Dagwaarden, spreiding en onzekerheidsmarges L_{den} gemeten langs de A2 bij Breukelen, periode januari–oktober 2013.



Om een betrouwbare meting te doen van de jaargemiddelde-geluidproductie langs rijkswegen en spoorwegen is het niet nodig een jaar lang continu te meten. Na een aantal maanden blijkt de statistische onzekerheid in de gemeten geluidproductie klein ten opzichte van de apparatuur- en plaats-onzekerheid. Dit betekent dat het voordelig is om een tweede meetreeks op een andere locatie op te bouwen, zodat gedurende een jaar een groter aantal referentiepunten kan worden gevalideerd. Om tot een meetwaarde van L_{den} te komen, wordt er meerdere maanden in het jaar continu gemeten, waarbij een zomer en winterperiode worden meegenomen.

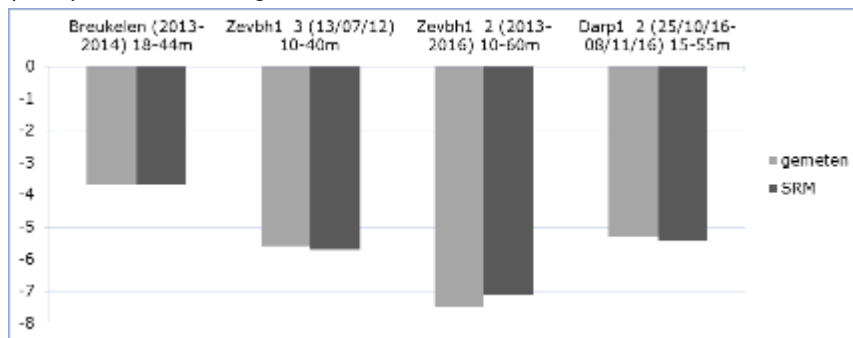
Ad c) Plaats-onzekerheid

Een derde bron van onzekerheid is in welke mate een meetuitkomst afwijkt van de te valideren geluidproductie op een GPP-locatie (referentiepunt), wanneer de meetlocatie niet samenvalt met het referentiepunt. Het is in de praktijk meestal niet mogelijk om een meetlocatie exact op een GPP-referentiepunt in te richten. In veel gevallen is het vanuit praktische omstandigheden nodig om een positie te kiezen die enigszins hiervan afwijkt. Om de gemeten geluidniveaus bij afwijkende meetpositie te kunnen relateren aan een berekende geluidproductie op een GPP-referentiepunt, wordt de meting daarom gecorrigeerd voor het verschil in afstand tot de bron met behulp van de overdracht die in de standaardmethode ook voor de berekening van de GPP-waarden wordt toegepast [Rmg2012]. Dit brengt een kleine extra onzekerheid met zich mee, die wordt meegenomen in de onzekerheidsmarge rondom de gemeten geluidproductie op het referentiepunt. De onzekerheid neemt toe naarmate de benodigde correctie groter is en hangt af van de afstand van de meetlocatie tot de verbindinglijn door de referentiepunten op 50 meter afstand van de weg of het spoor. De onzekerheid in de overdrachtscorrectie bedraagt ongeveer ± 20 procent van de absolute waarde van de correctie [Probst2005]. Het gaat om relatief kleine correcties die een onzekerheid opleveren die klein is ten opzichte van de apparatuur en statistische onzekerheid. Als bijkomend voordeel van deze methode kan nog worden genoemd dat men dichterbij de bron minder snel bijdragen van lokale geluidbronnen (niet behorend tot de rijksweg) ondervindt.

Ad c2) Validatiemetingen overdracht volgens het Rmg

Door de wegbeheerder is gewezen op een mogelijke afwijking van de huidige overdracht volgens het Rmg ten opzichte van metingen op 1,5 m hoogte in het bereik van 15 tot 40 m [TNO2011]. De metingen in het GPP-meetprogramma worden verricht op ongeveer 4 meter hoogte en volgens de standaard overdracht vertaald naar een meetwaarde op het dichtstbij gelegen referentiepunt. Om na te gaan in hoeverre de daarbij gehanteerde overdracht tot afwijkingen leidt, zijn op vier locaties aanvullend op het GPP-meetpunt overdrachtsmetingen verricht. De resultaten zijn in Figuur 13 weergegeven. Bij de overdrachtsmetingen is gelijktijdig op twee meetposities over langere periode gemeten en is het gemeten niveauverschil vergeleken met een berekende overdracht volgens het Rmg.

Figuur 13 Vergelijking van gemeten en berekende overdracht op vier meetlocaties. De berekeningen zijn gedaan volgens de Standaardrekenmethode (SRM) die in het Rmg beschreven staat.



Tabel 6 Resultaten overdrachtsvalidatie op diverse locaties

locatie	Periode	Afstanden a-b	duur	Gemeten overdracht ¹⁸ [dB]	Rmg overdracht ¹⁹ ± 20 % [dB]
Breukelen	2013-2014	18-44 m	2 jaar	-3,7	-3,7 ± 0,7
Zevbh1_3	13/07/12	10-40 m	40 min	-5,6	-5,7 ± 1,1
Zevbh1_2	2013-2016	10-60 m	2013-2016	-7,5	-7,1 ± 1,4
Darp1_2	25/10/16-08/11/16	15-55 m	10 dagen	-5,3	-5,4 ± 1,1

De resultaten van de overdrachtsvalidatie laten zien dat de overdracht volgens het Rmg in het bereik van de afstanden uit Tabel 6 in overeenstemming is met de gemeten overdracht. Daarmee is de meting op de meetlocatie, mits de afstandsverschillen beperkt blijven, volgens het Rmg te corrigeren naar een meetwaarde op het nabijgelegen referentiepunt, zonder dat dit tot fouten leidt die groter zijn dan de aangehouden onzekerheidsmarge ($\pm 20\%$).

Ad d) Onzekerheden door stoorgeluid

Dit treedt op wanneer op de meetlocatie geluidbronnen invloed hebben op het meetresultaat, die niet tot de beoogde bron (rijksweg of spoor) behoren. Bijvoorbeeld nabij gelegen industriële installaties, brommers, vliegtuigen et cetera. Deze bijdrage aan de onzekerheid is tot een

¹⁸ Dit is de gemeten overdracht tussen a en b, beiden gemeten op 4 meter hoogte.

¹⁹ Vrije veldoverdracht, vanuit wegverharding over grasland van a-b, beiden op 4 m hoogte.

minimum beperkt door alle meetlocaties zorgvuldig te inspecteren op de afwezigheid van mogelijke stoorbronnen. In veel gevallen is er altijd enig andersoortig geluid aanwezig. De meetlocaties zijn echter zo gekozen dat de bijdrage van stoorbronnen ruim (10-15 dB) lager is dan de bijdrage van de rijksweg of het spoor. Dit wordt vergemakkelijkt doordat alle meetlocaties relatief dicht bij de beoogde bronnen liggen.

Resulterende onzekerheid

Genoemde onzekerheden zijn conform ISO1996-2 in de gemeten geluidproductie L_{den} verwerkt en op de referentiepunten als volgt meegenomen [ISO2017].

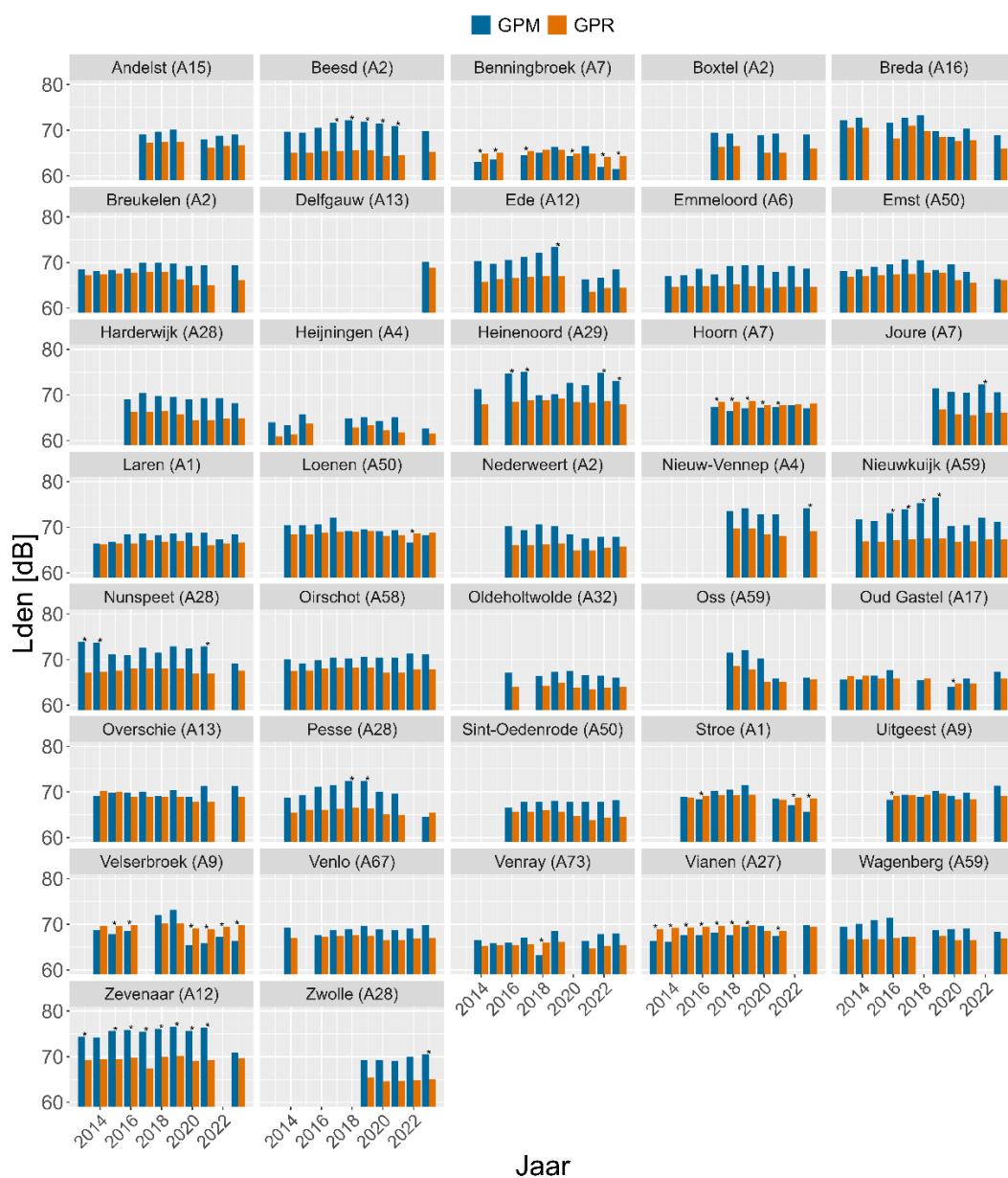
$$\delta L_{den} \approx \pm \sqrt{m^2 + s^2 + (0.2\Delta_{ovd})^2}$$

Waarin,

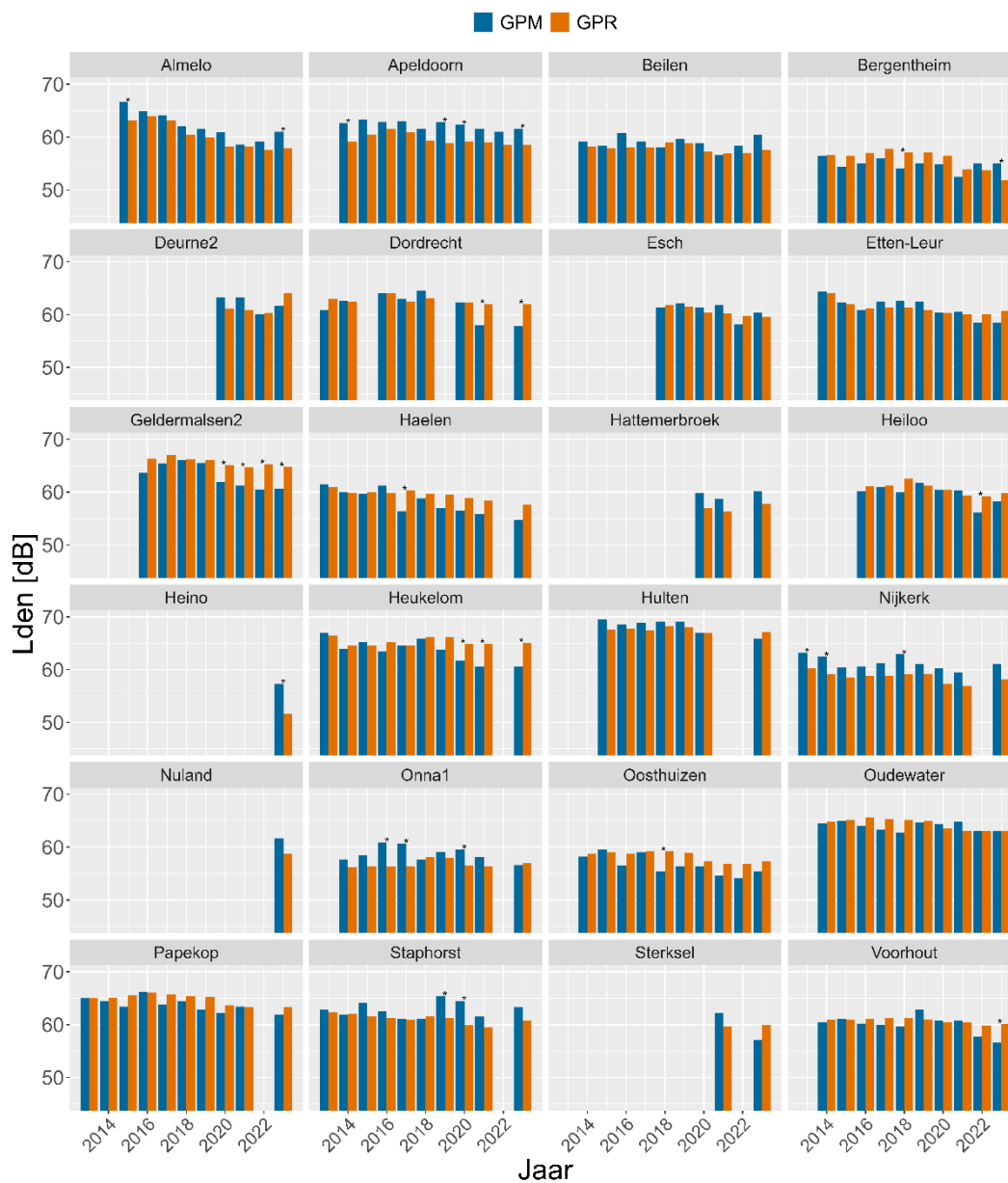
- m : onzekerheid apparatuur: $\pm 1,5$ dB voor de klasse 2 meters en ± 1 dB voor de klasse 1 meters.
- s : statistische onzekerheid, bepaald aan de hand van de variantie van het verkregen steekproefgemiddelde uit maximaal 365 dagwaarden L_{den} .
- Δ_{ovd} : geluidoverdracht meetlocatie–referentiepunt volgens het Rmg.

Bijlage 5 Figuren op groot formaat

Gemeten en berekende geluidproductie rijkswegen



Gemeten en berekende geluidproductie hoofdspoorwegen



Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

oktober 2025

De zorg voor morgen
begint vandaag