

Geluidsoverlast door motorfietsen

Jaap Addicks en Ardy Notenboom

Deze beschrijving is in “verkorte uitvoering” gepubliceerd in De Red Hunter nr 2 in 2021. Deze “volledige versie” is alleen beschikbaar op onze website.

Jaap en Ardy hebben regelmatig onderling contact over de NEFOM en motorlawaai. Ze rijden beiden graag met hun Ariel over de dijken langs de rivieren, en ergeren zich enorm aan het snerpemde lawaai van de roekeloze snelheidsduivels. Deze herrieschoppers bezorgen ook onze Ariel motorfietsen een slecht naam. Motorlawaai is een item dat steeds vaker, in negatieve zin, wordt genoemd in diverse media.

NEFOM

De Nederlandse Federatie Omgevingslawaai Motorvoertuigen (NEFOM) is een federatie van actiegroepen die overlast van motorvoertuigen ervaren. Deze federatie richt zich op het tegengaan van de geluidsoverlast door motorvoertuigen, waaronder dus lawaai van motorfietsen. De NEFOM stuurt nieuwsbrieven rond met vermeldingen van hun wapenfeiten. Zij krijgen steeds meer aanhang en publiciteit.

MAG

Op de website van de MAG is goed beschreven hoe een geluidsmeting bij motorfietsen in z'n werk gaat. Er wordt een microfoon geplaatst op een afstand van 50 cm van de uitlaatmond, onder een hoek van 45 graden. Vervolgens wordt er een sensor bij de motorfiets geplaatst om aan de hand van het elektromagnetisch veld rond de bougiekabel het toerental van de motor vast te stellen. Deze opstelling komt overigens overeen met die van de RDW. De ondergrond is hard (steen, asfalt). De afstand tot omgevende muren dient groter te zijn dan 3 meter.

Handhaving

Een politieagent uit Houten wist ons desgevraagd te melden dat bij surveillance op de Lekdijk vooral de “jankende buikschuivers, en knetterende Harley's” hun aandacht trekken. *“Die oldtimers doen het altijd rustig aan, en veroorzaken geen overlast”*. En verder: *“Als een motorfiets verdacht wordt van het overschrijden van de geluidslimiet, dan halen wij deze uit het verkeer. Die motor wordt vervolgens overgebracht naar Utrecht, waar een geluidsmeting kan worden uitgevoerd. Metingen langs de weg doen wij niet.”* Deze agent beloofde mij te introduceren bij één van zijn collega's die de metingen in de praktijk uitvoert, en zou mij hierover terugbellen. Dat telefoontje is tot op heden niet gekomen....

Enkele dagen voor de sluitingsdatum van de kopij, fietsten Tonny en Ardy over de Lekdijk. Ter hoogte van Ameide was een verkeerscontrole van de Politie. Alle motorfietsen werden vanaf de Lekdijk naar een parkeerplaats gedirigeerd. Verdachte motoren werden ook gecontroleerd op uitlaatlawaai. De “Technisch Medewerker Verkeer” bood aan het verhaal dat je nu leest te controleren op juistheid. De aanpassingen en toevoegingen zijn intussen verwerkt. De metingen die door de Politie werden verricht, werken op dezelfde manier als die bij de tests met de Ariels. De Politie werkt natuurlijk wel met gekalibreerde apparatuur.

RDW

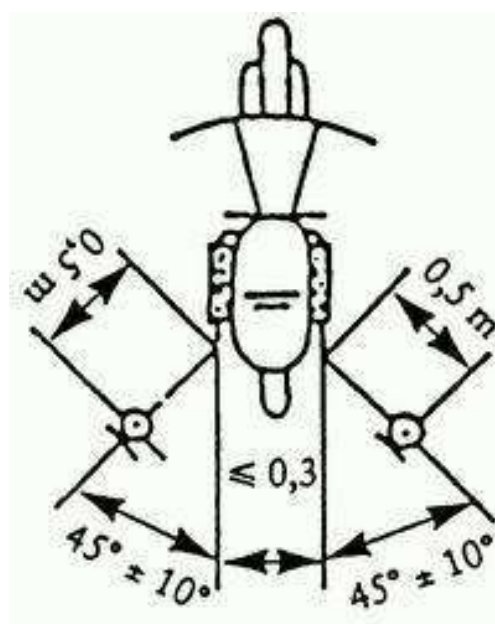
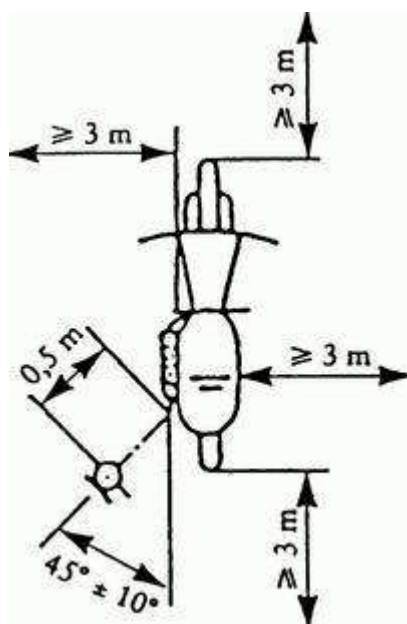
Het blijkt niet mogelijk op eigen verzoek bij de RDW een geluidsmeting te laten doen. *“Dit is geen wettelijke taak voor de RDW”*, aldus de RDW. Voor motorfietsen bestaat geen verplichte APK. Wanneer, vanwege de technische staat van de motorfiets, deze de WOK-status bezit (wacht op keuren), geldt daardoor het verbod op het rijden op de openbare weg. De RDW kan dan wel deze motorfiets op de permanenten eisen uit afdeling 4 controleren. De door de RDW gehanteerde meetmethode is vermeld in één van de volgende hoofdstukken.

[Politie:] *“De actuele Regeling Voertuigen is eenvoudig te downloaden van het internet, daarin staat beschreven hoe de opstelling van de microfoon moet zijn, in het geval van motorfietsen staat dit in de artikelen 33, 34 en 35 van de bijlage 8 van de Regeling Voertuigen.”*

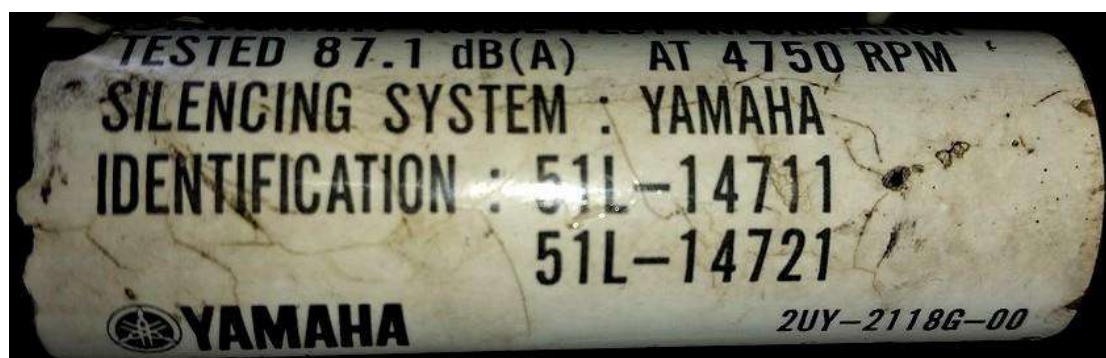
“Het toerental van de motoren kan met de huidige moderne geluidsmeter opgepakt worden op 4 manieren.

- 1 doormiddel van een akoestisch signaal
- 2 door middel van een kabel met klem op de bougiekabel
- 3 door middel van een kabel op de OBD stekker (moderne voertuigen)
- 4 door middel van een externe AVL set met magneet

Optie 4 wordt eigenlijk niet (vaak) gebruikt. Er mag in ieder geval geen gebruik gemaakt worden van een op het voertuig aanwezige toerenteller aangezien deze niet gekalibreerd is.”



Voor iedere moderne motor is een toerental vastgesteld waarop moet worden gemeten. Voor ieder type geldt weer een andere geluidsnorm. Op het VIN- of uitlaatplaatje van deze motorfietsen is af te lezen hoeveel dB(A) de motorfiets mag produceren, en bij welk toerental. Op de onderstaande foto van het typeplaatje van een originele Yamaha uitlaat te zien: 87,1 dB(A) bij 4750 RPM.



[Opmerking Politie:]

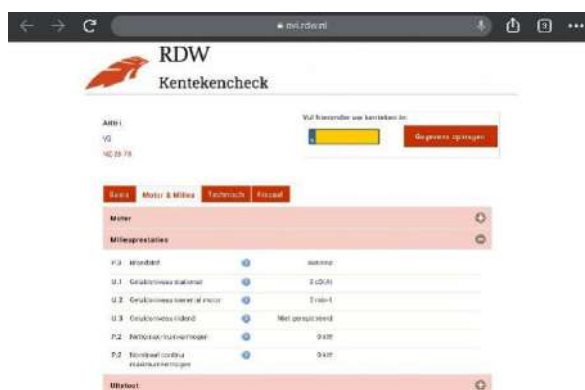
“De gegevens op de typeplaatjes van de verschillende voertuigen mogen door de Politie niet voor handhaving gebruikt worden. Wij moeten gebruik maken van de gegevens die vermeldt staan op de kentekenbewijzen of in het kentekenregister.”

Decibel, dB en dB(A)

De eenheid van geluidsterkte is de dB (decibel). Omdat ons menselijk oor niet bij verschillende frequenties even gevoelig is, is er een correctie nodig bij het meten. De dB(A) is de eenheid die deze

correctie bevat. Voor zeer sterke geluiden, vanaf 100 dB, zou de dB(B) toegepast moeten worden. De dB(B) wordt in de praktijk echter maar zelden gebruikt.

Van onze Ariels is geen maximale dB(A) waarde bekend bij de RDW, en bestaan er geen Ariel typeplaatjes met daarop geluidnormen. Dat betekent natuurlijk niet dat wij onbeperkt lawaai mogen maken. Op de afbeelding hieronder is te zien op welke manier je zelf bij de RDW Kentekencheck, de "Milieuprestaties" kunt controleren. Van een Ariel VB600 zijn de gegevens bij de RDW "Niet Geregistreerd". Mocht er wel een waarde zijn vermeld, dan mag die met maximaal 2 dB(A) worden overschreden. 2 dB(A) lijkt op het eerste gezicht weinig, maar verderop in dit verhaal leest u dat 2 dB(A) toch een vrij ruime marge is.



De maximale geluidsproductie van een motorfiets is geregeld in de permanente eisen uit hoofdstuk 5 van de Regeling Voertuigen. Deze zijn te vinden op de website van de RDW.

De hieronder vermelde normen gelden voor oudere motorfietsen waarvan de milieugegevens niet per afzonderlijke motorfiets zijn vastgelegd. De maximale geluidsproductie is afhankelijk van de cilinderinhoud van je motorfiets:

[Politie:] "Indien geen waarde op het kentekenbewijs of in het kentekenregister vermeld is, dan moeten onderstaand e waarden worden gehanteerd (Bron: feitenboekje OM)."

Cilinderinhoud t/m	Maximum toegestane waarde
80 cm ³	91 dB(A)
125 cm ³	92 dB(A)
350 cm ³	95 dB(A)
500 cm ³	97 dB(A)
750 cm ³	100 dB(A)
1000 cm ³	103 dB(A)
> 1000 cm ³	106 dB(A)

De RDW schrijft voor bij welke toerentallen dient te worden gemeten:

Bouwjaar vòòr 1960:

2 takt: 2.250 min⁻¹

4-takt: 2.000 min⁻¹

Bouwjaar vanaf 1960:

2-takt: 4.500 min⁻¹

4-takt: 4.000 min⁻¹

Deze geluidmetingen worden uitgevoerd met de meter stand Fast en dB(A). Het geluidniveau bij een puntbron, zoals een uitlaat, neemt met ca. 6 dB(A) af bij een verdubbeling van de afstand, dus 6 dB(A) lager op 1 meter van de bron en 12 dB(A) op 2 meter. Hierbij is er van uit gegaan dat er geen reflectie, bv. tegen het wegdek of gevels van woningen optreedt.

Onze oren

Uit een grootschalige helmentest, uitgevoerd in opdracht van het tijdschrift Promotor, blijkt dat motorhelmen (ongeacht de prijsklasse of het merk) niet voldoende beschermen tegen windruis. Zelfs wanneer je op lage snelheid rijdt. Het gemiddeld volume van windruis onder een helm bij 100 km/h is al gauw 94 dB. Al na 15 minuten loop je het risico op gehoorbeschadiging. In een advertentie is te lezen: *“Alpine Motosafe oordoppen zijn speciaal ontwikkeld om enkel de windruis te onderdrukken. Het verkeer, het motorgeluid en bijvoorbeeld je navigatie of intercom blijven uitstekend hoorbaar”*. Hieruit blijkt dat de oordopfabrikanten weinig aandacht besteden aan het filteren van het uitlaatlawaai dat wij zelf produceren. Moeten we dan zelf onze uitlaten gaan dempen?

Ervaring binnen Ariel Club

Er bestaan binnen de Ariel Club ook uitlaten die zijn aangepast met extra geluidsdemping. Graag nodigen wij deze clubleden uit om hun werkwijze en ervaringen te publiceren in de volgende Red Hunter.

Zelf metingen doen?

De meetmethode die de MAG beschrijft, lijkt een uitnodiging om zelf aan de slag te gaan. Op <https://decibelmeterstore.nl/> staat een goede beschrijving van beschikbare dB meters. De heer Eeuwe Bergsma, van DeDecibelMeterstore, raadt ons de Benetech GM1352 à € 22,95 of de PCE-MSL 1 à € 36,95 aan voor metingen aan onze Ariel uitlaten.



De genereuze DecibelMeterStore heeft aan de Ariel Club zelfs een Betetech dB meter gratis beschikbaar gesteld. Deze “clubmeter” wordt op verzoek uitgeleend aan Arielisten. Op clubevenementen zal de meter zo veel mogelijk aanwezig zijn om metingen te verrichten. Jaap en Ardy zijn de “beheerders” van de dB-meter. Voorts is Ardy in het bezit van een “draagbare” digitale toerenteller. Het toerental wordt gemeten m.b.v. een lus om de bougiekabel als pick-up. Deze toerenteller is ook beschikbaar voor clubgebruik.

Mocht je belangstelling hebben zelf een dB-meter aan te schaffen, dan kan je natuurlijk bij De DecibelMeterStore terecht. Aan leden van de Ariel Club wordt een korting van 10% verleend.

Meetmethode RDW

- De motor dient op bedrijfstemperatuur te zijn.
- De microfoon wordt geplaatst ter hoogte van de uitlaatmonding en minimaal 20 cm boven het wegdek.
- Bij een Ariel met twee uitlaten, wordt aan elke uitlaat een meting verricht, waarbij alleen de hoogst gemeten waarde wordt aangehouden
- Er wordt gemeten bij het toerental dat in de tabel is vermeld

Uit het bovenstaande blijkt dat het doenbaar is om met onze “clubmeter” zelf geluidsmetingen uit te voeren. Het kalibreren van ons meetapparaat valt helaas niet binnen de mogelijkheden.

Leuk rekenen met dB(A)

De afbeelding hieronder is een "schaal" met het geluidniveau in dB(A) en de geluidsdruk in Pa (Pascal). Het valt meteen op dat de dB's veel eenvoudiger te hanteren zijn als waarden in ons dagelijks leven. In het gebied tussen -20 en 180 dB(A) varieert de geluidsdruk tussen 0,000002 en 20000 Pa.

Het "optellen en vermenigvuldigen" van geluidsniveaus is lastig met dB's. Als de radio speelt op een volume van 60 dB(A), en je zet de radio tweemaal zo hard, dan kom je uit op 66 dB(A). De geluidsdruk neemt in dit geval toe van 0,02 Pa tot 0,04 Pa (dus in Pascals een verdubbeling).

In gedachten verbouwen twee Ariel Singles naar een Twin. De twee carters monteren we tegen elkaar, de krukassen verbinden we zo dat de twee "big-ends" in lijn staan. En de nokkenassen laten we ook synchroon draaien. We monteren links en rechts identieke uitlaten. We starten de motor. Uit de beide uitlaat openingen komen simultaan precies dezelfde plofjes. Even hard en ook in dezelfde frequentie en in fase. Deze twee geluidsbronnen noemen we vanwege deze bijzondere eigenschappen coherent. Voor de decibelschaal is dit van belang. Als we aan beide uitlaten een geluidsniveau meten van 90 dB(A), dan produceren ze samen 96 dB(A). Dus $90 + 6$. Bij metingen door de RDW wordt met deze hypothetische uitlaatconstructies geen rekening gehouden. Alle bezitters van een Ariel SG32 (een Single, 4-valve sloper, voorzien van twee uitlaten) kunnen dus met een gerust hart een keuring ondergaan.

Nu meten we aan een andere Ariel Twin, een exemplaar dat ooit in Selly Oak is geproduceerd. Ook deze twee big-ends staan in lijn, maar bij de inlaatslag van de ene cilinder, maakt de andere cilinder een compressieslag. De twee uitlaten zijn nu geen coherente geluidsbronnen. We meten opnieuw 90 dB(A) bij elke uitlaat. Samen produceren ze nu echter 93 dB(A). dus $90 + 3$. Analoog hieraan produceren twee personen, die praten op een niveau van elk 60 dB(A), samen 63 dB(A).

Conclusie: Tweemaal zo hard is + 6 dB(A). Twee even harde, willekeurige geluidsbronnen simultaan, is + 3 dB(A).

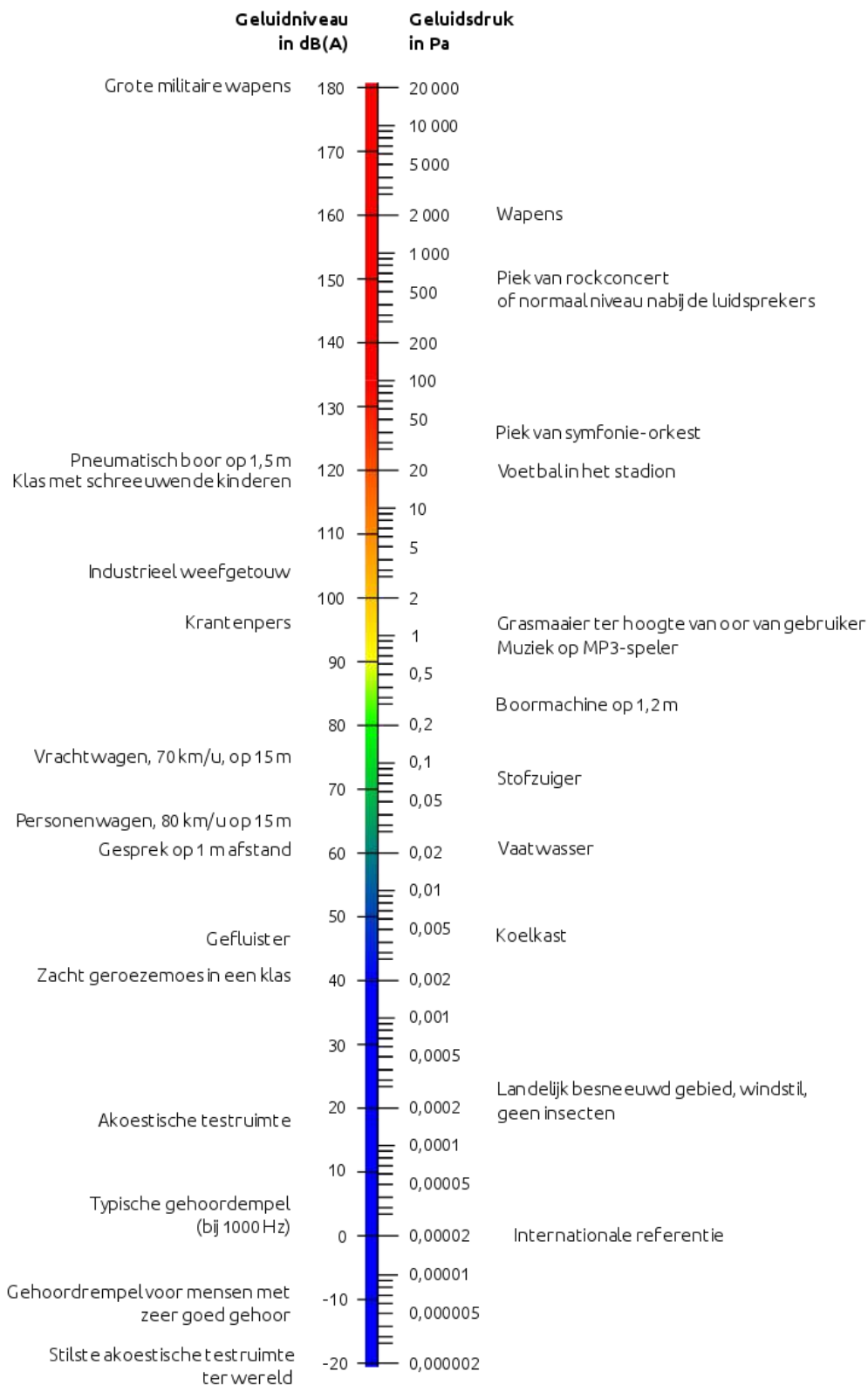
Bij de dB schaal valt nog iets op. Een toename van 0,002 Pa tot 0,02 Pa is een vertienvoudiging van de geluidsdruk. Dit vertegenwoordigt op de dB schaal een toename met 20 dB. Zo is een geluidsdruk X 100, aan de dB kant + 40 dB, X 1000 + 60 dB, etc.. Je rekent dit om met $20 \text{ LOG } 10$, $20 \text{ LOG } 100$ of $20 \text{ LOG } 1000$. Hoe zat dat ook alweer?

$$10^3 = 1000 (10 \times 10 \times 10).$$

$$10^2 = 100.$$

De omgekeerde bewerkingen zijn: $\text{LOG } 100 = 2$ en $\text{LOG } 1000 = 3$.

$$20 \text{ LOG } 1000 = 20 \times 3 = 60 \text{ dB}.$$



Bij het vaststellen van de dB(A) als eenheid, is ooit een geluidsdruk van 0,00002 Pa gelijkgesteld aan 0 dB(A) als ijkpunt. We werken met de deci-Bell, als zijnde 1/10^{de} Bell. Het omrekenen van een geluidsdruk van 0,3 Pa naar geluidsniveau doe je als volgt: $20 \times \text{LOG}(0,3/0,00002) = 85,5 \text{ dB(A)}$

(afgerond op 1 decimaal). Als je 85,5 dB(A) wilt omrekenen naar een geluidsdruk gaat dat als volgt:
 $10^{(85,5/20)} \times 0,00002 = 0,3 \text{ Pa}$.

Gezien de gemiddelde leeftijd van de Arielisten, hebben wij op school nog leren werken met de rekenliniaal, in de tijd vòòr de calculators. Het vermenigvuldigen deed je door een optelling uit te voeren op de logaritmische schaal. Die kennis uit het verleden komt nu mooi van pas.



De decibel is een “verhouding”. Eigenlijk bekijk je hoeveel maal zo sterk het vermogen van gemeten geluid is als de referentiewaarde. In ons dagelijks leven doen we dat vaker. Hier volgt als voorbeeld: Als onze penningmeester op zijn Ariel naar de redacteur rijdt, kijkt hij eerste op de wegenkaart van Nederland om globaal de weg van V naar R te vinden. Bij een schaal van 1:300.000 is dat ongeveer 60 cm op de kaart. Aangekomen bij de gemeentegrens van R, kijkt hij op de plattegrond van 1:10.000, om het laatste stukje naar zijn woning te vinden. Dat is nog eens 10 cm op die kaart. Elke Arielist voelt aan dat je die 60 cm en 10 cm niet zomaar mag optellen. Je moet die afstanden in cm's eerst terugrekenen naar werkelijke km's.

Nu zijn we nog niet klaar met onze dB rekenregels. We meten met onze dB-meter aan onze Ariel Twin één uitlaat met 80 dB(A) en één uitlaat met 90 dB(A). De bronnen zijn niet coherent. Hoe groot is het totale geluidsniveau? dB's gewoon getalsmatig optellen kan niet. De corresponderende geluidsdrukken ook niet. Nu dienen we de dB's eerst om te rekenen in het energieniveau (in watt per m²). Deze energieniveaus mogen we wel optellen, om vervolgens het totaal weer terug te rekenen naar dB's. Op de eerder afgebeelde dB schaal staat naast de dB(A) ook de geluidsdruk in Pa. Eigenlijk hadden we een derde schaal ernaast moeten zetten met het energieniveau. In de definitie is vastgelegd dat 0 dB(A) overeenkomt met 10^{-12} W/m^2 . Elke 20 dB erbij is $\times 100 \text{ W/m}^2$. Dus 120 dB(A) = 1 W/m^2 .

Als we 80 dB(A) omrekenen naar een energieniveau is dat $10^{(80/10)} \times 10^{-12} = 0,0001 \text{ W/m}^2$.

90 dB(A) komt overeen met $10^{(90/10)} \times 10^{-12} = 0,001 \text{ W/m}^2$. Samen is dat $0,0011 \text{ W/m}^2$.

Dat rekenen we weer terug naar dB's met: $10 \text{ LOG}(0,0011/10^{-12}) = 90,4 \text{ dB(A)}$.

We zien hieruit dat die uitlaat van 80 dB(A) nauwelijks een toename geeft op die van 90 dB(A). Als we bij de RDW lezen: “indien het uitlaatsysteem meerdere uitmondingen heeft, wordt bij iedere uitmonding een afzonderlijke meting verricht, waarbij alleen de hoogst gemeten waarde wordt aangehouden”. We hebben nu ook gezien dat dit een goed bruikbaar scenario is.

Als je volgens deze rekenmethode 4 geluidsbronnen van 70 dB(A), 80 dB(A), 90 dB(A) en 100 dB(A), optelt, kom je op 100,46 dB(A). “De kleintjes doen er niet toe”, is de conclusie hieruit. Over omgevingsgeluiden hoeven we ons tijdens de metingen dus ook nauwelijks zorgen te maken. En deze methode als controle op 90 dB(A) + 90 dB(A) geeft gelukkig 93 dB(A).....

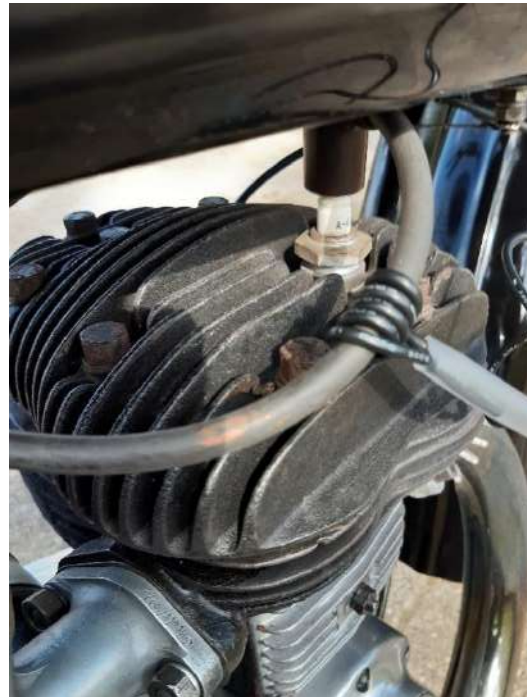
Ander lawaai

De ideale uitlaat is een oneindig lange buis. Aan het einde van deze buis komt een gasstroom naar buiten zonder enige rimpeling. Zonder drukvariaties is er geen geluid. In de praktijk is zo'n ideale uitlaat niet te realiseren, maar wel aardig te benaderen. In moderne auto's lukt dat vrij goed, omdat

je voldoende ruimte beschikbaar hebt onder de auto. Zoals je in elektrische circuits ongewenste trillingen dempt met condensatoren, spoelen en weerstanden, zo kan dat in een uitlaat ook met weerstanden (kleine openingen) en uitlaatpotten (condensatoren). Moderne auto's maken meer lawaai via contactgeluid tussen de banden en het wegdek, dan met de motortrillingen en/of de uitlaat. Hoor maar eens een 2000 kg zware Tesla op brede banden over de snelweg razen. In auto's is het "inkapselen" van de motor realiseerbaar. Bij motorfietsen heb je ook nog wat mechanische trillingen vanuit de motor en aandrijving, die goed hoorbaar zijn. Onze Ariels rijden op "smalle bandjes" en veroorzaken nauwelijks meetbaar bandenlawaai.

Meetopstelling

De metingen zijn uitgevoerd volgens de hieronder afgebeelde opstelling.



- 1) Meten onder 45° met de lengteas, op 20 cm hoogte (uitlaathoogte), en op een afstand van 50 cm vanaf de uitlaatmond.
- 2) De kabel van de rpm-meter is enkele keren rondom de bougiekabel geslagen. Helaas heeft de meter een digitale display. Hierdoor is de uitlezing nogal “wiebelig”. Het kost even tijd om het toerental precies op 2000 rpm te krijgen.
- 3) De rpm-meter is tijdelijk met een tie-wrap aan het stuur bevestigd. De meter dient te zijn ingesteld op 1 cilinder 4-takt. Dus één vonk per twee omwentelingen van de krukas.
- 4) Oeps. 101,5 dB(A) (afgerond is dat 102 dB). Helaas “wettelijk gezien” een nogal fors te hoge waarde voor een Ariel VB met 600 cc. Dan is de geluidsdruk een factor 1,3 Pa te hoog, en een factor 1,6 W/m² te hoog. Dus niet een geringe maar een forse overschrijding.
- 5) Eenzelfde meting hebben we uitgevoerd aan een BMW R60/5, bouwjaar 1973. Die gaf als hoogste waarde per uitlaat 91 dB(A). Deze meting was dus (ruim) binnen de norm.

De Technisch Medewerker Verkeer stuurde de volgende foto's mee. De “AVL set” en de “Noise Patrol”

