

Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00

TNO-rapport

TNO 2022 R10053

Monitoring luide voertuigen in Amsterdam

Datum	Januari 2022
Auteur(s)	M.G. Dittrich P. Wessels F. Staats
Rubricering rapport	TNO Publiek
Aantal pagina's	82 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	6
Opdrachtgever	Gemeente Amsterdam
Projectnaam	Monitoring luide voertuigen Amsterdam
Projectnummer	060.50505

Alle rechten voorbehouden.

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

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

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

© 2022 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Methodiek en werkwijze	4
2.1	Luide voertuigen	4
2.2	Invloed meetlocatie	4
2.3	Keuze meetlocaties	4
2.4	Meetsystemen	5
2.5	Dataopslag	7
2.6	Verwerking en analyse	7
3	Meetlocaties en meetopstelling	9
3.1	Locatie Europaboulevard	10
3.2	Locatie Tussen Meer	10
3.3	Locatie Weesperstraat	10
4	Statistieken en analyse	17
4.1	Verkeer	17
4.2	Rijsnelheden	17
4.3	Luide passages	19
4.4	Verdeling luide passages in de tijd	22
4.5	Voertuigleeftijd	23
4.6	Cilinderinhoud	24
4.7	Geluidniveau volgens typekeuring	24
4.8	Merken luide voertuigen	25
4.9	Akoestische kenmerken	26
4.10	Tonaal geluid, hoogtoerig optrekken en hard rijden	27
4.11	Uitlaatknallen	28
4.12	Relatie geluidsspectrum met type voertuig	28
4.13	Oorzaken van hoge geluidsniveaus	29
4.14	Samenvatting	30
5	Potentiële maatregelen	32
5.1	Maatregelen Infrastructuur	32
5.2	Maatregelen voertuigen	34
5.3	Maatregelen weggebruikers	35
5.4	Voorlichting en communicatie	37
6	Conclusies	40
7	Ondertekening	43
	Bijlage(n)	
	A Figuren en tabellen met luide events en kenmerken	
	B Overzicht en grafieken van akoestische kenmerken	
	C Clusterdiagrammen per locatie	
	D Matrix van potentiële maatregelen	
	E Niveauverloop grafieken per locatie	
	F Vragenlijst bewoners	

1 Inleiding

TNO heeft in opdracht van de Gemeente Amsterdam op drie locaties in de stad monitoring van luide voertuigen uitgevoerd. Doelstelling was om gedurende enkele dagen per locatie de luide voertuigpassages te registreren, daaruit de aard en oorzaken van de hoge geluidsniveaus te achterhalen, en dit te vertalen naar potentiële maatregelen ter vermindering.

De gekozen locaties zijn geselecteerd op basis van meldingen van bewoners die aangeven veel hinder te ervaren van zowel motorfietsen, scooters, auto's en hulpvoertuigen (sirenes). Het betreft doorgaande routes met druk verkeer.

Hoge geluidsniveaus van wegvoertuigen kunnen vele oorzaken hebben: rijgedrag zoals te hoge snelheid of onnodig toeren maken, aangepaste voertuigen met bijvoorbeeld niet toegestane uitlaat of regelkleppen, voertuigen met mankementen, en gemanipuleerde motorinstellingen, waaronder chiptuning en ontgrenzing van het toerental.

De aanpak is niet altijd evident aangezien handhaving geen hoge prioriteit heeft, capaciteit vergt en kosten met zich meebrengt. Daarom kan inzicht in de oorzaken en kenmerken helpen meer gericht maatregelen te treffen.

In dit rapport worden de metingen besproken en de resultaten statistisch gepresenteerd. Op basis daarvan wordt geanalyseerd welke type maatregelen naar verwachting het meest effectief zijn ter vermindering van de hinder.

De eerste meting vond plaats in september 2021, de tweede en derde gelijktijdig in oktober 2021, alle gedurende vijf dagen inclusief een weekend. Bekend is dat bij goed weer de hinder groter is vooral in de periode van maart t/m oktober, rond het weekend en tot diep in de avond. Doorgaande routes in de stad blijven echter altijd druk en veroorzaken hogere gemiddelde geluidsniveaus het hele jaar door. Auto's zijn minder afhankelijk van het weer dan gemotoriseerde tweewielers. Aangezien de metingen in het najaar zijn uitgevoerd is te verwachten dat de aantallen in het voorjaar en in de zomer groter zijn dan hier geconstateerd is.

De methodiek en werkwijze worden besproken in hoofdstuk 2, de meetlocaties en opstelling in hoofdstuk 3. Statistieken van de meetdata en analyse komen in hoofdstuk 4 aan de orde, gevolgd door potentiële maatregelen in hoofdstuk 5 en conclusies in hoofdstuk 6.

2 Methodiek en werkwijze

2.1 Luide voertuigen

Er is geen eenduidige definitie van wat een luid voertuig is. De typekeuringsdata omvatten al een passageniveau op 7.5 m afstand en een stationair controleniveau op 50 cm schuin achter de uitlaat, met de grootte L_{pAFmax} . Deze grootte is het maximale A-gewogen geluidniveau met middelingen in de tijd over 125 ms (stand Fast). Bekend is dat volgens de typekeuring, motorfietsen, vrachtwagens en bussen de hoogste niveaus hebben, met maximale passageniveaus van rond de 75-80 dB(A) onder testcondities. In de praktijk kunnen niveaus veel hoger zijn, onder andere bij bepaald rijgedrag met hogere toerentallen of als sprake is van aanpassingen van het voertuig, hetgeen vooral bij motorfietsen, bromfietsen en auto's voorkomt. Voorbeelden zijn sportuitlaten, verwijderde dB-killers, ontgrenzers en chiptuning, maar ook regelkleppen en 'sportstand' instellingen. Ook beschadigde en verouderde uitlaten kunnen hogere niveaus produceren.

Naast stedelijke wegen komen in de praktijk veel passages boven de 80 dB(A) voor, ook van bussen en vrachtwagens. Om de luide voertuigen te kunnen onderscheiden is het daarom nodig om de grens daarboven te gebruiken, vanaf 83 dB(A) L_{pAFmax} . Het niveau hangt uiteraard ook af van de afstand en reflecties in de omgeving. Hier is gekozen voor een pragmatische insteek waarbij de focus ligt op voertuigen die ruim boven de 80 dB(A) liggen, of dat nu het gevolg is van rijgedrag, voertuigmanipulatie, of andere oorzaken.

2.2 Invloed meetlocatie

Veel stedelijke locaties waar sprake is van geluidshinder hebben ook reflecties tussen bebouwing langs de weg, waardoor het geluid kan worden versterkt. Ten opzichte van een vrije veld situatie zullen de geluidsniveaus hoger uitvallen. Desondanks is het onderlinge verschil tussen luide en stillere voertuigen goed te meten en zijn de luidere voertuigen te onderscheiden.

Een andere factor is de dynamiek van de verkeersstroom, met name of veel wordt opgetrokken, zoals in de buurt van stoplichten en kruisingen. Hier is de meeste hinder te verwachten.

Verder spelen ook locatie-specifieke aspecten een rol die de verkeerssamenstelling bepalen, zoals aanvoerroutes naar recreatieve attracties, toeristische bestemmingen of touringroutes.

2.3 Keuze meetlocaties

De meetlocaties zijn gekozen op basis van hindermeldingen via de gemeente. Daarnaast zijn de locaties bezocht en is ter plaatse met enkele betrokken bewoners gesproken om te vernemen welke factoren een rol spelen in de hinder. Ook is een gerichte vragenlijst gebruikt om hier nadere informatie over te verzamelen, om ook een breder beeld te verkrijgen van de rest van het jaar, soorten voertuigen en rijgedrag onder andere. De vragenlijst van TNO en een

samenvatting van de antwoorden samengesteld door de gemeente staat in bijlage F. Het beeld dan hieruit ontstaat past bij de bevindingen van de metingen.

2.4 Meetsystemen

Het meetsysteem bestond uit een geluidmonitoring unit van TNO en een ANPR camera en videocamera van de firma Connection Systems voor kentekenherkenning, beeld, video en snelheidsmeting. De snelheid is door Connection Systems indicatief geschat op basis van de video-opname van het voertuig.

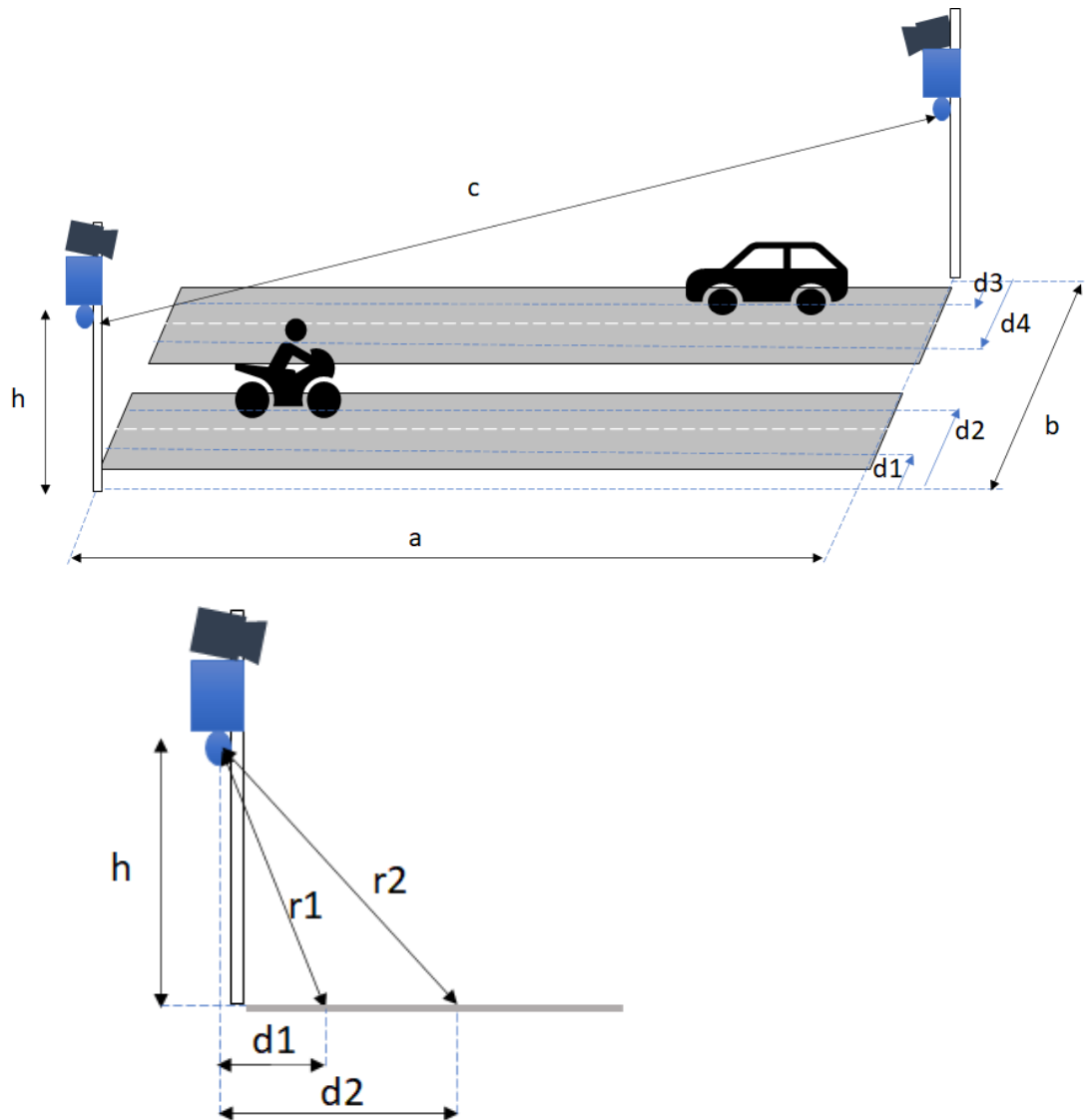
De opstelling staat schematisch in figuur 1. Er werden steeds twee meetsystemen geplaatst aan weerszijden van de weg, dicht op de rijbaan, bij voorkeur waar wordt opgetrokken en zodanig dat de systemen in elkaars beeldbereik liggen. Achterliggend idee is dat uit de positionering ook akoestische informatie te halen is, maar vooral aan welke kant van de weg het hoogste niveau optreedt.

De meetsystemen waren direct naast de weg gemonteerd op ca. 4 m hoogte aan lantaarnpalen of separate palen op een betonblok.

De microfoons zijn op locatie geijkt vóór en na de metingen.

De afstand tussen de microfoons en de middenlijnen van de rijstroken bedraagt ca. 5 m voor de nabije rijstrook en ca. 7 m voor de binnenste. In vergelijking met de standaard afstand van 7,5m geeft dit een te verwachten verschil van 3,5 dB voor de nabije rijstrook en 0,6 dB voor de tweede (in het geval van dubbele rijstroken).

De video en datastromen werden via beveiligde UMTS verbinding verzameld door Connection Systems. Geluidsignalen werden continu op het TNO meetsysteem encrypted opgeslagen en na afloop fysiek verwijderd. Een continue spectrogram van het geluid was via een website beschikbaar (niet te herleiden naar personen of stemmen).



Figuur 1 Schema van de meetpostopstelling, met onder doorsnedegeometrie aan één zijde, met $d1$ en $d2$ de afstand van het vlak van de microfoon tot de middenlijn van de rijstroken.

2.5 Dataopslag

De ruwe data van video, kentekens, rijsnelheden en geluidsignalen werd stand alone opgeslagen bij TNO, dat na afloop van de G4-projecten wordt verwijderd. Hieruit werd geanonimiseerde data van de relevante passages geproduceerd, waardoor privacy gewaarborgd is.

De momenten met luide passages zijn geïdentificeerd uit de spectrogrammen, op basis van een niveaudrempelwaarde, te beginnen met 80 dB(A) en later op 83 dB(A).

Voor deze momenten is het kenteken van het betreffende voertuig gebruikt om de voertuigeigenschappen te bepalen. Uit het tijdsignaal van het geluid zijn akoestische karakteristieken bepaald. Voor ieder luid event is een tijdsignaal met een duur van 20 seconden bewaard, met het hoogste niveau in het midden (10s).

Bedacht moet worden dat geluidspieken zich niet altijd vóór de microfoon voordoen, maar mogelijk verderop, afhankelijk van het rijprofiel (onder andere versnelling en toerental). Verder kan geluid ook afkomstig zijn van de verre rijstrook. In de analyse is hier ook rekening mee gehouden.

Voor alle geselecteerde passages zijn relevante voertuiginformatie, snelheid, tijdstip en akoestische karakteristieken opgeslagen. Een lijst van deze parameters is in tabel 1 weergegeven. De voertuiggegevens zijn afkomstig van de openbare RDW database op basis van kentekens. Het tijdstip, de rijsnelheid en de locatie zijn van de meting afkomstig. De akoestische gegevens bevatten basisgrootheden zoals onder andere L_{pAFmax} , L_{pFmax} (zonder A-weging), L_{peq4s} (zowel totaal, een derde octaafspectra en octaafspectra), level histories, de stijgtijd, SEL (Sound exposure level), verschil hoog- en laagfrequent geluid (Deltalohi), laagfrequent indicator L_{Lin}-LA, sterkste frequentiepieken en dynamisch bereik binnen de passage (prominence). Daarnaast wordt ook een reeks kenmerken opgeslagen die bepaalde bronnen kwantificeren zoals claxons, sirenes, impacts, stemmen, harmonischen en hun verloop. In tabel B1 in bijlage B staan nog veel meer akoestische parameters die onder andere in de clusteranalyse en/of akoestische kenmerken kunnen worden gebruikt.

Per tijdsopname kan een grafisch overzicht van deze akoestische kenmerken worden geproduceerd. Dit is vooral van belang bij de interactieve beoordeling van events en controle. Voorbeelden staan in bijlage B samen met een tabel van de voertuig- en akoestische parameters die zijn opgeslagen.

2.6 Verwerking en analyse

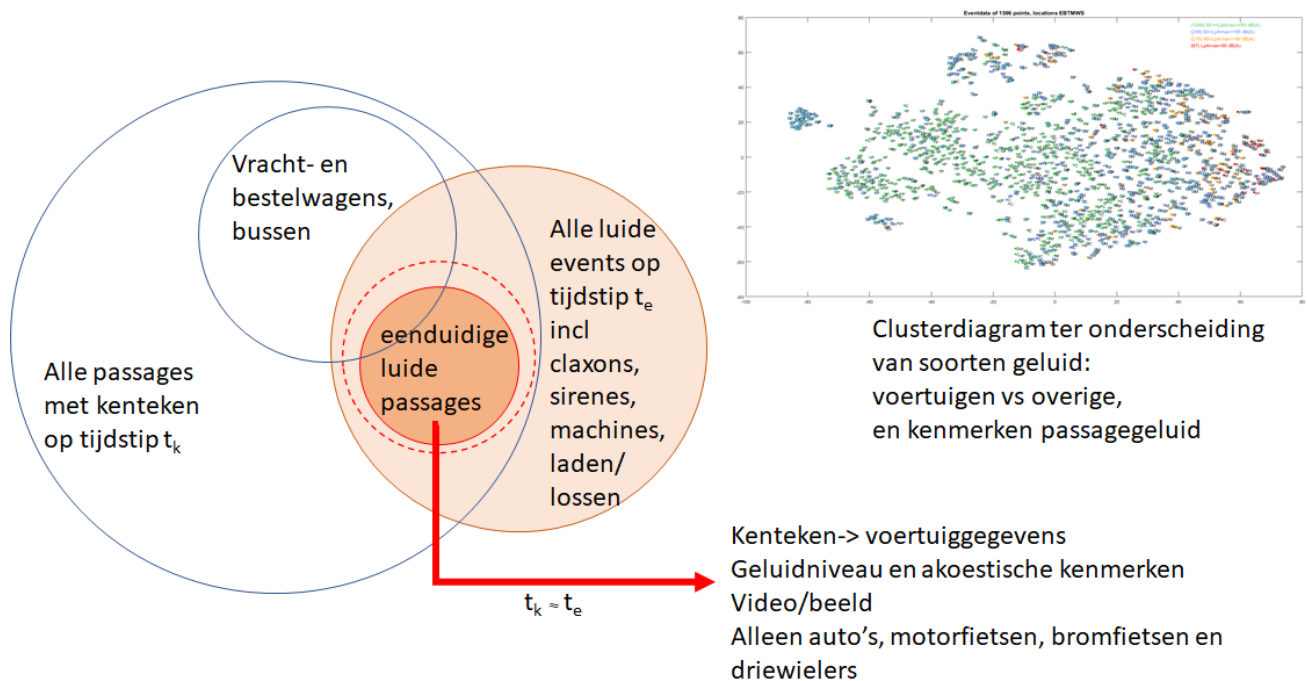
De akoestische kenmerken (zie tabel 1) van de opgeslagen luide events zijn met behulp van Matlab functies bepaald. Deze kenmerken zijn gebruikt om de luide events in te delen in wel of niet relevant, en te classificeren in termen van niveau, frequentiegehalte, niveauverloop en andere aspecten. Er is nog verdere optimalisatie mogelijk om specifieke geluidskenmerken te detecteren, weer te geven en met hinder te correleren.

Clustering technieken zijn toegepast om de luide events te identificeren die moeten worden verwijderd, zoals sirenes, claxons, stemmen, impacts.

Clustering houdt in dat geluiden iteratief worden gegroepeerd op basis van akoestische kenmerken, waarbij groepen ontstaan die overeenkomstige kenmerken hebben. Deze worden grafisch uitgezet, waarbij steekproefsgewijs interactief visueel en auditief wordt geverifieerd of bepaalde bronnen in één groep (cluster) terechtkomen.

Voorbeelden van deze weergave staan in hoofdstuk 4 en in bijlage B.

De werkwijze bij de selectie van luide events die afkomstig zijn van luide voertuigen staat schematisch in figuur 2 weergegeven. Uit alle luide events wordt een selectie gemaakt op basis van akoestische kenmerken, zodanig dat niet relevante events worden weggelaten, zoals claxons, sirenes, machines, laden en lossen, vogels, en stemmen. Uit de combinatie van kentekenregistraties en luide events wordt dan op basis van tijdstip en akoestische kenmerken een selectie gemaakt van eenduidig luide voertuigpassages. Vrachtwagens, bestelauto's en bussen worden weggelaten omdat zij nauwelijks afwijkend rijgedrag of technische manipulatie vertonen.

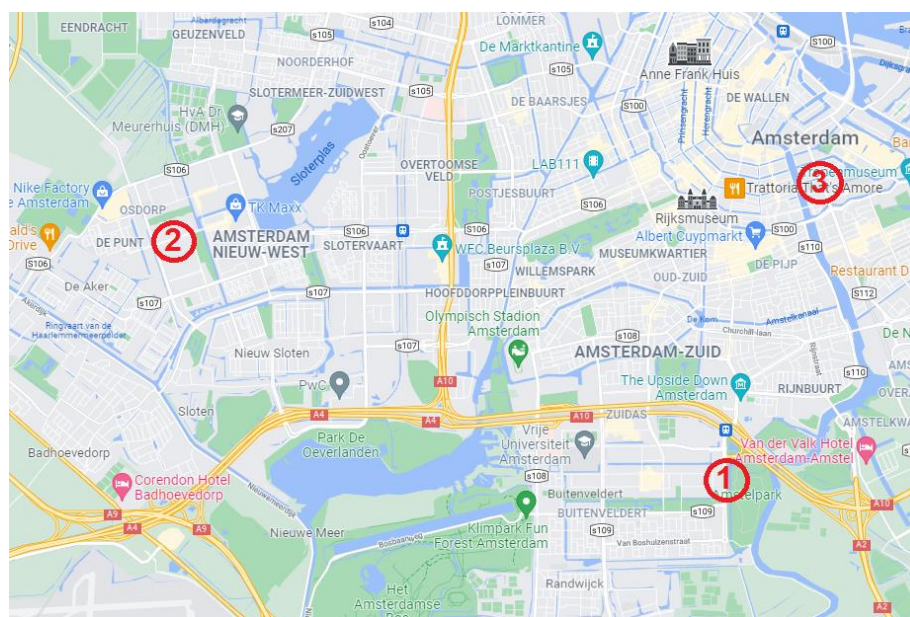


Figuur 2 Selectieproces voor luide voertuigpassages.

3 Meetlocaties en meetopstelling

Er is op drie locaties gemeten, aangegeven op de kaart in figuur 3:

- 1 Europaboulevard,
- 2 Tussen Meer,
- 3 Weesperstraat.



Figuur 3 Drie meetlocaties in Amsterdam.

De wegbeschrijving, data, geometrie en weeromstandigheden staan in tabel 1.

Tabel 1 Overzicht meetlocaties, data, meetposities volgens figuur 1 en weercondities.

	Datum	Max. snelheid	Rij-stroken	d1,d2, d3,d4	a,b,c	Weer
Europaboulevard (S109) ter hoogte van Rosarium	17-21 sep 2021	50 km/h	2 x 2	d1=2,5m d2=5,5m d3=3m d4=6m	a=104m b=25m c=107m	Droog en vaak zonnig, 10-20 graden Gemiddelde windsnelheid < 4m/s
Tussen Meer Ter hoogte van huisnummer 335 en 254	15-19 okt 2021	50 km/h	2 x 1	d1=4m d3=4,5m	a=36m b=20m c=41m	Meestal droog met enkele bui, wisselend bewolkt, 7-17 graden Gemiddelde windsnelheid < 5 m/s
Weesperstraat (S112) nabij kruising Nieuwe Kerkstraat	15-19 okt 2021	50 km/h	2 x 2	d1=2,5m d2=5,5m d3=2,5m d4=5,5m	a=42m b=17m c=45m	Meestal droog met enkele bui, wisselend bewolkt, 7-17 graden Gemiddelde windsnelheid < 5 m/s

3.1 Locatie Europaboulevard

De Europaboulevard is een tweebaansweg met dubbele rijstroken, groene middenstrook en bomen langs de weg. De meetlocatie is in de buurt van flats aan één zijde waar sprake is van reflecties. Aan de oostzijde ligt het Amstelpark. Aan weerszijden van de weg liggen ook fietspaden en brede ventwegen met parkeerplaatsen.

Metingen zijn hier uitgevoerd van 17 september tot en met 21 september 2021. De locatie op de kaart met posities van de meetposten aangegeven staat in figuur 4 samen met foto's van beide meetposten en video beelden in beide richtingen.

3.2 Locatie Tussen Meer

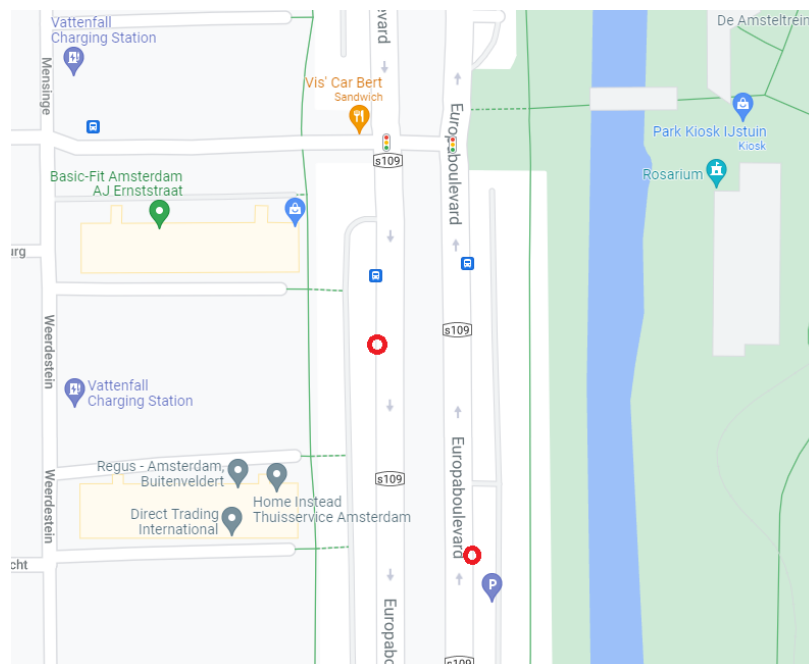
Tussen Meer is een weg met gescheiden enkelstrooks rijbanen, met twee tramsporen daartussen en fietspaden en stoep aan weerszijden. De weg is een winkelstraat met flats boven de winkels, waardoor reflecties kunnen optreden.

Metingen zijn hier uitgevoerd van 15 tot en met 19 oktober 2021. De locatie op de kaart met posities van de meetposten aangegeven staat in figuur 5 samen met foto's van beide meetposten en video/anpr beelden met blurring in beide richtingen.

3.3 Locatie Weesperstraat

De Weesperstraat is een drukke doorgaande weg met vier rijstroken, met winkels en flatwoningen van meerdere verdiepingen. Ook hier treden reflecties op.

De metingen zijn hier uitgevoerd van 15 tot en met 19 oktober 2021. Beelden van de locatie, meetposten en anpr camerabeelden met blurring staan in figuur 6.

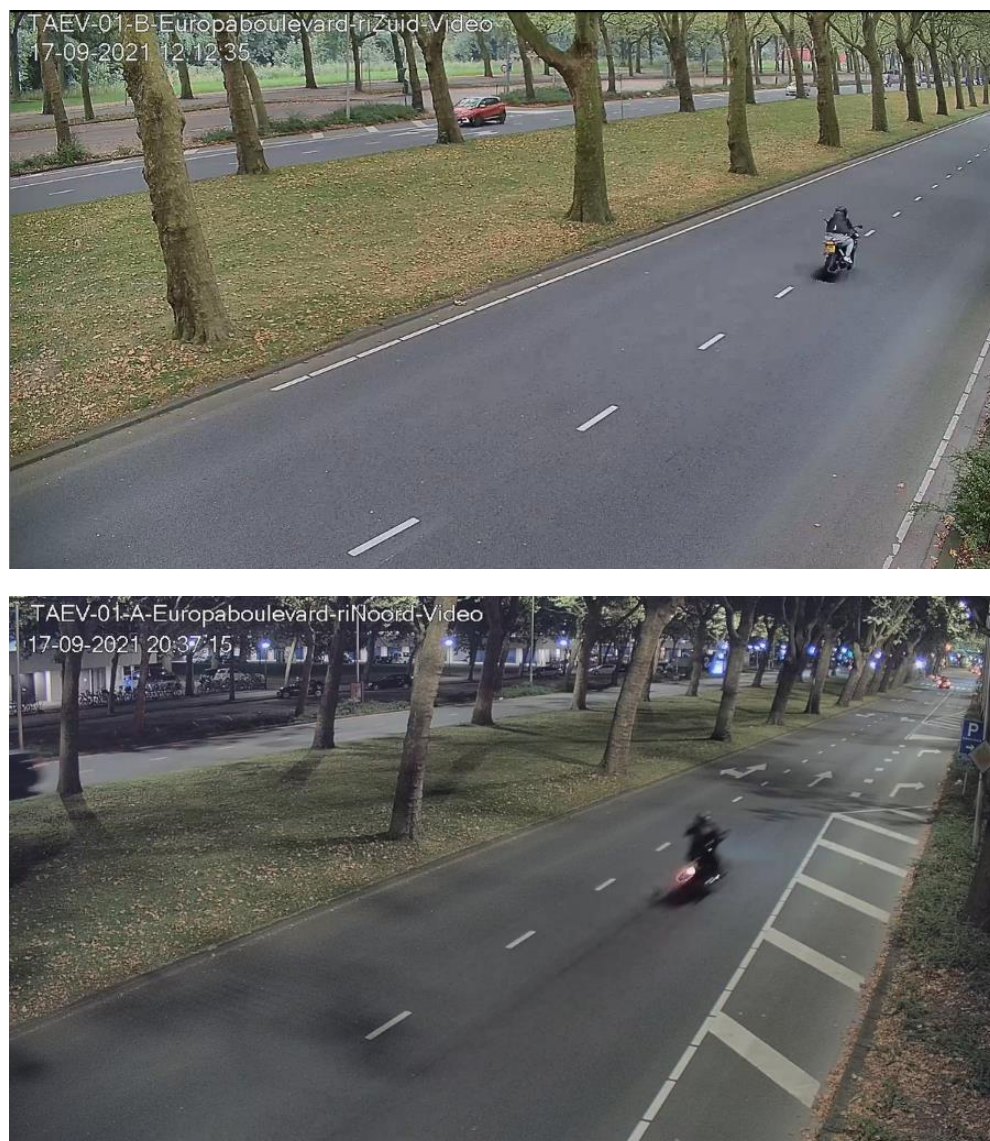


Meetpost rijbaan richting Zuid

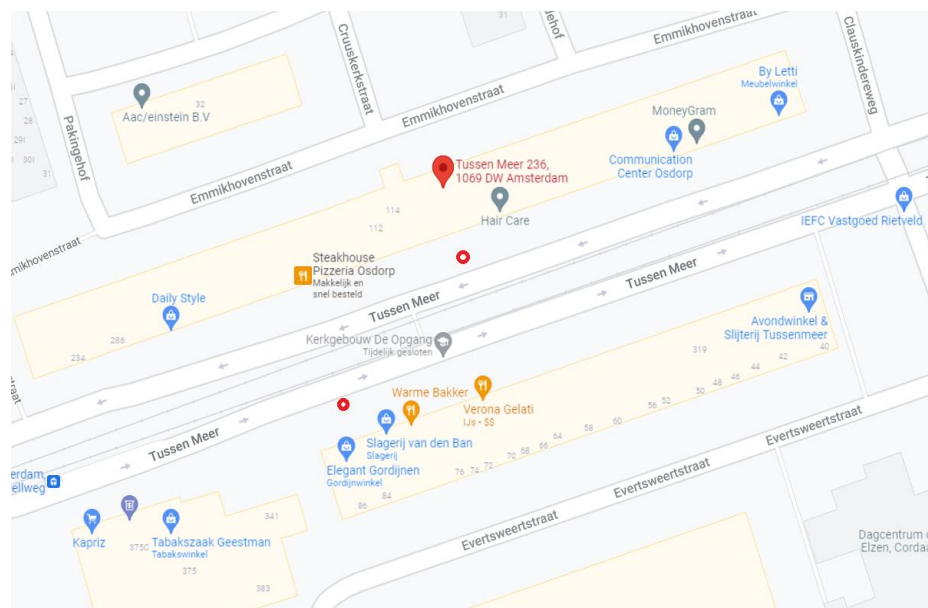


Meetpost rijbaan richting Noord

Figuur 4a Meetlocatie Europaboulevard (Bron: Google maps) en meetposten.
Foto boven: aanzicht richting Zuid.



Figuur 4b Camerabeelden op locatie Europaboulevard, rijbaan richting Zuid (boven, video cam) en richting Noord (onder, video cam).

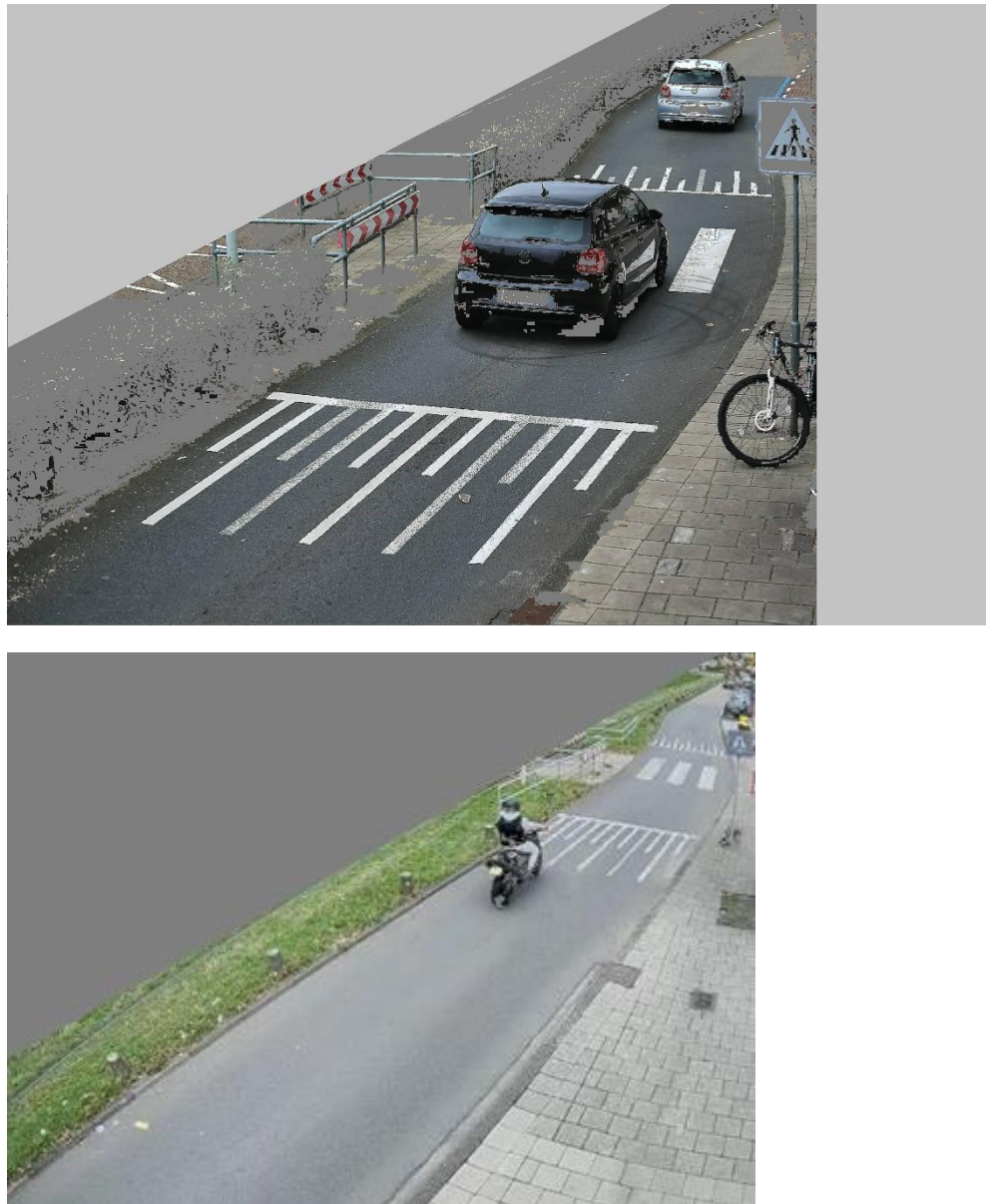


Meetpost rijbaan richting Oost

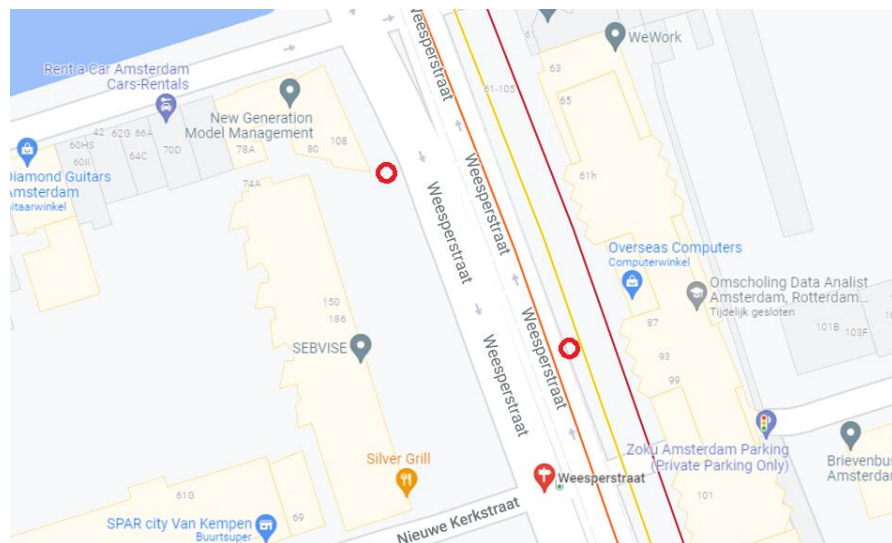


Meetpost rijbaan richting West

Figuur 5a Meetlocatie Tussen Meer (Bron: Google maps).
Foto boven: aanzicht richting Oost.



Figuur 5b Camerabeelden op locatie Tussen Meer, rijbaan richting West (boven, anpr cam) en richting Oost (onder, video cam).

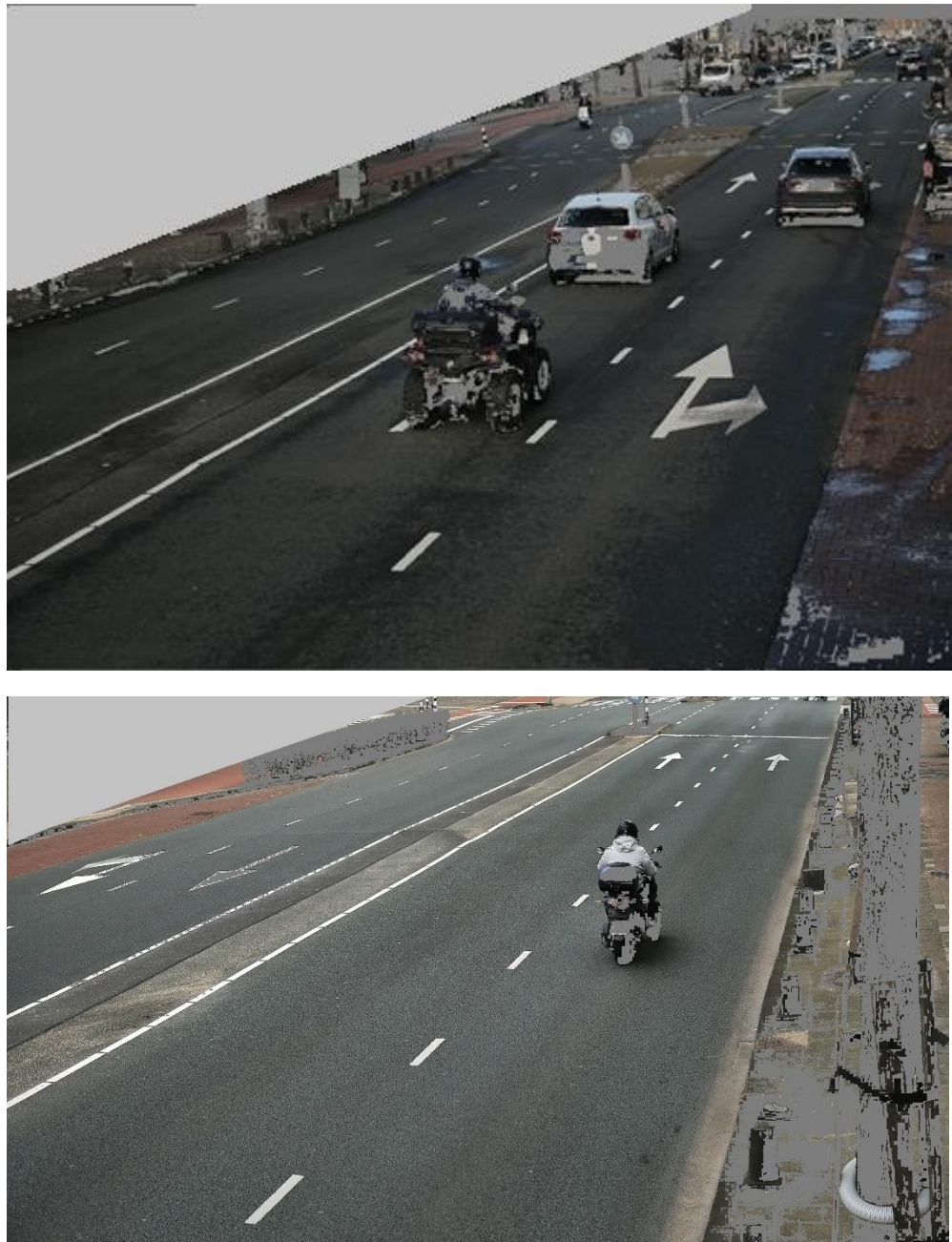


Meetpost rijbaan richting Noord



Meetpost rijbaan richting Zuid

Figuur 6a Meetlocatie Weesperstraat (Bron: Google maps) en meetposten.
Foto boven: aanzicht richting Noord.



Figuur 6b Camerabeelden op locatie Weesperstraat, rijbaan richting Noord (boven, anpr cam) en richting Zuid (onder, anpr cam). Boven is een quad te zien (in de RDW database als driewieler aangeduid), en onder een driewielig motorscooter.

4 Statistieken en analyse

De meetdata van de drie locaties is geanalyseerd ten aanzien van de statistiek van luide events, waarbij de koppeling is gemaakt met voertuiggegevens.

Hieronder worden de verkeers- en snelheidsgegevens getoond per locatie, gevolgd door de analyse van de luide voertuigpassages.

4.1 Verkeer

Het aantal voertuigen op basis van de kenteken registratie staat voor de drie locaties in tabel 2, ingedeeld naar RDW voertuigtype. De kolom 'overig' omvat onbekende of buitenlandse voertuigen.

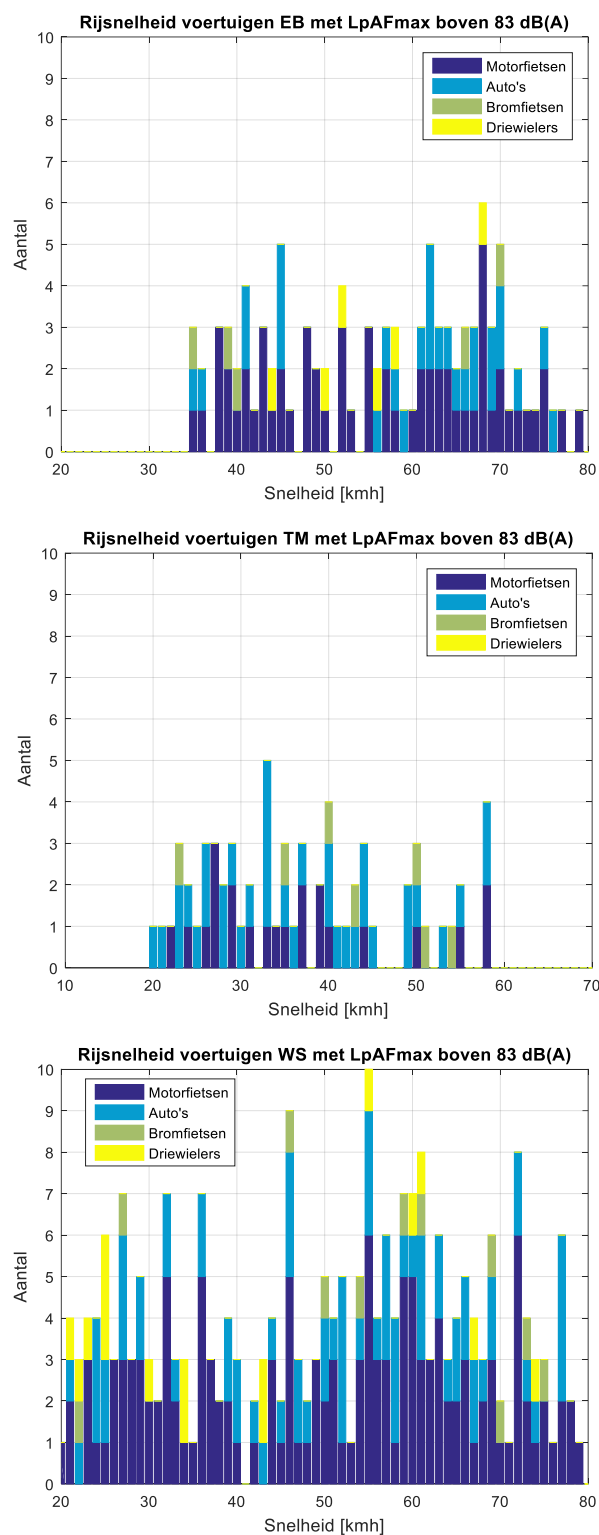
Tabel 2 Aantallen voertuigpassages met kenteken geregistreerd per locatie en richting gedurende de meetperiode.

	Auto's	Bestel-auto's	Vracht-auto's	Bussen	Motor-fietsen	Brom-fietsen	Drie-wielers	Overig	Totaal
EB ri. Zuid	33550	2976	598	316	551	220	55	1111	39377
EB ri.Noord	35559	3234	561	318	510	260	59	1198	41699
EB totaal	69109	6210	1159	634	1061	480	114	2309	81076
TM ri.Oost	21240	2332	216	2	210	461	33	794	25288
TM ri.West	14587	1515	205	286	163	420	26	521	17723
TM totaal	35827	3847	421	288	373	881	59	1315	43011
WS ri.Noord	54750	6990	1325	93	1373	1844	202	6652	73229
WS ri.Zuid	50722	6553	1078	87	1242	1580	153	5525	66940
WS totaal	105472	13543	2403	180	2615	3424	355	12177	140169
EBTMWS totaal	210408	23600	3983	1102	4049	4785	528	15801	264256

4.2 Rijsnelheden

De rijsnelheden zijn samen met het kenteken uit videobeelden bepaald. Deze zijn indicatief en met beperkte nauwkeurigheid. In figuur 7 zijn de histogrammen weergegeven van de luide voertuigen, ≥ 83 dB(A), op de drie locaties, van motorfietsen, auto's, bromfietsen en driewielers. De verdeling is variabel, waarbij de snelheden op Tussen Meer lager zijn vanwege het wegtype. De variatie heeft ermee te maken dat het verkeer dynamisch is, zowel optrekkend, afremmend als rijdend met constante snelheid. Een flink deel van deze voertuigen rijdt boven de snelheidslimiet. Op Tussen Meer zijn de snelheden lager in verband met de enkelvoudige rijbanen en de weginrichting.

De rijsnelheid is weliswaar relevant voor geluid, maar belangrijker is het motortoerental. Het motortoerental en daarmee geluid zal echter meer beheerst blijven indien het maximumsnelheid wordt aangehouden, omdat dan minder geaccelereerd wordt.



Figuur 7 Snelheidshistogrammen van luide voertuigen van de drie locaties, herleid uit video. Boven: Europaboulevard; midden: Tussen Meer; Onder: Weesperstraat.

4.3 Luide passages

Vanuit de geluidmonitoring data op alle drie locaties waren in totaal 4609 luide events geregistreerd met $L_{pAFmax} \geq 80$ dB(A). Middels filtering en clustering zijn deze teruggebracht tot 1596 events, waarbij bussen en vrachtwagens zijn weggelaten. Dit wordt hieronder toegelicht.

Een clustering diagram voor alle 3 locaties samen staat in figuur 8. Hierin zijn de voertuigtypes personenauto (P), motorfiets (M) en bromfiets(C) aangeduid, en is het geluidniveau als volgt met kleur aangegeven:

- groen: 80-83 dB(A),
- blauw: 83-85 dB(A),
- oranje: 85-90 dB(A),
- rood: meer dan 90 dB(A).

De x- en y-assen zijn samengestelde grootheden die afhangen van de gebruikte geluidskenmerken en zijn in die zin abstract. Uit het clusteringpatroon zijn groepen te herkennen, die bij afluisteren overeenkomsten vertonen.

Voor de gehanteerde akoestische kenmerken, komen de luidste events vooral aan de rechterzijde van het diagram terecht.

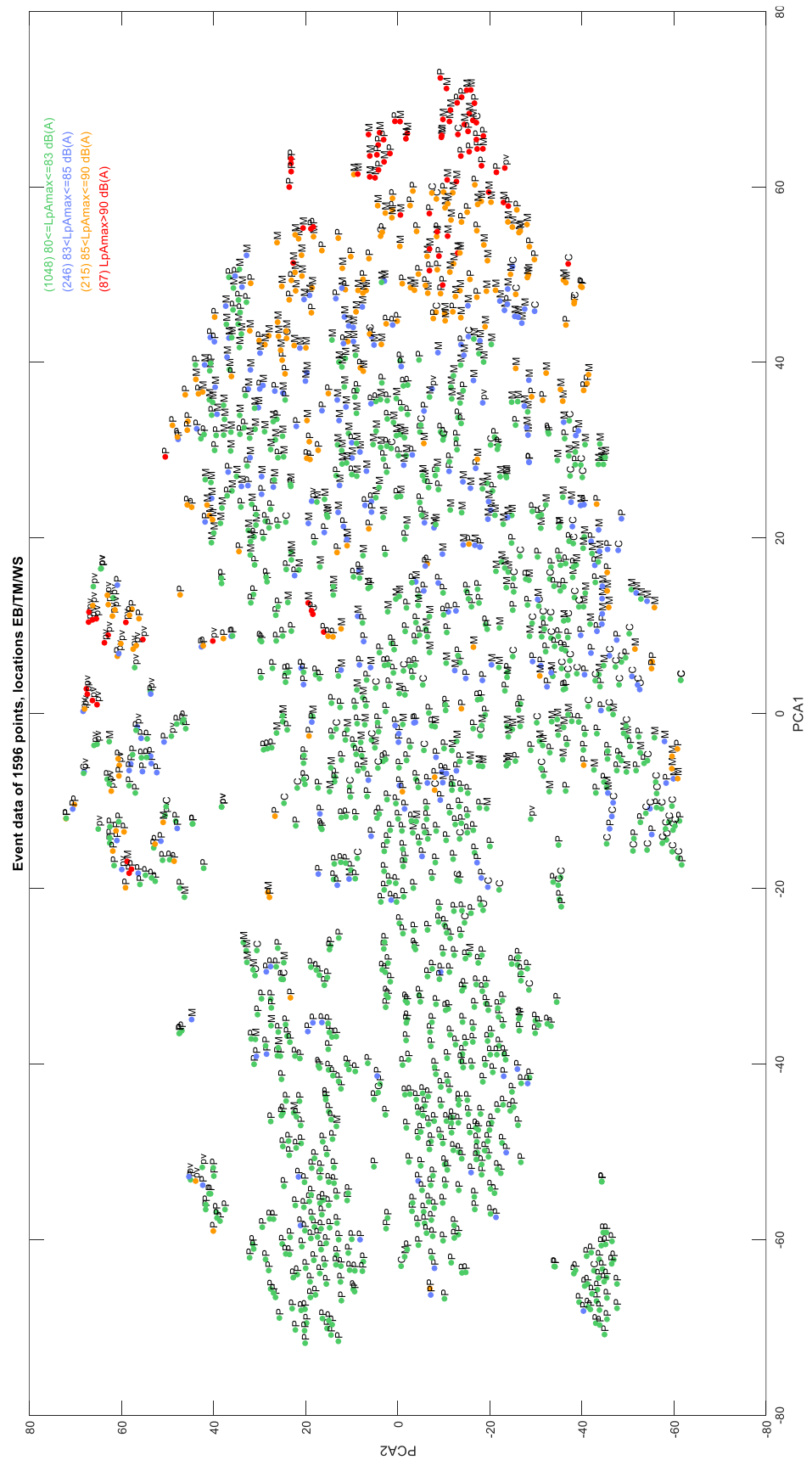
De met een vierkant aangeduide events zijn op basis van interactieve selectie verwijderd uit de verzameling op grond van:

- verkeerde detectie of onlogische voertuiggegevens,
- vermenging van meerdere voertuigen of andere bronnen,
- toekenning van een voertuig aan de overzijde,
- resterende geluiden die geen voertuigpassage bevatten.

De koppeling van voertuiggegevens aan een luid event is gedaan op basis van het tijdstip van de passage. Dat betekent dat als er veel verkeer is, soms het verkeerde voertuig kan worden geïdentificeerd. Om dit te minimaliseren is een procedure toegepast die onzekere passages weglaat. Passages met zo min mogelijke interferentie van andere voertuigen blijven dan behouden.

Effectief betekent dit dat er wel meer luide passages kunnen voorkomen dan hier gepresenteerd. Doel is echter hier om een analyse van een representatief aantal luide voertuigen te maken.

Voor de verdere analyse is gekozen voor alle auto's, motoren, bromfietsen en driewielers met $L_{pAmax} > 83$ dB(A), omdat dergelijke niveaus meestal hoger zijn dan de rest van het verkeer (25% van de luide events), en de oorzaak vaak ligt in rijgedrag, manipulatie of toestand van het voertuig.



Figuur 8 Clusterdiagram van alle luide passages van auto's(P), motorfietsen(M), en bromfietsen(C), met kleuraanduiding van het geluidsniveau.

De aantallen van deze events zijn opgebouwd volgens tabel 3.

Deze cijfers zijn specifiek voor de gemeten locaties, en kunnen niet zonder meer als algemeen geldig worden beschouwd op grotere schaal of over een langere periode. De verwachting is dat op dagen met mooier weer in het voorjaar of de zomer de aantallen luide events veel hoger kunnen zijn.

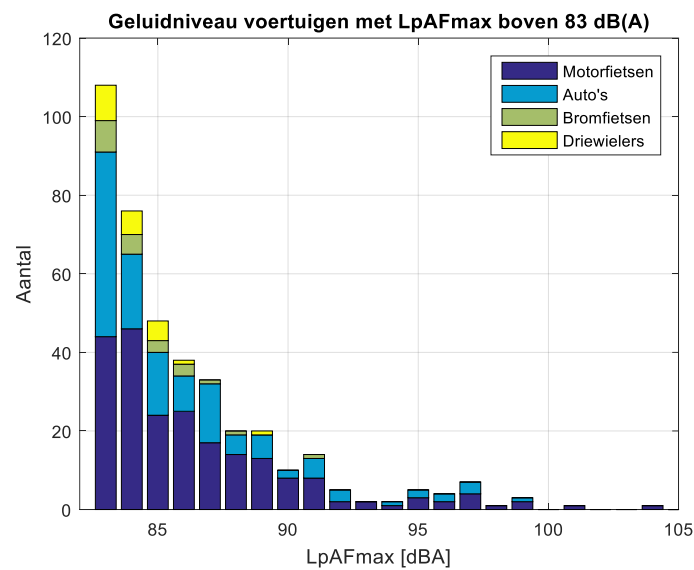
Tabel 3 Aantallen luide voertuigen per locatie met $L_{pAFmax} > 83$ dB(A), en vergelijking met totale voertuigaantallen.

Locatie	Auto's	Motorfietsen	Bromfietsen	3-wielers	onbekend	Totaal
EB	28	62	5	6	1	102
TM	35	22	7	0	0	64
WS	75	136	11	16	4	242
Totaal	138	220	23	22	5	408
Percentage	34%	54%	6%	5%	1%	100%
Verg.alle verkeer	210408	4049	4785	528	15801	235571
Percentage	89%	2%	2%	0.2%	7%	100%

De verdeling van luide events onder voertuigtypes laat duidelijk zien dat, hoewel de twee- en driewielers in percentages een laag aandeel in het verkeer hebben, het aandeel in de luide events aanzienlijk hoger ligt voor motorfietsen, behalve bij Tussen Meer, waar de luide auto's domineren (met veel knaluitlaten). Bromfietsen scoren relatief laag op alle locaties vergeleken bij auto's en motorfietsen. Echter, zij worden ook vaker gemist indien ze op het fietspad/ventweg rijden buiten bereik van de kentekencamera's. Driewielers zijn onder andere driewielige motorscooters of trikes.

Rankingdiagrammen per voertuiggroep en tabellen van de passages met de hoogste niveaus zijn in bijlage A opgenomen (figuren A1-A6). Duidelijk is dat hoge niveaus ook bij lage snelheden optreden en dat een breed scala aan voertuigleeftijd aanwezig is, waaronder ook relatief veel nieuwere voertuigen. Naast de sportauto's en auto's met grotere cilinderinhoud zijn ook veel kleinere en middenklasser auto's vertegenwoordigd.

De motorfietsen (figuren A3 en A4) produceren de meeste luide events met hogere niveaus dan de auto's. Bromfietsen (figuur A5) zijn in de minderheid, waarschijnlijk mede wegens verminderde kentekendetectie. Maar het beperkt aantal luide events is voornamelijk van een lager niveau dan de luidste auto's en motorfietsen. Driewielers (figuur A6) zijn ook in de minderheid met niveaus van onder de 90 dB(A). Deze groep bestaat vooral uit driewielige motorscooters, waarvoor alleen een autorijbewijs nodig is en geen motorrijbewijs. Een deel daarvan heeft een variomatic (CVT) transmissie, waarbij het motortoerental soms aanhoudend sterke, bijna constante tonen produceert.

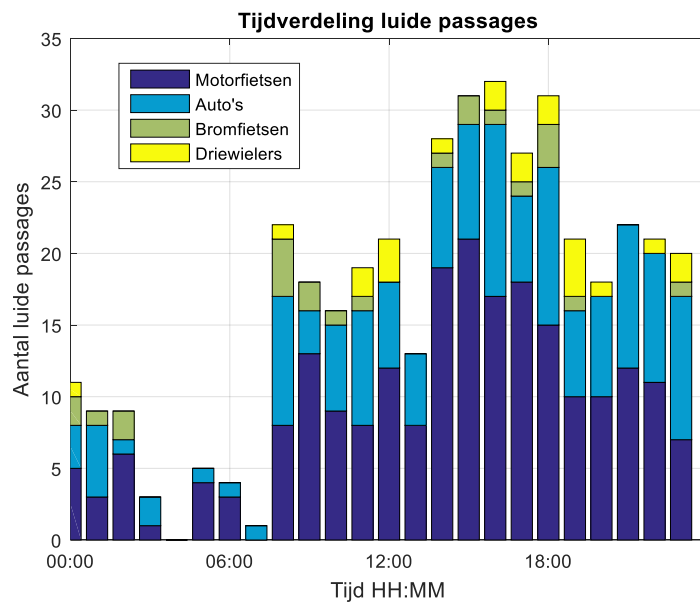


Figuur 9 Histogram van de luidste voertuigpassages voor motorfietsen, auto's, bromfietsen en driewielers.

Histogrammen van de geluidniveaus L_{pAFmax} staan in figuur 9. Hier is weer te zien dat de motorfietsen de meeste en de hoogste niveaus vertonen, gevolgd door auto's.

4.4 Verdeling luide passages in de tijd

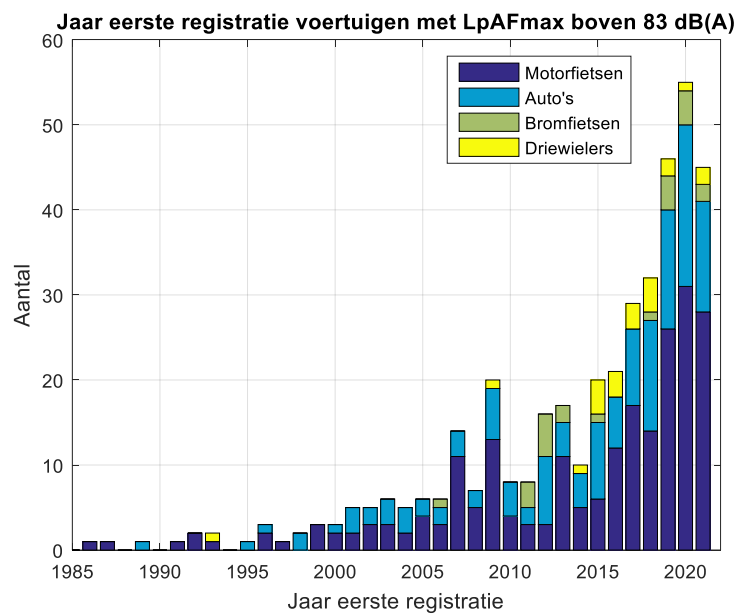
De verdeling van luide passages in de tijd van de dag is weergegeven in een histogram in figuur 10. Hierin is te zien dat de meeste luide events in de middag en vroege avond voorkomen, tussen 14:00 en 18:00, gevolgd door de rest van de dag tussen 08:00 en middernacht. Tussen middernacht en 08:00 zijn de minste luide events, echter toch nog wel een behoorlijk aantal voor de nachtperiode. Hoge niveaus in de nacht zijn extra hinderlijk in verband met slaapverstoring en nachtrust. De tijdverdeling per locatie staat in bijlage A.



Figuur 10 Histogram van tijden van luide passages van alle voertuigen en locaties.

4.5 Voertuigleeftijd

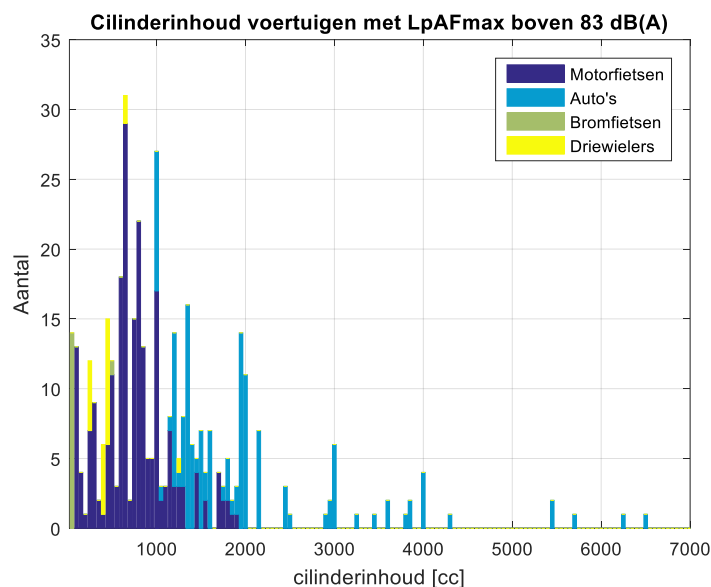
De leeftijdsopbouw van alle luide voertuigen met $L_{pAFmax} > 83$ dB(A) is in een histogram weergegeven in figuur 11. Hieruit blijkt dat de meeste luide voertuigen een eerste registratiejaar boven 2009 hebben en de meeste tussen 2015-2021, dus relatief nieuw.



Figuur 11 Histogram van jaar eerste registratie van de luidste voertuigen.

4.6 Cilinderinhoud

De verdeling van cilinderinhoud voor de luidste voertuigen per groep staat in figuur 12. Bij de luidste auto's is de cilinderinhoud voornamelijk tussen 1000-2000 cc met een beperkt aantal met grotere inhoud. De meest talrijke groep onder de motorfietsen heeft een cilinderinhoud van 500-1000 cc.



Figuur 12 Histogram van cilinderinhoud van de luidste voertuigen.

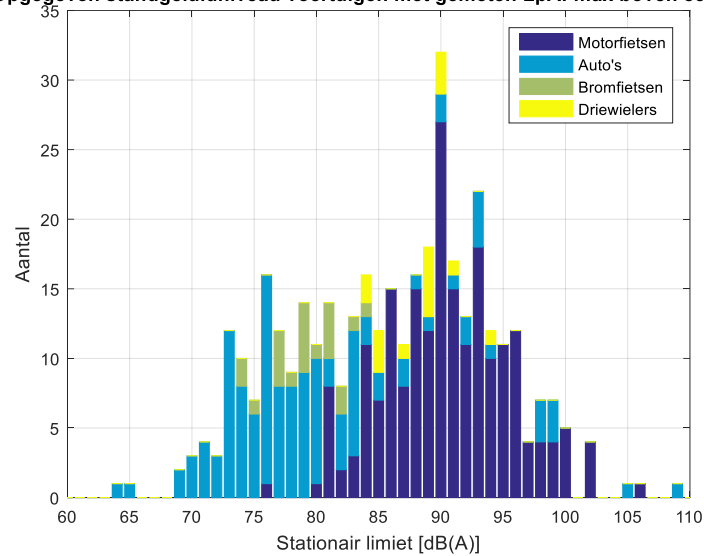
4.7 Geluidniveau volgens typekeuring

In de RDW database staan ook geluidniveaus volgens de typekeuring, voor passagegeluid op 7,5 m afstand (L_{urban} niveau = middeling over optrekken en constante snelheid, of L_{WOT} , (niveau bij optrekken/'wide open throttle'), en voor het stationaire geluidniveau, oftewel standgeluid, bij een vast opgegeven toerental, bedoeld voor controle door de politie.

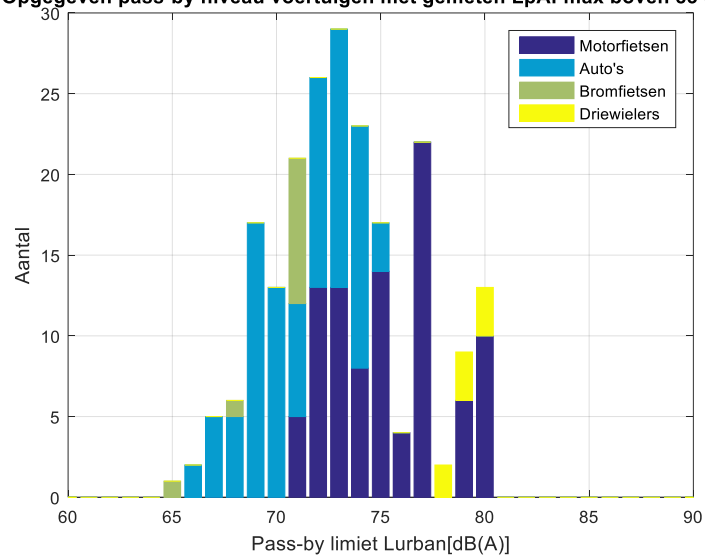
Het standgeluidniveau is op 50 cm afstand van de uitlaat en daarom hoger dan het passageniveau, en bevat alleen motorgeluid.

Hoewel de niveaus gemeten langs de weg niet direct vergelijkbaar zijn, is het toch inzichtelijk de RDW geluidniveaus te tonen, omdat deze wel een grove indicatie geven voor het mogelijke niveau onder normale rijomstandigheden en zoals volgens de typekeuring.

De standgeluidniveaus en passageniveaus (beide L_{pAFmax}) volgens opgave van de RDW staan in figuur 13 en 14 respectievelijk voor de luidste voertuigen. Zoals te verwachten zijn de opgegeven niveaus voor motorfietsen het hoogste.

Opgegeven standgeluidniveau voertuigen met gemeten L_{pAFmax} boven 83 dB(A)

Figuur 13 Histogram van het opgegeven standgeluidniveau (L_{pAFmax} op 50 cm van de uitlaatopening bij vast toerental en onbelast) van de luidste voertuigen volgens de typekeuring.

Opgegeven pass-by niveau voertuigen met gemeten L_{pAFmax} boven 83 dB(A)

Figuur 14 Histogram van het opgegeven passagegeluidniveau (L_{pAFmax} op 7,5 m afstand) van de luidste voertuigen volgens de typekeuring.

4.8 Merken luidе voertuigen

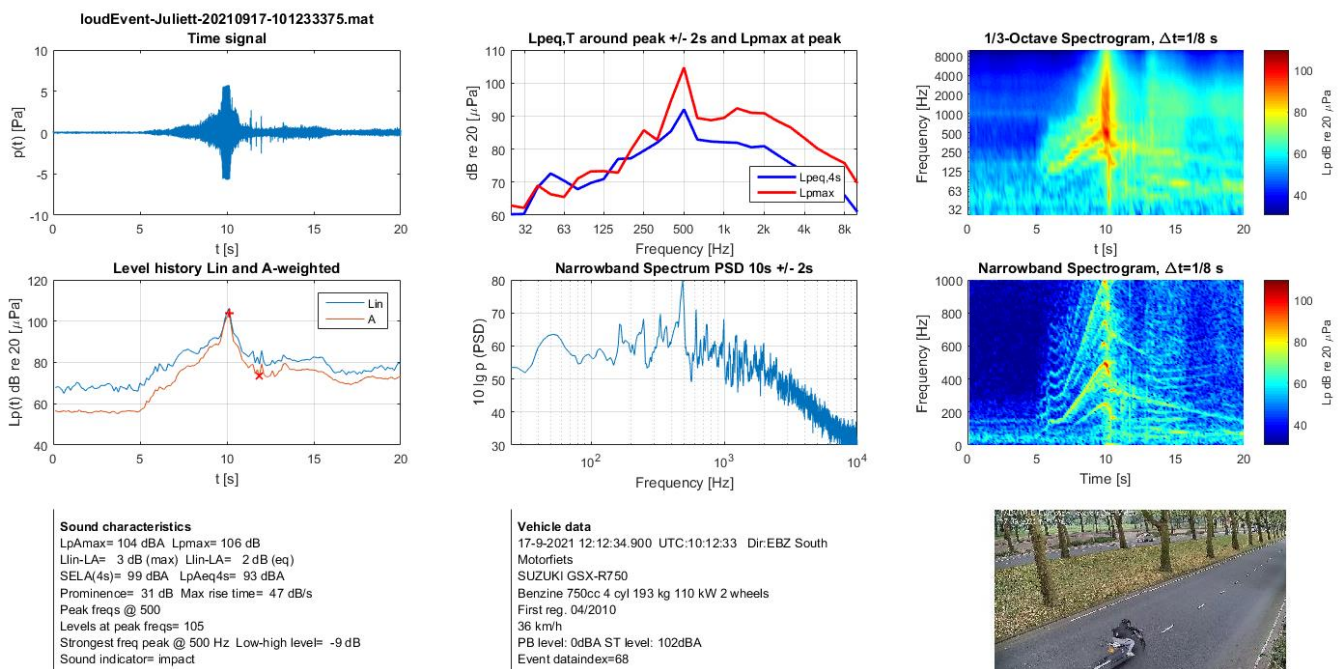
Op basis van kentekeninformatie konden de aantallen per merk voertuigen worden geteld, weergegeven in tabel 4. De merknamen zijn zoals opgegeven in de RDW database. De eerste driewieler is in feite een quad (4-wieler off-road voertuig). De Gazelle bromfiets is een ouder model.

Tabel 4 Aantallen van luide voertuigen boven 83 dB(A) per merk op de drie locaties.

Auto's		Motorfietsen		Bromfietsen		Driewielers	
AUDI	8	BMW	23	APRILIA	1	BOMBARDIER	2
BENTLEY	1	DUCATI	10	GAZELLE	1	GILERA	3
BMW	8	GILERA	1	HANWAY	1	PEUGEOT	1
CHEVROLET	1	HARLEY DAVIDSON	22	KYMC	6	PIAGGIO	15
CITROEN	3	HONDA	26	MICROCAR	1	WILMAC	1
FERRARI	2	HUSQVARNA	1	PIAGGIO	8		
FIAT	1	KAWASAKI	22	SYM	3		
FORD	3	KTM	7	YAMAHA	2		
HONDA	1	KYMC	4				
HYUNDAI	3	PIAGGIO	22				
JAGUAR	1	SUZUKI	26				
JEEP	1	TRIUMPH	1				
KIA	5	YAMAHA	55				
MAZDA	1						
MERCEDES-AMG	2						
MERCEDES-BENZ	23						
MINI	2						
NISSAN	2						
OPEL	3						
PEUGEOT	4						
PORSCHE	8						
RENAULT	2						
SEAT	4						
SKODA	4						
SUZUKI	1						
TOYOTA	3						
VOLKSWAGEN	36						
VOLVO	5						

4.9 Akoestische kenmerken

Naast het maximum geluidniveau is een reeks andere akoestische kenmerken meegenomen in de analyse. Een voorbeeld van een optrekkende motorfiets is te zien in figuur 15. Rechtsmidden is het smalbandige spectrogram te zien, met de zichtbare tonen van het motorgeluid. Dit voorbeeld is van een motorfiets uit het supersport segment. De snelheidsindicatie is hier te laag. Op video is te zien dat hard wordt opgetrokken naar ca. 80-100 km/h. Onduidelijk is of dit ligt aan de video detectie of het dynamisch gedrag en de variabele positie op de rijbaan.



Figuur 15 Weergave van de akoestische kenmerken van een voertuigpassage van 20 seconden. Links boven: Tijdsignaal geluidsdruk; links midden: niveau verloop A-gewogen en ongewogen niveau; midden boven: een derde octaafspectrum van het maximum niveau en het equivalente niveau over 4 seconden; midden: smalbandig spectrum over 4 seconden; rechtsboven: spectrogram in een derde octaafbanden; rechts midden: smalbandige spectrogram; linksonder: akoestische parameters; midden onder: voertuigkenmerken herleid uit het kenteken; rechtsonder: geanonimiseerd beeld. Meer voorbeelden staan in bijlage B.

4.10 Tonaal geluid, hoogtoerig optrekken en hard rijden

Een deel van de luide voertuigen rijdt harder dan de snelheidslimiet of trekt hoogtoerig op. Het motorische geluid vertoont dan duidelijke spectrale patronen met grondtoon en harmonische frequenties die ver in de omgeving hoorbaar zijn. Meer voorbeelden zijn te zien in bijlage B, met name in het smalbandige spectrogram tot 1 kHz. Snel optrekkende en schakelende voertuigen zijn via dit spectrogram direct herkenbaar.

Het tonale geluid is meestal zeer goed hoorbaar en detecteerbaar boven het bandenggeluid en het overige verkeer. Indien de grondtoon sterk aanwezig is met een piek van meer dan 10 dB boven het overige spectrum kan dit duiden op een afwijkende uitlaat, hetzij door vervanging, afwezige dB-killer, veroudering of schade. Dit zou een uitgangspunt kunnen zijn voor controle op voertuigaanpassingen.

Hoogtoerig optrekken kan met een voertuig in oorspronkelijke staat, maar is waarschijnlijker voor voertuigen met een getunde ECU (chiptuning – herprogrammering van de regelelektronica) of ontgrenzing van het toerental. Veel voertuigen zijn op deze manier qua vermogen, toerental en schakelregime aan te passen, meestal met een verhoging van het beschikbare vermogen tot gevolg, met soms 20% of meer.

4.11 Uitlaatknallen

Knallende uitlaten zijn geregeld vastgesteld bij zowel auto's als motorfietsen, het vaakste op de locatie Tussen Meer. Dit is vaak in combinatie met luide motor, niet altijd direct voor de microfoon en daarom hier nog niet gekwantificeerd.

Zoals op internet te vinden is, kunnen voertuigen op bestelling bij tuningbedrijven ook hiervoor worden aangepast, ook wel bekend als 'pop and bang'. Hierbij komt brandstof tot ontbranding in de uitlaat, turbo of inlaat, bijvoorbeeld door herprogrammering van de inspuiting.

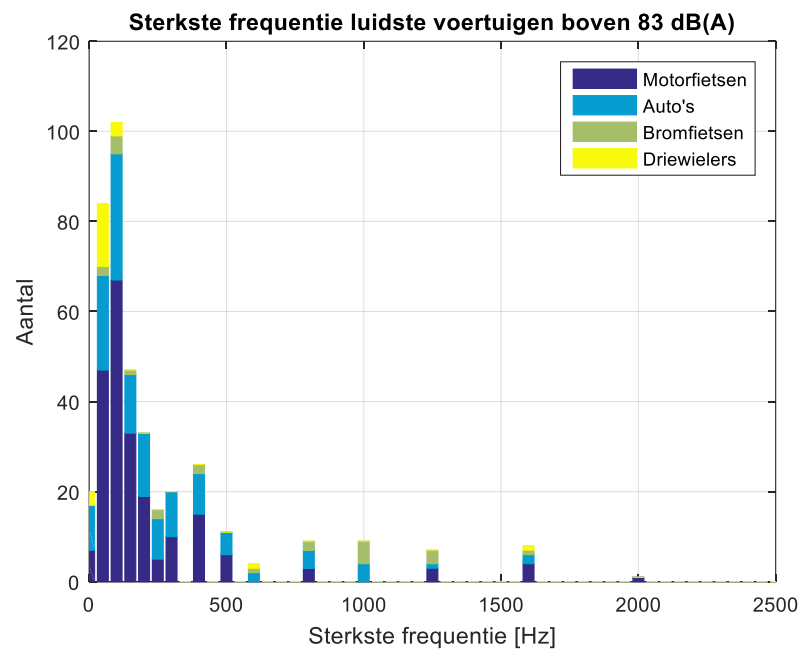
De knallende uitlaat is goed herkenbaar in het tijdsignaal en in de spectrogrammen, maar is lastiger te onderscheiden van andere impactgeluiden in de omgeving zoals bijvoorbeeld laden en lossen, of geratel, tenzij het sterk prominent is.

4.12 Relatie geluidspectrum met type voertuig

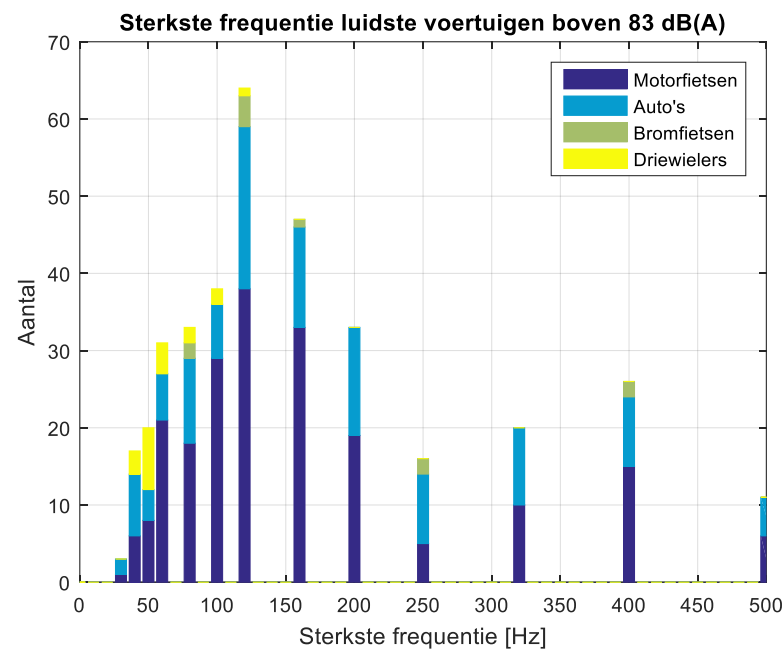
Zoals te verwachten hebben luidere voertuigen met grotere cilinderinhoud lagere tonen. Met name bussen en vrachtwagens hebben vaak grondtonen rond 50-60 Hz en soms lager. Deze groepen zijn in deze analyse weggelaten omdat zij zelden zijn aangepast of excessief rijgedrag vertonen en in de metingen meestal onder de 83 dB(A) lagen. Zwaardere motorfietsen hebben ook vaak lagere tonen, echter kan dit ook worden overstemd door breedbandig geluid.

De luidere auto's en motorfietsen vertonen vaak grondfrequenties die eerder rond de 80 tot 500 Hz liggen. Bij opgevoerde bromfietsen en racemotoren kunnen deze frequenties hoger liggen.

Een histogram van de voorkomende sterkste tonen van de luidste voertuigen staat in figuren 16 en ingezoomd tot 500 Hz in figuur 17. Hier is te zien dat de grondfrequenties bij auto's meestal hoger liggen dan bij motorfietsen. De meeste liggen tussen 50 en 200 Hz. De frequenties boven 500 Hz zijn meestal hoogtoerige passages, bijvoorbeeld racemotoren, maar ook bromfietsen.



Figuur 16 Histogram van de frequenties met het hoogste tonale niveau bij de luidste voertuigen, tot 2500 Hz.



Figuur 17 Histogram van de frequenties met het hoogste tonale niveau bij de luidste voertuigen, onder 500 Hz.

4.13 Oorzaken van hoge geluidsniveaus

Op grond van de meetresultaten is duidelijk dat, zoals te verwachten, rijgedrag een belangrijke factor is, waarbij snel optrekken en laat terugschakelen bij hoge toerentallen een belangrijke rol speelt. Daarnaast komen vaak sterke tonen voor, die kunnen duiden op aanpassingen zoals (sport- of niet toegelaten) uitlaat, (afwezige) dB-killer, chiptuning en toerental ontgrenzing. Sommige voertuigen

hebben in originele staat al rijmodus keuzeknoppen waarmee ook het geluid toeneemt, bijvoorbeeld middels flappen in de uitlaat. Sommige voertuigen zijn ook intrinsiek luider dan andere in originele staat.

Een optimaal uitlaatsysteem en motorinstelling is normaliter in staat het tonale uitlaatgeluid te beperken. Indien het tonale geluid sterk is, dan kan één van de boven genoemde punten oorzaak zijn.

Knallende uitlaten zijn het directe gevolg van tuning van het voertuig en bewust aangebracht en geactiveerd. Dit lijkt meer bij auto's voor te komen, is echter ook bij motorfietsen geconstateerd. Bij voertuigen met knaluitlaten is meestal meer aan de hand in termen van tuning van het motorsysteem of met de uitlaat.

De lijst luide voertuigen laat zien dat zowel de sport- en luxe auto's goed zijn vertegenwoordigd, maar ook kleinere auto's, vaak met tuning. Leeftijd van de voertuigen is niet doorslaggevend, waarbij opvalt dat relatief veel nieuwe voertuigen hoge niveaus produceren.

De locaties hebben specifieke kenmerken. Europaboulevard nodigt deels uit tot harder rijden en optrekken. De Weesperstraat heeft dit ook tot zekere hoogte, hoewel de kruisingen daar frequenter zijn. Veel kruisingen betekent ook vaker optrekken en afremmen. Beide locaties hebben 2x2 rijstroken waardoor ook veel wordt ingehaald. Tussen Meer, met twee rijstroken, mix van wonen en winkels, is kennelijk een aantrekkelijke route voor luide voertuigen. De grote aantallen van bepaalde merken onder de luide voertuigen kan deels te maken hebben met de samenstelling van het voertuigpark, maar waarschijnlijker is dat lokale factoren hier een rol spelen, waarbij men kan denken aan bijvoorbeeld verhuur- of tuningbedrijven, of mogelijk testrijden van (nieuwe) voertuigen.

4.14 Samenvatting

Gedurende 5 dagen zijn op drie locaties in Amsterdam gerichte geluidsmetingen uitgevoerd. Hierbij zijn met camera's ook de kentekens van de passerende voertuigen in beeld gebracht. De metingen op Tussen Meer en de Weesperstraat zijn in oktober uitgevoerd met wisselend weer tegen het einde van het motorseizoen. De metingen op de Europaboulevard zijn in september uitgevoerd, met meestal goed weer. Te verwachten is dat meer luide events voorkomen in het voorjaar en in de zomer maar ook in de uitgevoerde periode zijn voldoende luide events gemeten. In de meetperiode zijn in totaal meer dan tweehonderdzestig duizend passages op basis van kenteken geregistreerd, met 43 011 op Tussen Meer, 81 076 op de Europaboulevard en 141 169 op de Weesperstraat.

In totaal zijn voor alle drie de locaties tezamen 4609 luide events boven de 80 dB(A) geregistreerd. Op basis van een nadere analyse zijn hieruit in totaal 408 events geselecteerd met een geluidniveau naast de weg van meer dan 83 dB(A). Voor de vervolg analyse zijn alleen events gekozen waarbij er geen sprake is van stoorgeluid van andere bronnen dan het verkeer of overlapping van passages.

De 408 luide voertuigen met L_{pAFmax} niveau langs de weg van boven 83 dB(A) zijn nader onderzocht aan de hand van voertuiggegevens en akoestische kenmerken. Dit heeft geluid tot de volgende bevindingen:

- De meeste luide events zijn gemeten in de middag en vroege avond tussen 14:00-18:00, gevolgd door de periodes 08:00-14:00 en 18:00 tot middernacht. Tussen middernacht en 08:00 waren de minste luide events, echter toch nog wel een behoorlijk aantal (40) voor de nachtperiode.
- Er wordt op alle drie de locaties geregeld harder gereden dan de snelheidslimiet van 50 km/h. Maar hoge geluidniveaus komen ook voor bij lage snelheden, bijvoorbeeld bij uitlaatknallen of hoge toerentallen.
- Op de onderzochte locaties komen onder de luide voertuigen de motorfietsen het meest voor, gevolgd door auto's en bromfietsen. Op Tussen Meer waren de luide auto's in de meerderheid.
- De hoge geluidniveaus, variërend van 83-100 dB(A) langs de kant van de weg, kunnen het gevolg zijn van rijgedrag zoals hoogtoerig optrekken, maar ook van aanpassingen van het voertuig waaronder tuning, ongeschikte uitlaat en deels ook van oorsprong luide voertuigen in oorspronkelijke staat. Dit is meestal goed herkenbaar aan de sterke tonen in het spectrum.
- Opvallend is dat de leeftijd van de luide voertuigen vooral ligt tussen 2015-2021, en dus relatief jong is. Dat betekent dat deze voertuigen hetzij van oorsprong al luid (kunnen) zijn of/een aangepast zijn, in combinatie met rijgedrag.
- Op de beschouwde locaties en tijden kwamen bepaalde merken veel vaker voor bij de luide auto's, met name Mercedes en VW. Bij motorfietsen komt Yamaha het vaakst voor maar ook andere merken komen meerdere keren voor.
- Ook zijn luide bromfietsen en driewielers, vooral motorscooters, gemeten, echter in kleinere aantallen. Bij bromfietsen komt dit doordat zij vaak op het fietspad reden en buiten bereik van de kentekencamera's.
- Er is geen frequente herhaling van specifieke voertuigen geconstateerd, afgezien van enkele passages, hetgeen te verwachten is.
- Bij motorfietsen is vaak sprake van hoogtoerig optrekken, schakelen en optoeren, hetgeen goed in het spectrogram te zien is. Bij luide auto's is dit ook goed te zien.
- Knaluitlaten komen veelvuldig voor, het sterkst op de locatie Tussen Meer bij auto's, waarbij VW Polo opvallend vaak voorkwam, naast de grotere sport- en luxe auto's.
- Onder de luide motorfietsen is de meest voorkomende cilinderinhoud tussen 500 en 1000 cc. Daarbij zijn alle soorten vertegenwoordigd, zoals de zwaardere toermotoren, cross/off-road motoren en race/super segment motorfietsen.

5 Potentiële maatregelen

Potentiële maatregelen voor de aanpak van luide voertuigen zijn al eerder door TNO onderzocht¹ voor het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.

Een matrix met indeling naar type maatregel voor gemotoriseerde tweewielers is in bijlage D weergegeven, die ook deels van toepassing is voor auto's. Een indeling is gemaakt naar:

- infrastructurele maatregelen,
- maatregelen gericht op voertuigen,
- maatregelen gericht op weggebruikers,
- maatregelen gericht op voorlichting en communicatie.

Verder is een onderscheid te maken naar maatregelen die lokaal toepasbaar zijn, op nationaal niveau of via de internationale regelgeving (EU en UNECE).

Voor gemeentes zijn de lokale maatregelen het snelst toepasbaar, echter zijn nationale en internationale maatregelen ook relevant wegens hun reikwijdte en potentiële effectiviteit.

Om op korte termijn effect te hebben op de meeste luide voertuigen zijn maatregelen nodig die ook van toepassing zijn op de bestaande voertuigen en niet alleen de nieuwe.

Hier worden de meest relevante maatregelen doorgelicht met het oog op de bevindingen uit de metingen, ten dele ook geactualiseerd ten opzichte van bijlage D of samengevoegd.

Bij de meeste maatregelen hoort ook een stuk handhaving, direct of indirect.

5.1 Maatregelen Infrastructuur

5.1.1 *Wegafsluiting of inrijverbod*

Wegafsluiting en inrijverboden in de stad zijn niet zonder meer mogelijk, zeker op de doorgaande wegen. Er zijn wel al voorbeelden van tijdelijke afsluiting van delen van kleinere wegen (bijvoorbeeld de Strandboulevard in Scheveningen) om overlast te reduceren. Een selectief inrijverbod voor individuele voertuigen is denkbaar op basis van het standgeluidniveau, een aparte handhavingsdatabase of een keuring die aangeeft of het voertuig in stedelijke omgeving acceptabele geluid niveaus veroorzaakt.

5.1.2 *Geluidzones*

In analogie met de milieuzone zijn ook geluidzones denkbaar waarbij luide voertuigen op basis van standgeluidniveau en/of technische historie van voertuigaanpassingen en overtredingen worden geweerd. Ook is het denkbaar alleen elektrische of hybride voertuigen toe te laten. Daar waar woningen dicht op de weg staan zoals bij Tussen Meer lijkt dit een mogelijkheid.

¹ M.G. Dittrich, P.J.G. van Beek, Praktijkcommissies geluid van tweewielers en auto's, TNO notitie DHW-2019-100320199, versie 7 maart 2019. <http://publications.tno.nl/publication/34634068/DAs8Ed/dittrich-2019-praktijkcommissies.pdf>

5.1.3 *Snelheidsbeperking*

Snelheidslimieten worden al in veel steden naar 30 km/h teruggebracht, hetgeen de geluidsexcessen zou kunnen helpen verminderen. Hoewel hoge geluidsniveaus niet alleen van de snelheid afhangen, betekent dit wel dat hoogtoerig optrekken en hard rijden verder worden beperkt. Dit lijkt denkbaar voor een weg als Tussen Meer, maar voor doorgaande S-wegen zoals Europaboulevard en Weesperstraat minder, tenzij dit specifiek wordt uitgevoerd op tijden dat de meeste luide events voorkomen, of op wegdelen waar opgetrokken wordt. Daarbij is te denken aan dynamische snelheidsborden. Uitlaatknallen zullen echter niet per se reduceren met lagere snelheden.

5.1.4 *Weginrichting*

Op sommige locaties is weginrichting een optie om excessief rijgedrag te beïnvloeden, zoals bijvoorbeeld versmalling of verkeersdrempels. Dit is het meest kansrijk op de kleinere wegen zoals Tussen Meer, waar de weg relatief lange rechte stukken heeft. Maar indien de S-wegen teruggebracht zouden worden naar enkele of gescheiden rijstroken zou dat naar verwachting ook positief effect op geluid kunnen hebben omdat hoge snelheden en snel optrekken minder eenvoudig worden. Mogelijk is dit te combineren met andere stedelijke aanpassingen van de infrastructuur.

5.1.5 *Limiet bij de gevel of langs de weg*

Invoering van een geluidslimiet bij de gevel is juridisch lastig, echter een richtlijn hiervoor is wel denkbaar, te beginnen met enkele situaties zoals hier gemeten. Dit is hier niet onderzocht, maar de niveaus langs de weg laten zich vertalen naar niveaus bij de gevel, waarbij zowel het niveau als het aantal pieken, en het aantal dagen per jaar een criterium kunnen vormen voor interventie. Een voordeel van meten bij de gevel is dat verder weg van de rijbaan de zichthoek groter is, echter kan door vermenging van bronnen de analyse juist complexer worden.

Ook is denkbaar een limiet langs de weg te hanteren, waarbij het niveau in eerste instantie beperkt wordt tot het niveau van vrachtwagens op dezelfde locatie. Dit moet eerst middels monitoring metingen worden geëvalueerd, om te beoordelen of handhaving ter plaatse nodig en mogelijk is. Overschrijding van dit niveau kan dan leiden tot verschillende vormen van handhaving zoals in het navolgende omschreven.

In de toekomst zijn er mogelijk ook andere toepassingen denkbaar op basis van een limiet aan de weg. Denk dan bijvoorbeeld aan:

- het radicaal verlagen van de geluidsniveaus, bijvoorbeeld tot 70-75 dB(A) langs de weg voor praktijkcondities. Daarvoor is dan een selectief toegangsbeleid nodig, bijvoorbeeld middels additionele geluidkeuring of op basis van type aandrijving.
- het weren van de luidste motoren. Vraag kan dan ook zijn of crossmotoren, zware en racemotoren in de stad op de weg dicht bij woningen thuishoren, gezien de hoogte van de gemeten niveaus.

5.2 Maatregelen voertuigen

5.2.1 *Automatische handhaving en controlepunten*

Een gerichte aanpak is denkbaar waarbij de luide voertuigen via geluid en kenteken worden geïdentificeerd, hetzij automatisch, hetzij door bemande handhaving, en middels bestaande of aangepaste wetgeving worden gecontroleerd en waar nodig gesanctioneerd. Hierbij zou de taak van de handhavers kunnen worden verlicht middels digitalisering. De controletaak zou kunnen worden verschoven naar technische instanties zoals de RDW of keuringstations, waarbij wordt gecontroleerd op niet gecertificeerde onderdelen, chiptuning, andere mechanische of elektronische aanpassingen, en toegevoegde systemen die het geluid doen toenemen.

De volgorde zou als volgt kunnen zijn:

- a) initiëring handhaving op basis van meldingen van locaties met veel klachten en/of op basis van metingen,
- b) bemande of automatische registratie van luide voertuigen,
- c) selectie van luidste voertuigen en oproep voor controle door technische instantie,
- d) controle op toegelaten onderdelen, verboden onderdelen, elektronische en mechanische aanpassingen, chiptuning inclusief knalsystemen, staat van het voertuig,
- e) sancties of aanwijzingen door politie/justitie.

De punten a t/m c zijn mogelijk door gemeentes uit te voeren of onder beheer.

De bestaande vragen rond de geluidflitspaal, zoals wetgeving, certificering, en uitvoering, zijn minder kritisch als deze niet meteen voor beboeting wordt gebruikt, maar als voorselectie voor controle en inspectie van het voertuig.

5.2.2 *Verbeterde bemande handhaving*

Bemande handhaving is mogelijk te vereenvoudigen middels ondersteunende apps die per voertuigmodel aanwijzingen geven bij de herkenning van niet toegelaten onderdelen. Een foto van het voertuig in originele staat is al een eerste check voor bijvoorbeeld de uitlaat. Maar ook een foto en certificaat van de toegelaten uitlaat.

De aanwezigheid en gebruik van backfire systemen/software en het ontbreken van dB-killers op uitlaten die deze horen te bevatten kunnen direct aanleiding vormen voor sancties. De politie kan immers direct beboeten op grond van onnodig lawaai.

Een aandachtspunt is hier de subjectieve beoordeling van onnodig lawaai. Dit is mede door automatische meetsystemen te objectiveren.

5.2.3 *Beperking van niet toegelaten en geluidverhogende componenten en software*

Aangezien veel van de luide voertuigen op enigerlei wijze is aangepast is het zaak dit waar mogelijk te reduceren, enerzijds de beschikbaarheid en anderzijds het gebruik. Het gaat hier onder andere om uitlaten niet gecertificeerd voor gebruik op de openbare weg, uitlaten met dB-killers (deze zijn bij een originele en goed werkende uitlaat namelijk niet nodig), toegevoegde klepsystemen, en tuning software waarmee de ECU wordt geprogrammeerd.

Tuning van auto's en motoren om het vermogen te verhogen is tot bepaald niveau toegestaan door het RDW, echter dat kan gepaard gaan met verhoging van de geluidemissie in de praktijk. De mogelijkheden hiervoor zouden samen met de RDW nader moeten worden bekeken.

5.2.4 Voertuigkeuring en APK

Motorfietsen hebben nog geen APK plicht in tegenstelling tot auto's. Maar bij geconstateerde gebreken of excessief geluid kan ook een motorfiets een herkeuring opgelegd krijgen (WOK - wachten op keuring). Zowel bij auto's als bij motorfietsen zouden de regels omtrent vervangonderdelen en software tegen het licht kunnen worden gehouden ten aanzien van geluid. De keuringshistorie zou in die zin ook kunnen worden gebruikt in relatie tot inrijverboden of geluidszones. Ook zouden voertuigen die vaak worden getuned of waarvan bekend is dat ze veel lawaai maken extra aandacht kunnen krijgen. Het terugbrengen van luide voertuigen in de oorspronkelijke staat zou kunnen worden aangemoedigd naast de verplichting die al bestaat.

5.2.5 Europese en UNECE regelgeving

Er is blijvend aandacht nodig voor de EU en UNECE voertuigregelgeving voor geluid, die op een aantal punten is verbeterd, echter moet nog blijken hoe effectief dit is. Deze is vooral relevant voor nieuwe voertuigen en werkt door op middellange termijn. Bekend is dat nog steeds sommige voertuigmodellen onder bepaalde condities ver boven de limiet uit kunnen komen tijdens gebruik in de praktijk.

Met name de methodes voor controle langs de weg, zoals de standmeting², is nog lastig in de praktijk en laat een deel van de luide voertuigen nog door. De ASEP³, (verbreding van het testbereik voor nieuwe voertuigen in de UNECE typekeuring), is nog erg complex en geeft nog te weinig grip op geluidemissie in de praktijk. Definities van terminologie zijn nog te verbeteren en voorzieningen om de effecten van chiptuning en niet gecertificeerde uitlaten te reduceren zijn voor verbetering vatbaar.

Dit alles ligt echter buiten de directe invloed van gemeentes, maar bij de overheid en de RDW. Mogelijke verbeteringen, ook ten aanzien van geluidslimieten, zijn al voorgesteld in studies voor de EU en door TNO in 2019.^{4 5}

5.3 Maatregelen weggebruikers

Ten aanzien van de weggebruikers, automobilisten, motorrijders, scooterrijders en bromfietzers en hun rijgedrag in relatie tot geluid, gaat het vooral om de aard en de mate van handhaving.

² De standmeting is een stationaire meting van het voertuig bij vast toerental, met de microfoon op 50 cm afstand schuin achter de uitlaat. Het gemeten geluiddrukkniveau LpAFmax wordt vergeleken met het controle niveau aangegeven op een plaatje en in de RDW database.

³ Additional Sound Emission Provisions, in UN R51 (wegvoertuigen) en UNR41 (motorfietsen)

⁴ M.G. Dittrich, P. van Mensch, M. Elstgeest, P.J.G. van Beek, Europese limieten voor geluid- en uitlaatemissies van tweewielers, TNO notitie DHW-2019-100321640, versie 27 mei 2019. <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid:359342e9-165c-42fb-a053-67a16c6d4ff9>

⁵ M.G. Dittrich, P.J.G. van Beek, Geluid van gemotoriseerde tweewielers: Handelingsperspectieven, Blad Geluid, september 2019. <https://repository.tno.nl/islandora/object/uuid:26c829e8-2f95-4da3-a00f-796615490d0a>

Binnen de bestaande wettelijke kaders van handhaving is veel mogelijk voor snelheidsovertredingen, rijgedrag en geluid. Hier ontbreekt het echter nog steeds aan personele capaciteit en prioritering bij de politie om velerlei redenen: financiering, opleiding, apparatuur maar ook de benodigde aanwezigheid op straat om de vele overtredingen te constateren.

Gezien de omvang van snelheidsovertredingen op de drie meetlocaties is de inzet van reguliere snelheidsflitspalen al een belangrijke mogelijkheid een deel van de hinder te reduceren.

Zoals hierboven al omschreven kan automatisering een rol spelen in de invulling en omvang van de handhaving op geluid. De beboeting middels automatische geluidsflitspalen is ook op termijn te verwachten, maar is nog steeds in ontwikkeling en onder beproeving in het buitenland (Meduse in Frankrijk). Naast technische uitdagingen zijn er ook juridische aspecten die aandacht verdienen, inclusief de invoering in wettelijk kader.

Ook speelt de vraag of geluidsflitspalen onder beheer van de verkeerspolitie of eventueel ook van de gemeente mogen zijn.

De omvang en aard van de sancties (boetes, WOK, inbeslagname, rijontzegging) verdient in het licht van de impact van de overlast nadere beschouwing met het oog op de pakkans en gevolgen voor overtreders. Hierbij hoort duidelijke communicatie naar de weggebruikers middels matrixborden, (dynamische) displays of waarschuwborden. Daarbij is ook te denken aan display van het kenteken van luide voertuigen. Bij dit type communicatie kan de gemeente een rol spelen. Als eenvoudige eerste maatregel kan ook gedacht worden aan gerichte communicatie acties met borden met boodschappen als bijvoorbeeld: 'Rustig rijden svp, voorkom onnodig motorlawaaï', met een link naar een website met informatie hierover. Ook aansluiting bij de actie van de Motorrijders Actie Groep is mogelijk, die de campagne "TE LUID IS UIT"⁶ promoot.

5.3.1 *Ontwikkeling geluidsflitspalen*

Op basis van de hier uitgevoerde metingen zou het in principe al mogelijk zijn een systeem te implementeren dat de luide voertuigen identificeert en registreert. Daarbij zou het beste zoveel mogelijk selectie en analyse aan boord van de meetpost moeten plaatsvinden om de hoeveelheid data en overdracht te beperken. Aspecten zoals het te kiezen drempelniveau, meetsetup en omgevingsfactoren verdienen daarbij de aandacht.

5.3.2 *Ecodriving*

Aangezien veel hedendaagse voertuigen regelingen hebben waarmee motorparameters kunnen worden ingesteld, waaronder ecodriving (naast 'sportief'), ligt het voor de hand dit te stimuleren in stedelijke omgeving. Dit kan mede via communicatie naar de chauffeurs direct langs de weg of via campagnes worden ingezet.

⁶ <https://www.motorrijdersactiegroep.nl/artikelen/te-luid-geluid-is-uit#:~:text=Met%20de%20campagne%20TE%20LUID,maar%20ook%20naar%20de%20politiek>

5.4 Voorlichting en communicatie

Voorlichting en communicatie kunnen ook de situatie verbeteren zoals in de afgelopen 2 jaar al heeft plaatsgevonden tussen de G4 en andere gemeentes. Pilots en de uitwisseling van best practice spelen hier een rol, waaronder ook de bevindingen van deze metingen. De betrokkenheid van overige stakeholders zoals de belangenorganisaties van motorrijders en gehinderden helpt ook daarbij.

5.4.1 *Hinder in kaart brengen*

Het in kaart brengen van de hinder helpt ook bij de beoordeling van de impact van luide voertuigen. Uit de korte enquêtes op de hier beschouwde hinderlocaties bleek hoe ernstig de hinder kan zijn voor de getroffen bewoners, inclusief gezondheidseffecten. Dit is een nuttig instrument bij het vooraf beoordelen van situaties waar metingen worden uitgevoerd, bijvoorbeeld om te achterhalen hoe de luide voertuigen gedurende het jaar variëren en welke soorten domineren. Op landelijk niveau is in een rapport van het RIVM uit 2019 gebleken dat motorfietsen en bromfietsen met ca. 10% de meeste hinder van alle wegvoertuigen produceren op basis van enquêtes. Het is van belang dergelijke enquêtes te actualiseren om te bezien of de situatie verbetert.

5.4.2 *Voorlichting weggebruikers*

Voorlichtingscampagnes richting weggebruikers zijn zinvol om het bewustzijn te verhogen omtrent de impact en mogelijke sancties ten gevolge van te hoge geluidemissie. Dit is al deels ingezet door de Motorrijders Actiegroep (MAG) met de campagne 'te luid geluid is uit' en aandacht in de motorfora.

Dergelijke voorlichting in de motorrijopleiding, handel en andere media is ook zinvol omdat daarmee een breed publiek wordt bereikt.

Vanuit de gemeentes is ook mogelijk via lokale media een boodschap in deze zin over te brengen.

Aspecten die daarbij onder de aandacht te brengen zijn, zijn bijvoorbeeld:

- impact van geluidsoverlast luide voertuigen,
- invloed rijgedrag en aanpassingen aan voertuigen,
- image,
- sancties.

5.4.3 *Aanbevolen aanpak per locatie*

Voor alle drie locaties was het hier uitgevoerde onderzoek binnen een beperkte tijdsbestek van 5 dagen in het najaar. Uit de antwoorden op de vragenlijst (bijlage F) blijkt dat de hinder in het voorjaar en in de zomer groter is.

Op basis van de metingen wordt aanbevolen:

- lokaal snelheidsreducerende maatregelen, vooral vlak na kruisingen,
- communicatie naar de weggebruikers (rijd rustig, woonwijk, sancties bij onnodig geluid), daarbij met de boodschap dat onnodig hoge toerentallen, knaluitlaten, niet gecertificeerde onderdelen en ontgrenzing en motortuning niet zijn toegestaan.
- extra handhaving op rijgedrag, onnodig geluid en voertuigconditie; bemand of automatisch.

- Bij herhaalde overtredingen is ook te denken aan gebiedsverboden, of een bredere vergunning om in de stad of delen te mogen rijden (zoals voor voertuigemissies in sommige steden) op basis van voertuigkenmerken en/of tijdsvenster.
- Om voor de drie locaties gericht maatregelen te kunnen inschatten is ook te overwegen verkeersonderzoek van de hier geïdentificeerde luide voertuiggroepen, waaronder trajecten, bestemmingen en herkomst. Hieruit volgen mogelijke maatregelen qua verkeersplanning en routing, waarbij verplaatsing van geluidhinder niet wenselijk is.
- Bij uitblijvend effect van bovenstaande maatregelen, instelling van grenswaarden voor onnodig geluid van voertuigpassages langs de weg, te beginnen met 83 dB(A) overdag en 78 dB(A) 's nachts, voor de Europaboulevard en Weesperstraat, voor auto's en gemotoriseerde twee- en driewielers. Voor Tussen Meer zouden grenswaarden van 80 dB(A) overdag en 75 dB(A) 's nachts beginwaarden kunnen zijn, met semi-automatische handhaving op basis van 'onnodig geluid'.

Indien bemande handhaving door de politie op straat onvoldoende mogelijk is zou een meldsysteem vanuit BOA's, inspectie of burgers een optie kunnen zijn, waarbij kenteken, tijdstip en rijgedrag worden gemeld, resulterend in oproep voor controle door de politie, RDW of bij de APK. Deze taak kan ook door de geluidflitspaal worden uitgevoerd als deze beschikbaar komt, maar is in principe ook al mogelijk met bestaande technologie zoals hier toegepast. Voor alle meetposten of flitspalen geldt dat ze een beperkt weggedeelte bestrijken en niet de hele straat, tenzij meerdere posities worden gemonitord.

De drie meetlocaties hebben ieder specifieke kenmerken en bevindingen, die zich laten vertalen in mogelijke specifieke maatregelen. Deze staan in tabel 5.

Tabel 5 Specifieke maatregelen voor de onderzochte locaties.

Locatie	Kenmerken weg	Potentiële specifieke maatregelen
Europaboulevard	S-weg, 50 km/h 2x2 rijstroken 16215 voertuigen/dag Lang traject zonder onderbrekingen, 'raceweg' Hard optrekken richting Zuid Toegang tot parkgebied en Amsteldijk Nagalm bij de flatgebouwen	Snelheidsbeperkende maatregelen bij de hinderlocaties: snelheidscamera's of verkeersmaatregelen Handhaving met eerste focus op rijgedrag en onnodig luid rijgedrag.
Weesperstraat	S-weg, 50 km/h 2x2 rijstroken 28034 voertuigen/dag Hoofdroute door de stad met veel kruisingen Nagalm tussen de hoogbouw aan weerszijden Soms bewust veel lawaai veroorzaakt	Snelheidsbeperkende maatregelen bij de hinderlocaties: snelheidscamera's of verkeersmaatregelen Handhaving met eerste focus op rijgedrag en onnodig luid rijgedrag. De gemeente denkt voorts aan een pilot 'knip', die in 2023 zou moeten worden uitgevoerd (het nieuwe college zal daar nog over moeten besluiten)
Tussen Meer	Doorgaande weg, 50 km/h 2x1 rijstroken 8602 voertuigen/dag Winkels en Horeca, woningen dicht op de weg Soms bewust veel lawaai veroorzaakt, veel knaluitlaten van auto's	Snelheidsverlaging (de gemeente is voornemens op deze weg 30 km/h in te voeren). Handhaving vooral richten op knaluitlaten, luidruchtig rijgedrag

6 Conclusies

Luide voertuigen zijn op drie locaties in Amsterdam gedurende vijf dagen in september en oktober 2021 gemonitord, waarbij naast geluid ook de voertuigkenmerken op basis van het kenteken zijn geregistreerd. Op deze locaties is veel hinder van luide voertuigen zoals uit enquêtes en klachten is gebleken. Het volgende beeld is uit de metingen ontstaan.

In de beschouwde periode waren er duizenden events met geluidniveaus naast de weg van L_{pAFmax} 80 dB(A) en hoger. Deze zijn middels algoritmes teruggebracht tot 408 luide events boven 83 dB(A) waarbij de meeste afkomstig waren van motorfietsen, gevolgd door auto's en in mindere mate bromfietsen en driewielers (vooral motorscooters). Vrachtwagens en bussen zijn buiten beschouwing gelaten omdat zij doorgaans onder de 83 dB(A) lagen en rustig rijden.

De meeste luide passages waren tussen 14:00 en 18:00, gevolgd door de periodes 08:00-14:00 en 18:00-00:00. Maar ook 's nachts kwamen luide passages voor.

De meeste luide voertuigen hadden een eerste registratiejaar tussen 2015 en 2021 en waren daarmee relatief jong. Veel luide voertuigen reden boven de snelheidslimiet, maar zeker niet alle.

Snel optrekken, hoge toeren maken en knaluitlaten waren opvallende bronnen, waarbij op de locatie Tussen Meer veel auto's met knaluitlaten voorkwamen. Op de locaties Europaboulevard en Weesperstraat met dubbele rijstroken wordt vaak ook te hard gereden.

Bij de luide auto's gaat het om sport- en luxeauto's maar ook om kleinere auto's met alternatieve uitlaat of andere aanpassingen. Bij de motorfietsen is een breed scala van modellen vertegenwoordigd, zowel de zwaardere toermotoren als cross- en racemotoren onder andere. De cilinderinhoud van de meeste motoren lag tussen 500 en 1000 cc. De luidere exemplaren vertonen sterk tonaal geluid hetgeen wijst op een minder goed werkende uitlaat al dan niet in combinatie met andere mechanische of elektronische aanpassingen zoals chiptuning. Oorzaak kan ook zijn verwijderde dB killer, niet gecertificeerde uitlaat of veroudering. Ook bromfietsen vertoonden regelmatig hoge niveaus, maar lager dan auto's en motorfietsen en in veel kleinere getale, mede wegens ontbrekende kentekenregistratie op de fietspaden.

Mogelijke maatregelen voor de aanpak van luide voertuigen zijn doorgelicht aan de hand van een eerder ontwikkelde matrix voor het Ministerie van I&W, met een actualisering aan de hand van de huidige bevindingen en rekening houdend met de mogelijkheden vanuit de gemeentes.

Op de drie meetlocaties is vaak sprake van hoge snelheid bij luide voertuigen. Dit is al aan te pakken met conventionele handhaving middels snelheidsflitspalen en bemande handhaving, waarbij de bevindingen uit deze metingen kunnen helpen gericht op te treden.

Voor luide voertuigen is een verbeterde handhaving nodig in aard en omvang waarbij automatische detectie en verwerking een rol speelt.

Hiervoor is een procedure voorgesteld waarbij de eerste stappen bij de gemeente kunnen liggen, gevolgd door inspectie door technische instanties en sancties door de overheid. Geluid zou daarbij meer aandacht verdienen in de APK en herkeuring, onder andere ten aanzien van toegelaten componenten en aanpassingen aan voertuigen.

Op lokaal niveau is te denken aan tijd- en voertuigspecifieke inrijverboden op basis van kentekens en standgeluidniveau of andere databases met handhavings- en/of keuringsgegevens. Inrichting van de weg is een optie om snelheid te beperken en rijgedrag te beïnvloeden. Snelheidsverlaging naar 30 km/h op kleinere wegen zoals Tussen Meer en eventueel dynamisch met matrixborden op drukke doorgaande wegen zal ook helpen een deel van de hoge niveaus te verlagen.

Een locatie specifieke, indicatieve limiet bij de gevel of langs de weg zou als basis kunnen dienen als drempel voor interventie in de vorm van handhaving of andere maatregelen. Gezien de voorkomende niveaus van het gros van de voertuigen inclusief bussen en vrachtwagens, is voor een eerste stap een denkbare grenswaarde direct langs de weg voor auto's en gemotoriseerde twee- en driewielers op drukke 50 km/h wegen 83 dB(A) overdag en 78 dB(A) 's nachts, voor 30 km/h wegen 80 dB(A) overdag en 75 dB(A) 's nachts. Hierbij dienen wel eventuele correcties te worden toegepast afhankelijk van reflecties of afstand, uitgaande van een afstand van 5 tot 7,5 m afstand van rijlijn tot het meetpunt.

Voorlichting en communicatie tussen stakeholders en met name richting weggebruikers blijft een belangrijk instrument voor de aanpak van luide voertuigen.

De volgende maatregelen zijn voor alle drie locaties voorgesteld:

- lokaal snelheidsreducerende maatregelen, vooral vlak na kruisingen,
- communicatie naar de weggebruikers (rijd rustig, woonwijk, sancties bij onnodig geluid), daarbij met de boodschap dat onnodig hoge toerentallen, knaluitlaten, niet gecertificeerde onderdelen en ontgrenzing en motortuning niet zijn toegestaan,
- extra handhaving op rijgedrag, onnodig geluid en voertuigconditie; bemand of automatisch, met mogelijke grenswaarde voor L_{pAFmax} langs de weg,
- Bij herhaalde overtredingen gebiedsverboden, of een bredere vergunning om in de stad of stadsdelen te mogen rijden op basis van voertuigkenmerken en/of tijdsvenster.

Specifieke maatregelen zijn voorgesteld voor de drie locaties, samengevat in tabel 5.

Aanbevelingen

In dit onderzoek is een eerste stap gemaakt met onderzoek naar oorzaken en mogelijke maatregelen aan de hand van monitoring van luide voertuigen op drie locaties in Amsterdam. Uit toekomstige metingen zal moeten blijken in hoeverre de bevindingen vergelijkbaar zijn op andere locaties – steden, omgeving, wegtypes en tijd van het jaar.

In vergelijkbaar vervolgonderzoek is verdere ontwikkeling mogelijk van de akoestische kenmerken, waar veel meer informatie uit te halen is. Hoe ver de detectie mogelijk is van de verschillende aanpassingen aan voertuigen, zal dan moeten blijken. Een evaluatie van de hier toegepaste technieken in vergelijking met diverse andere ontwikkelingen in relatie tot geluidsflitspalen lijkt zinvol als deze beschikbaar komen.

De hier aanbevolen maatregelen dienen nader te worden getoetst in relatie tot juridische en verkeerskundige aspecten.

7 Ondertekening

Den Haag, januari 2022

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'L' followed by a horizontal line and a small loop.

Dr. ir. C.R. Lageweg
Research manager

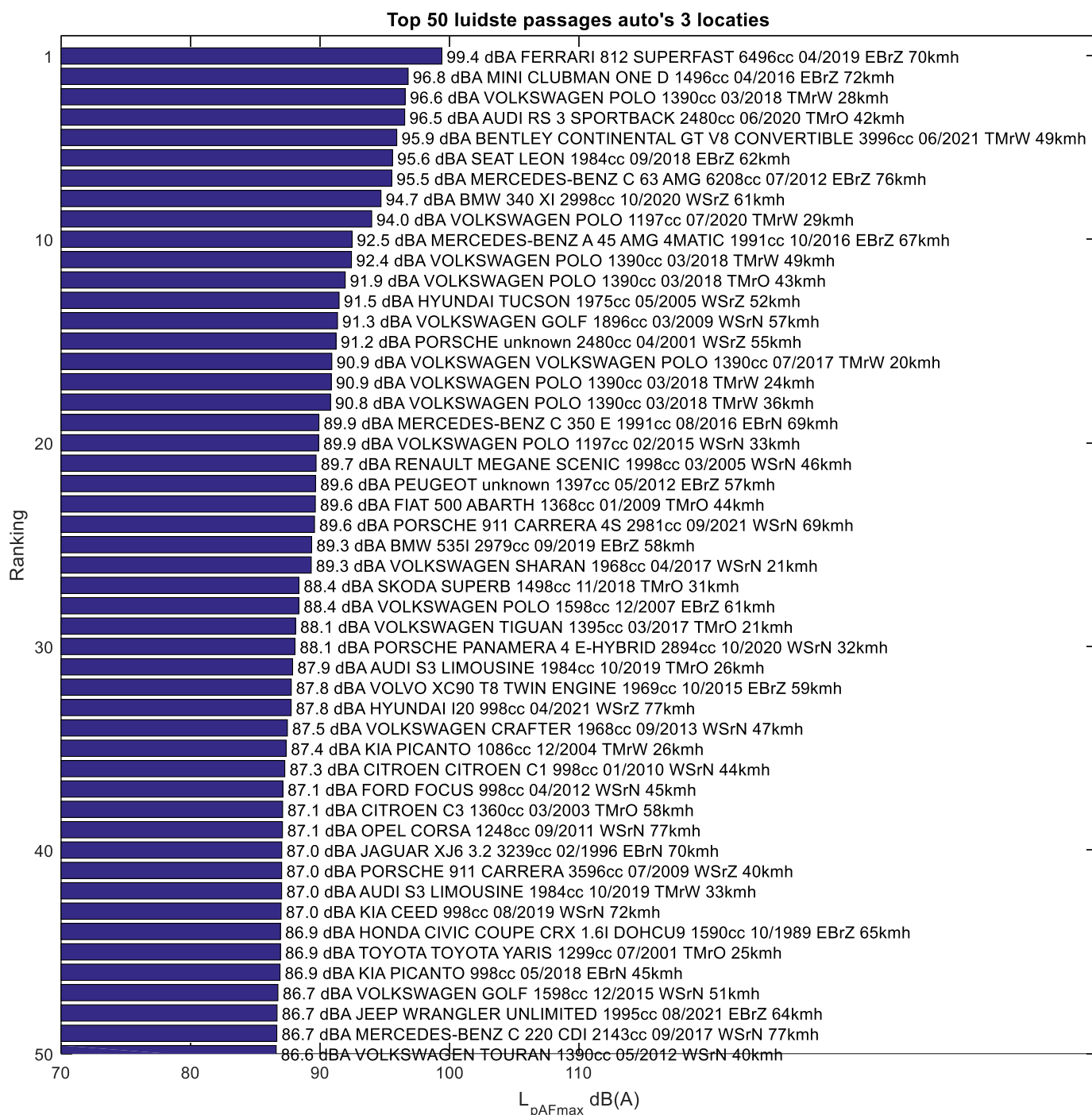
TNO
Akoestiek & Sonar

A handwritten signature in blue ink, featuring a large, stylized 'M' followed by a horizontal line and a small loop.

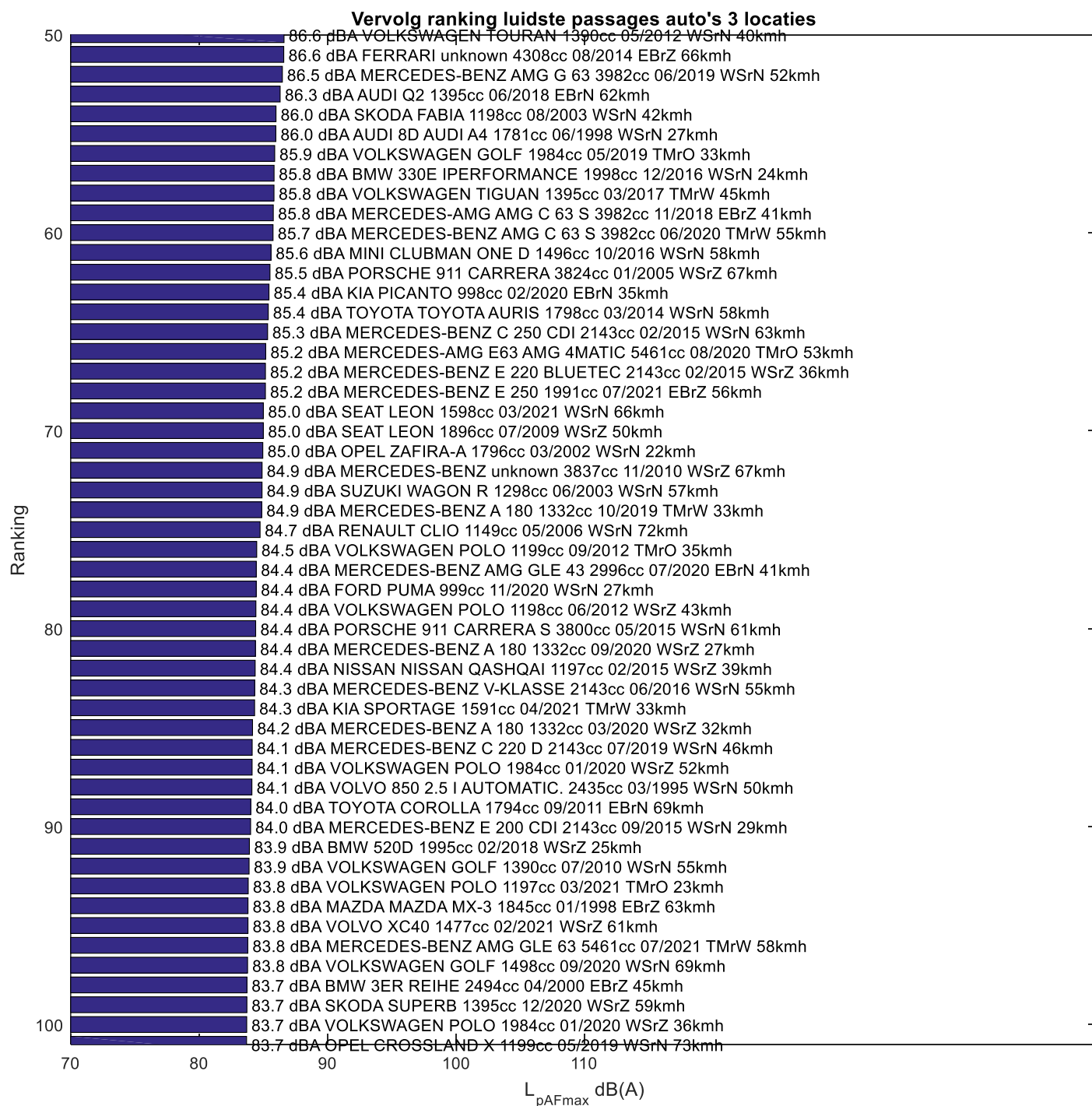
Ir. M.G. Dittrich
Auteur

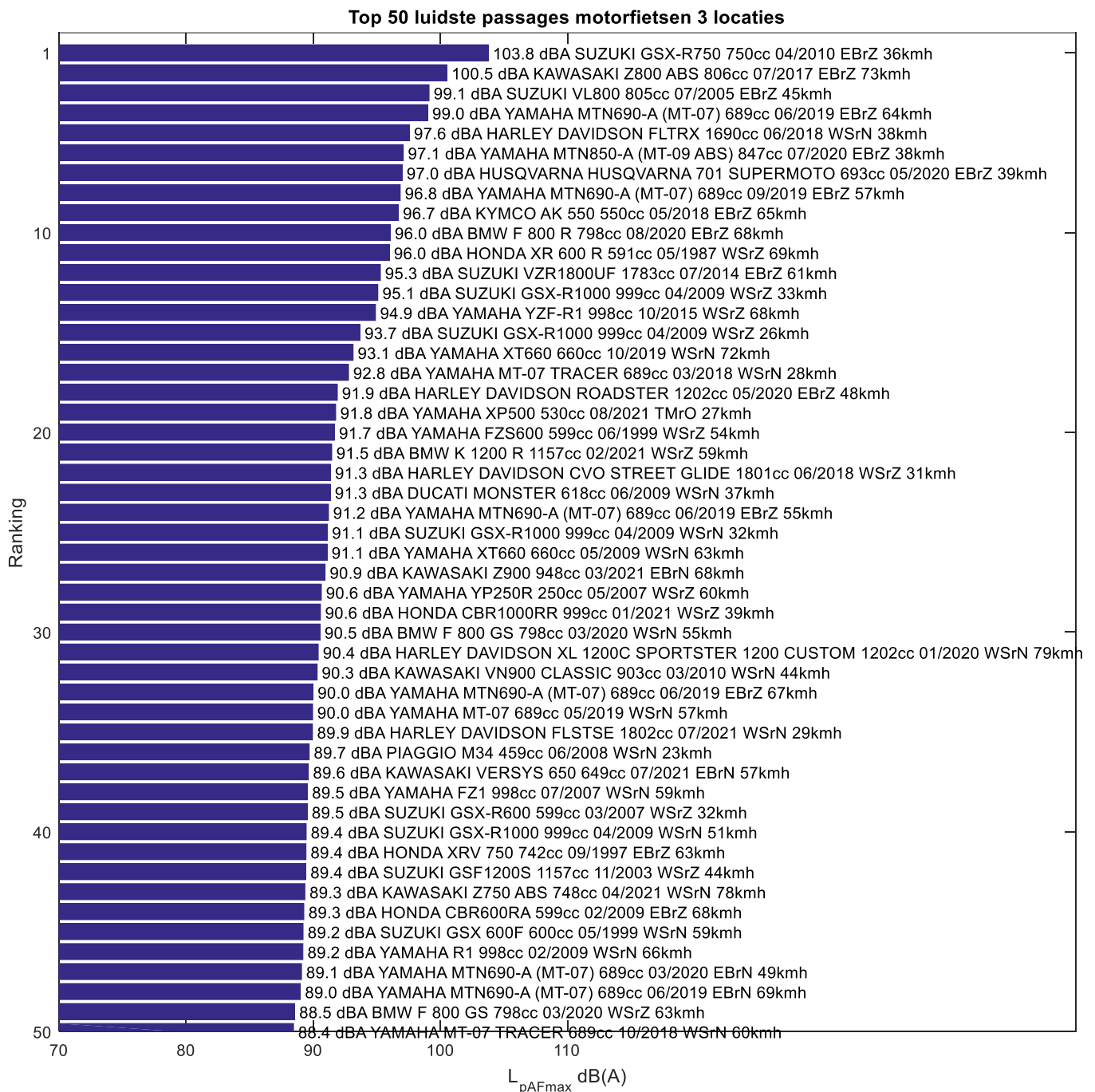
A Figuren en tabellen met luide events en kenmerken

In de onderstaande figuren staan de niveaus en kenmerken van voertuigpassages met de hoogste geluidsniveaus, van de drie meetlocaties samen.

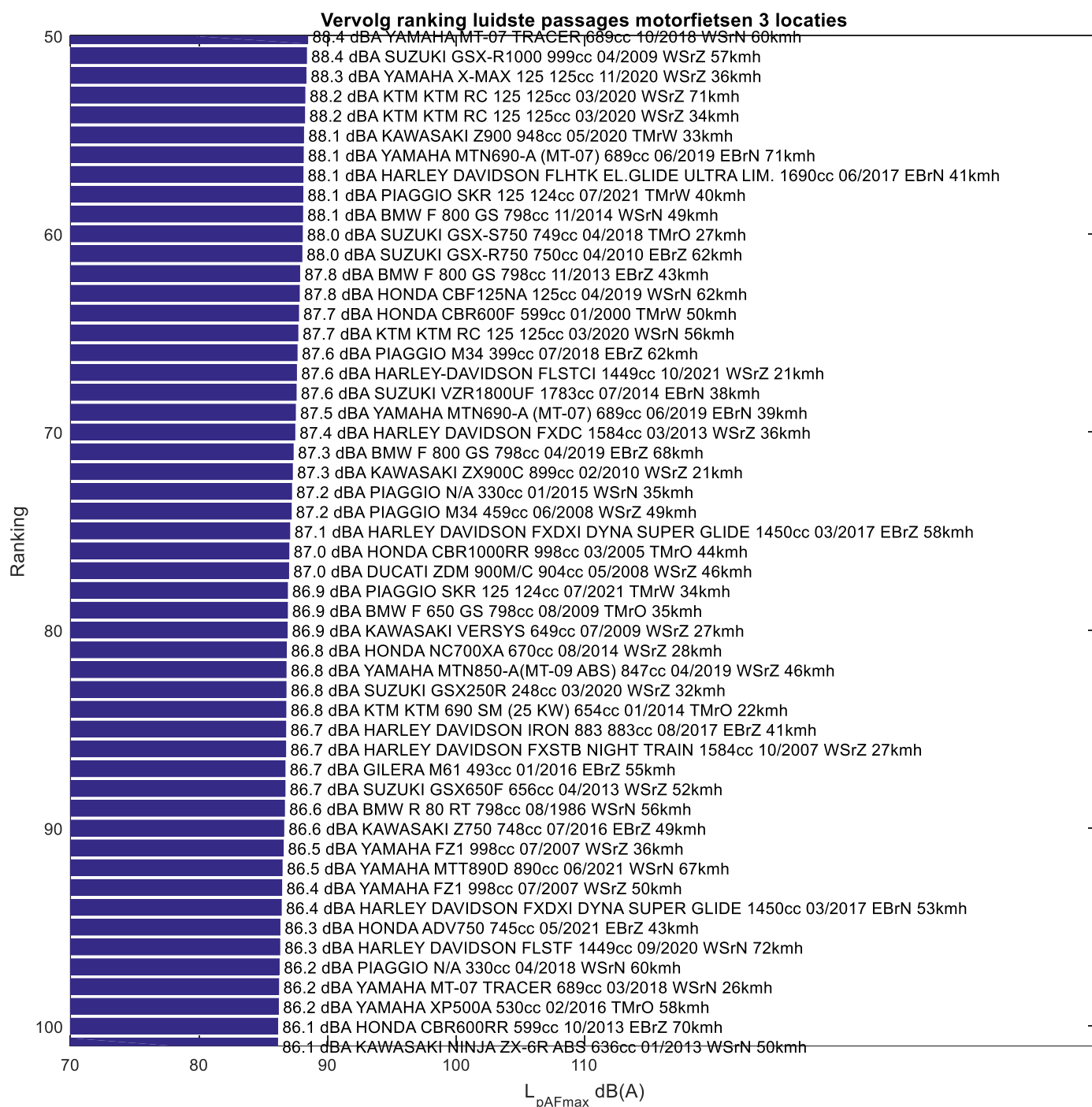


Figuur A1 Ranking van top 50 luidste auto's op basis van L_{pAFmax} , alle locaties.

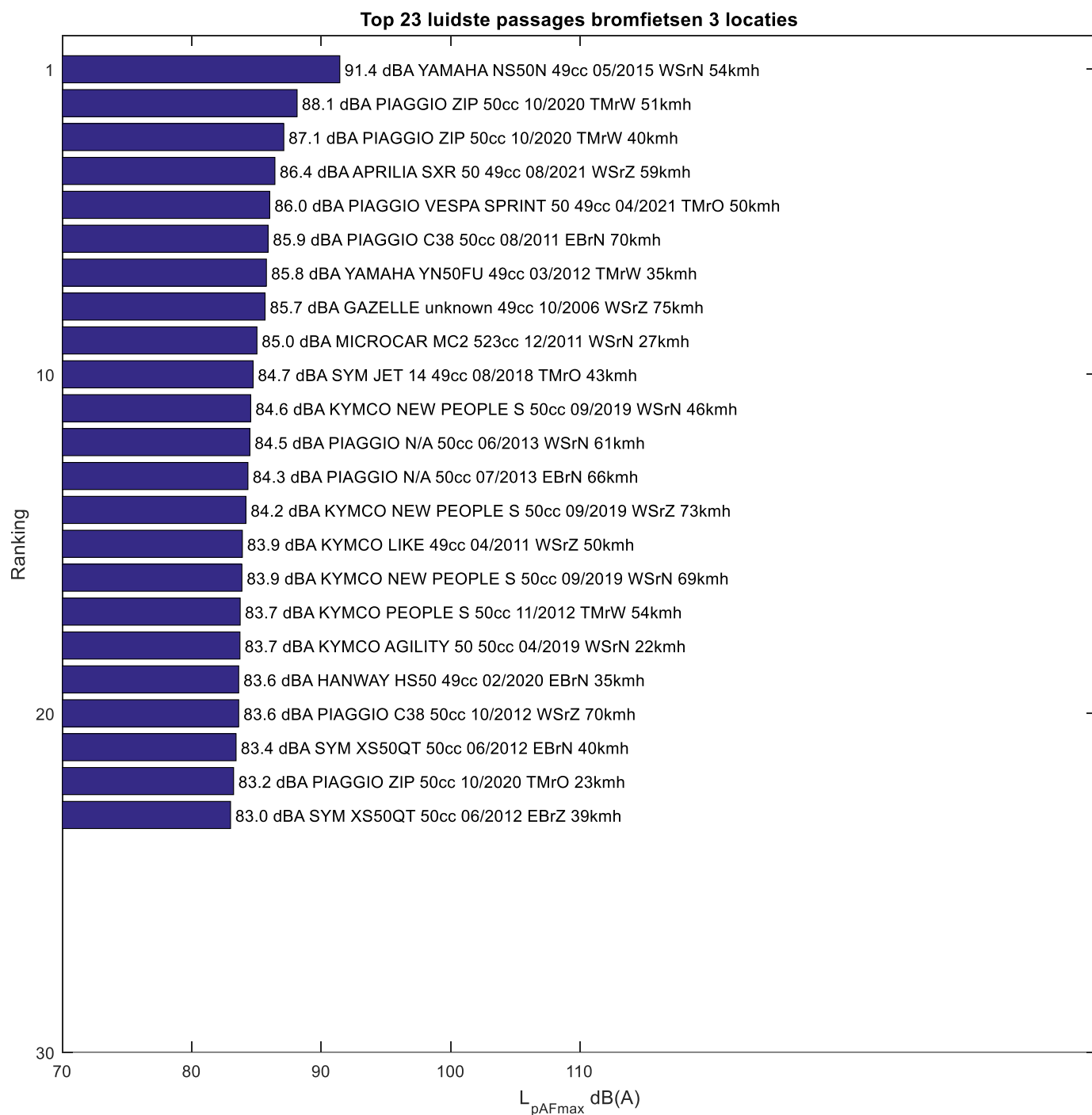
Figuur A2 Vervolg ranking van 50-100 luidste auto's op basis van L_{pAFmax} , alle locaties.



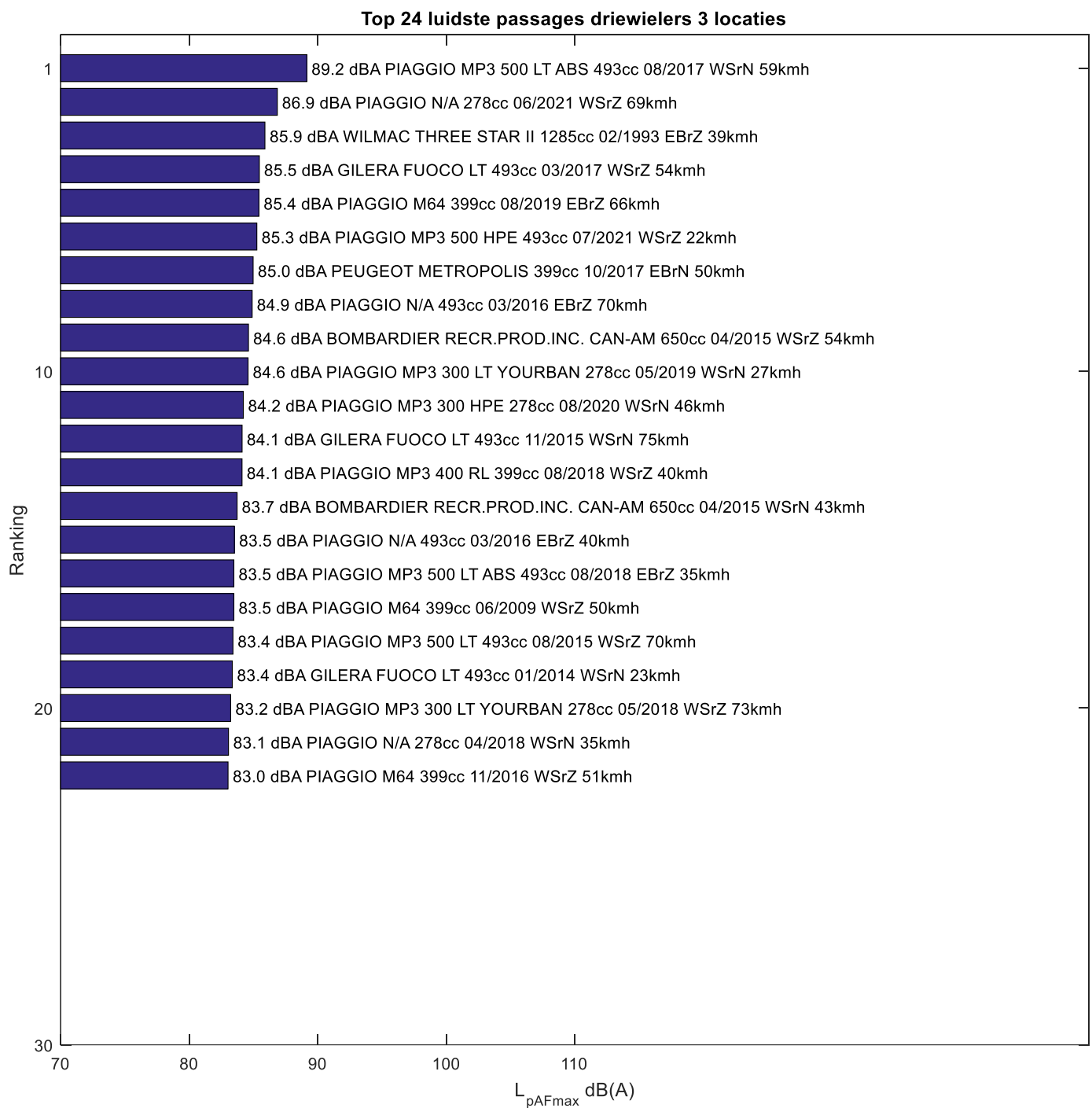
Figuur A3 Ranking van top 50 luidste motorfietsen op basis van L_{pAFmax}, alle locaties.



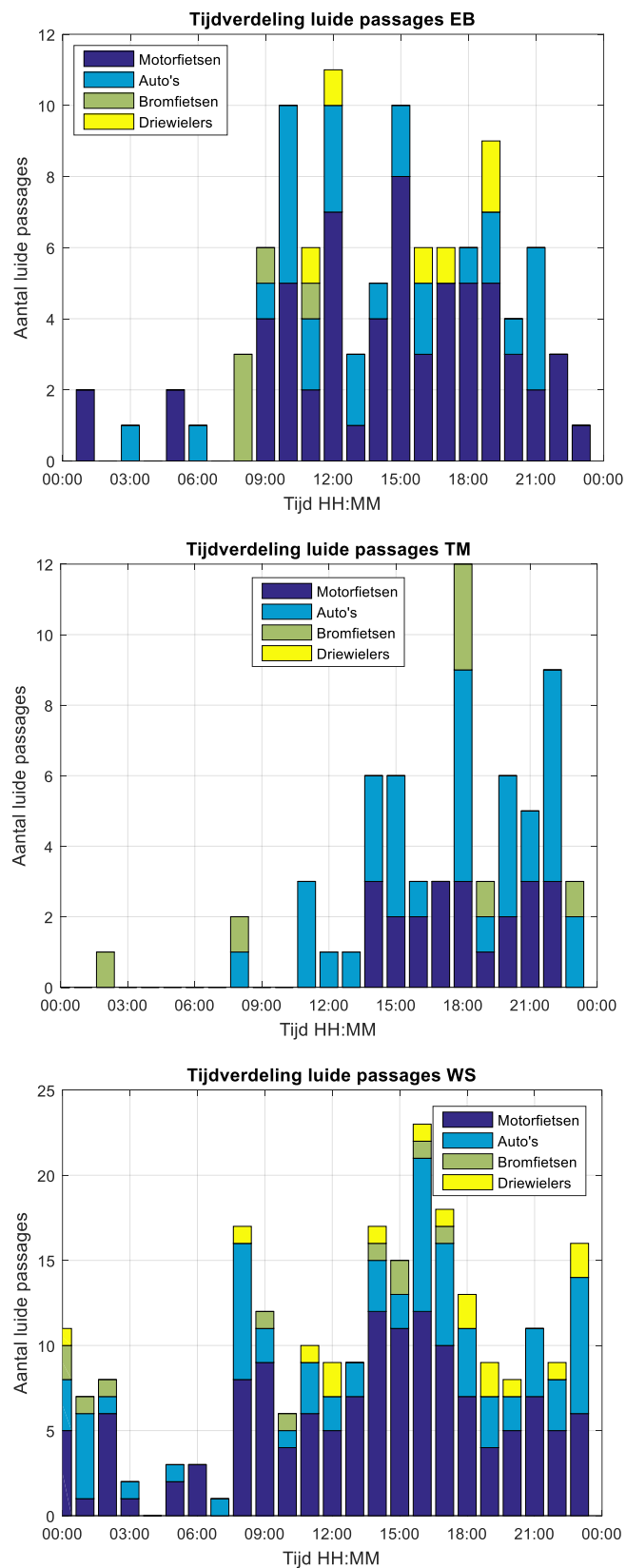
Figuur A4 Vervolg ranking van 50-100 luidste motorfietsen op basis van L_{pAFmax} , alle locaties.



Figuur A5 Ranking van top 23 luidste bromfietsen op basis van L_{pAFmax} , alle locaties.



Figuur A6 Ranking van top 22 luidste driewielers op basis van L_{pAFmax} , alle locaties.



Figuur A7 Tijdverdeling luide passages per locatie: boven: Europaboulevard, midden: Tussen Meer, onder: Weesperstraat.

Tabel A1 Luidste events van locatie EB, $L_{pAmax} > 83$ dB(A), auto's, motorfietsen, bromfietsen en driewielers.

Location	Directie	Date-time	Type	Etype	Make	Model	NWheel	Fuel	Cylvol	Ncyl	Mass	Netpow	Firstreg	Speed	PB Lmax	ST Lmax	LpAmax	Lpmax	SELA	LpAeq4s	LLAmax	Prominen	risetime	strongest	levelatstr	meanFunct	DeltaLohi	Deltamax
TAEV-01-B-Eui South		17-9-2021 12:12	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSK-R750	2	Benzine	750	4	193	110	Apr-10	36	0	102	103.8	106.3	99.0	92.9	2.6	30.9	46.6	500.0	104.7	15.8	-8.6	10.8
TAEV-01-B-Eui South		19-9-2021 17:51	Motorfiets	unknown	KAWASAKI	Z800 ABS	2	Benzine	806	4	228	35	Jul-17	73	0	89	100.5	103.7	97.8	91.7	3.2	36.9	32.2	500.0	97.7	21.9	-2.0	8.8
TAEV-01-B-Eui South		18-9-2021 10:03	Personenauto	Coupe	FERRARI	812 SUPERFAST	4	Benzine	6496	12	1790	585	Apr-19	70	72	111	99.4	100.1	97.6	91.5	0.7	25.3	45.7	1000.0	96.4	14.5	-11.8	7.8
TAEV-01-B-Eui South		18-9-2021 15:19	Motorfiets	unknown	SUZUKI	V800	2	Benzine	805	2	267	39	Jul-05	45	0	90	99.1	103.0	98.0	91.9	3.9	36.5	23.3	315.0	94.9	13.1	3.0	7.2
TAEV-01-B-Eui South		20-9-2021 12:09	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MTN690-A (MT-07)	2	Benzine	689	2	183	55	Jun-19	64	72	90	99.0	105.5	97.5	91.4	6.5	26.2	14.8	200.0	98.4	13.2	5.0	7.6
TAEV-01-B-Eui South		18-9-2021 05:44	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MTN850-A (MT-05)	2	Benzine	847	3	193	84.6	Jul-20	38	75	93	97.1	106.2	95.8	89.7	9.1	36.5	25.3	160.0	104.3	20.2	11.7	7.3
TAEV-01-B-Eui South		17-9-2021 12:56	Motorfiets	unknown	HUSQVARNA	HUSQVARNA 701	2	Benzine	693	1	159	31	May-20	39	76	92	97.0	98.2	96.4	90.3	1.2	25.8	57.3	1600.0	91.5	12.3	-1.9	6.6
TAEV-01-B-Eui South		18-9-2021 15:07	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MTN690-A (MT-07)	2	Benzine	689	2	183	55	Sep-19	57	72	90	96.8	98.9	95.8	89.7	2.0	22.9	32.4	500.0	94.6	19.9	1.2	7.1
TAEV-01-B-Eui South		19-9-2021 10:21	Personenauto	Stationwa	MINI	CLUBMAN ONE D	4	Diesel	1496	3	1420	85	Apr-16	72	67	73	96.8	98.1	94.8	88.7	1.3	35.2	44.5	250.0	82.1	17.9	-9.1	8.0
TAEV-01-B-Eui South		18-9-2021 22:20	Motorfiets	unknown	KYMCO	AK 550	2	Benzine	550	2	230	39.5	May-18	65	74	88	96.7	98.1	95.1	89.0	1.4	28.7	38.5	1250.0	93.8	15.5	-1.8	7.6
TAEV-01-B-Eui South		19-9-2021 12:25	Motorfiets	unknown	BMW	F 800 R	2	Benzine	798	2	199	64	Aug-20	68	80	90	96.0	99.5	95.2	89.1	3.4	22.0	34.7	100.0	95.0	16.8	2.6	6.9
TAEV-01-B-Eui South		20-9-2021 09:06	Personenauto	Stationwa	SEAT	LEON	4	Benzine	1984	4	1421	206	Sep-16	82	73	76	95.6	99.8	92.1	86.0	4.2	24.6	32.2	100.0	95.8	15.4	3.1	9.5
TAEV-01-B-Eui South		17-9-2021 12:13	Personenauto	Sedan	MERCEDES-BENZ	C 63 AMG	4	Benzine	6208	8	1730	358	Jul-12	76	0	93	95.5	99.6	92.6	86.5	4.1	24.7	28.0	200.0	92.8	10.5	1.5	9.0
TAEV-01-B-Eui South		21-9-2021 14:31	Motorfiets	unknown	SUZUKI	VZ1R1800UF	2	Benzine	1783	2	1355	78	Jul-14	61	79	99	95.3	104.0	95.1	89.0	8.7	22.8	39.4	63.0	95.0	10.3	13.5	6.2
TAEV-01-B-Eui South		18-9-2021 19:08	Personenauto	Stationwa	MERCEDES-BENZ	A 45 AMG 4MATIC	4	Benzine	1991	4	1445	265	Oct-16	67	74	94	92.5	94.8	87.9	81.8	2.3	32.9	26.7	400.0	88.4	12.1	-3.5	10.6
TAEV-01-B-Eui South		21-9-2021 15:37	Motorfiets	unknown	HARLEY DAVIDSON	ROADSTER	2	Benzine	1202	2	259	49	May-20	48	76	97	91.9	99.1	89.6	83.5	7.2	20.7	22.0	315.0	87.0	9.0	6.6	8.3
TAEV-01-B-Eui South		20-9-2021 11:34	Personenauto	Stationwa	VOLKSWAGEN	GOLF	4	Benzine	999	3	1257	81	Jan-18	78	69	71	91.6	94.7	86.1	80.0	3.1	3.1	16.1	63.0	75.3	11.0	-0.2	11.6
TAEV-01-B-Eui South		17-9-2021 17:19	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MTN690-A (MT-07)	2	Benzine	689	2	183	55	Jun-19	55	72	90	91.2	103.4	91.0	84.9	12.2	19.5	24.8	125.0	98.6	13.6	15.6	6.2
TAEV-01-B-Eui North		19-9-2021 21:18	Motorfiets	unknown	KAWASAKI	Z900	2	Benzine	948	2	112	92.2	Mar-21	68	75	97	90.9	95.6	88.0	81.9	4.6	22.1	35.3	50.0	90.2	13.3	1.1	9.0
TAEV-01-B-Eui North		19-9-2021 18:42	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MTN690-A (MT-07)	2	Benzine	689	2	183	55	Jun-19	67	72	90	90.0	103.1	89.3	83.2	13.1	15.8	33.2	100.0	98.8	12.3	15.0	6.7
TAEV-01-B-Eui North		21-9-2021 15:20	Personenauto	Sedan	MERCEDES-BENZ	C 350 E	4	Benzine	1991	4	1780	155	Aug-16	69	69	73	89.9	96.6	89.0	82.9	6.7	21.0	26.0	500.0	85.3	12.0	7.7	7.0
TAEV-01-B-Eui North		21-9-2021 21:54	Personenauto	Hatchback	PEUGEOT	unknown	4	Benzine	1397	4	1164	70	May-12	57	0	78	89.6	92.7	90.6	84.5	3.0	24.2	22.3	125.0	94.3	14.3	-4.7	5.1
TAEV-01-B-Eui North		19-9-2021 22:21	Motorfiets	unknown	KAWASAKI	VERSYS 650	2	Benzine	649	2	217	35	Jul-21	57	73	89	89.6	93.9	86.6	80.5	4.3	24.6	44.4	63.0	91.6	12.2	4.9	9.1
TAEV-01-B-Eui North		20-9-2021 15:29	Motorfiets	unknown	HONDA	XRV 750	2	Benzine	742	2	1162	44	Sep-97	63	0	87	89.4	95.7	88.0	81.9	6.2	17.0	16.6	125.0	90.5	10.8	5.8	7.5
TAEV-01-B-Eui South		19-9-2021 13:46	Personenauto	Sedan	BMW	535i	4	Benzine	2979	6	2885	225	Sep-19	58	0	0	89.3	89.6	86.7	80.6	0.3	16.6	43.6	1000.0	86.1	9.0	-7.2	8.7
TAEV-01-B-Eui South		21-9-2021 10:04	Motorfiets	unknown	HONDA	CBR600RA	2	Benzine	599	4	194	88	Feb-09	68	0	96	89.3	94.1	86.7	80.6	4.9	25.4	43.9	800.0	76.0	20.2	0.7	8.6
TAEV-01-B-Eui North		18-9-2021 10:49	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MTN690-A (MT-07)	2	Benzine	689	2	183	55	Mar-20	49	72	90	89.1	100.1	89.8	83.7	11.1	18.3	12.9	125.0	95.6	14.3	12.7	5.3
TAEV-01-B-Eui North		20-9-2021 20:53	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MTN690-A (MT-07)	2	Benzine	689	2	183	55	Jun-19	69	72	90	89.0	94.9	89.5	83.4	10.4	16.5	15.6	200.0	97.8	14.7	9.3	5.5
TAEV-01-B-Eui South		19-9-2021 01:06	unknown	unknown	unknown	unknown	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	88.6	94.5	87.2	81.1	5.9	22.4	20.0	80.0	83.5	16.9	5.5	7.5
TAEV-01-B-Eui South		19-9-2021 13:32	Personenauto	Hatchback	VOLKSWAGEN	POLO	4	Benzine	1598	4	1164	77	Dec-07	61	0	80	88.4	92.9	89.7	83.6	4.6	17.4	28.2	400.0	85.0	12.1	3.1	4.7
TAEV-01-B-Eui North		20-9-2021 09:23	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MTN690-A (MT-07)	2	Benzine	689	2	183	55	Jun-19	71	72	90	88.1	101.0	88.5	82.4	12.9	17.2	16.8	160.0	96.9	11.9	17.2	5.7
TAEV-01-A-Eui North		20-9-2021 17:51	Motorfiets	unknown	HARLEY DAVIDSON	FLHKT ELGLIDE UL	2	Benzine	1690	2	409	75	Jun-17	41	0	0	88.1	103.9	88.5	82.4	15.8	15.0	25.0	80.0	98.1	10.4	18.8	5.6
TAEV-01-B-Eui South		18-9-2021 12:31	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSK-R750	2	Benzine	750	4	193	110	Apr-10	62	0	102	88.8	96.8	88.6	82.5	10.6	17.9	23.1	160.0	95.3	19.5	12.7	5.5
TAEV-01-B-Eui South		18-9-2021 15:36	Motorfiets	unknown	BMW	F 800 GS	2	Benzine	798	2	214	63	Nov-13	43	0	88	87.8	96.5	86.8	80.7	8.6	13.7	21.7	80.0	92.1	17.5	7.4	7.1
TAEV-01-B-Eui South		19-9-2021 16:00	Personenauto	MPV	VOLVO	XC90 TB TWIN ENK	4	Benzine	1969	4	2321	235	Oct-15	59	67	76	87.8	89.3	84.3	78.2	1.5	21.9	31.1	800.0	83.4	9.2	-8.1	9.5
TAEV-01-B-Eui South		18-9-2021 09:04	Motorfiets	unknown	PIAGGIO	M34	2	Benzine	399	1	203	24	Jul-18	62	0	89	87.6	89.9	86.0	79.9	2.2	19.3	29.0	63.0	79.9	13.8	-0.1	7.7
TAEV-01-A-Eui North		21-9-2021 14:40	Motorfiets	unknown	SUZUKI	VZ1R1800UF	2	Benzine	1783	2	1345	78	Jul-14	61	79	99	87.6	101.4	86.8	80.7	13.8	15.6	15.0	200.0	91.8	10.1	19.5	6.8
TAEV-01-A-Eui North		21-9-2021 09:16	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MTN690-A (MT-07)	2	Benzine	689	2	183	55	Jun-19	39	72	90	87.5	98.3	88.7	82.6	10.8	12.6	15.7	315.0	86.9	13.7	12.1	4.8
TAEV-01-B-Eui South		21-9-2021 18:34	Motorfiets	unknown	BMW	F 800 GS	2	Benzine	798	2	207	63	Apr-19	68	0	88	87.3	93.9	84.2	78.1	6.6	16.4	23.6	63.0	90.3	15.6	7.2	9.2
TAEV-01-B-Eui South		17-9-2021 23:52	Motorfiets	unknown	HARLEY DAVIDSON	FXDXI DYNA SUPE	2	Benzine	1450	2	308	25	Mar-17	58	0	94	87.1	100.0	87.4	81.3	13.0	24.2	15.6	125.0	97.8	11.5	16.8	5.7
TAEV-01-A-Eui North		20-9-2021 12:09	Personenauto	Sedan	JAGUAR	XJ6 3.2	4	Benzine	3239	6	1828	155	Feb-96	70	0	78	87.0	90.5	84.7	78.6	3.4	14.7	107.9	200.0	80.2	11.1	7.2	8.4
TAEV-01-B-Eui South		18-9-2021 15:20	Personenauto	Coupe	HONDA	CIVIC COUPE CRX	4	Benzine	1590	4	1009	91	Oct-89	65	0	87	86.9	90.0	86.6	80.5	3.1	23.5	29.1	500.0	88.9	17.6	-2.9	6.4
TAEV-01-A-Eui North		18-9-2021 18:42	Personenauto	MPV	KIA	PICANTO	4	Benzine	998	3	930	49.3	May-18	45	70	77	86.9	90.4	84.9	78.8	3.5	15.3	27.5	125.0	80.9	11.3	4.5	8.1
TAEV-01-B-Eui South		21-9-2021 19:01	Motorfiets	unknown	HARLEY DAVIDSON	IRON 883	2	Benzine	883	2	256	38	Aug-17	41	0	93	86.7	96.4	87.1	81.0	9.6	16.5	17.4	125.0	84.5	10.6	9.1	5.7
TAEV-01-B-Eui South		20-9-2021 01:02	Motorfiets	unknown	GILERA	M61	2	Benzine	493	1	257	30	Jan-16	55	0	90	86.7	96.5	85.5	79.9	9.9	27.0	16.8	80.0	91.2	14.5	9.2	7.2
TAEV-01-B-Eui South		20-9-2021 10:52	Personenauto	MPV	JEEP	WRANGLER UNLIM	4	Benzine	1995	4	2409	200	Aug-21	64	69	64	86.7	88.3	86.9	80.8	1.6	14.3	17.2	31.5	74.6	8.4	-8.0	5.8
TAEV-01-B-Eui South		20-9-2021 15:24	Motorfiets	unknown	KAWASAKI	Z750	2	Benzine	748	4	269	78	Jul-16	49	0	96	86.6	90.3	85.8	79.7	3.7	14.3	25.0	200.0	93.4	19.1	-0.4	6.8
TAEV-01-B-Eui South		21-9-2021 11:16																										

Tabel A2 Luidste events van locatie TM, $L_{pAmax} > 83$ dB(A), auto's, motorfietsen, bromfietsen en driewielers.

Event in Location	Direct	Date-time	Type	Etype	Make	Model	NWheels	Fuel	Cylvol	Ncyl	Mass	Netpower	Firstreg	Speed	P8	Lmax	ST	Lmax	LpAmax	Lpmax	SELA	LpAeq4s	LLAmax	Promin	rise	time	strongest	pes	levelat	strc	mean	Funda	Delta	lohi	Deltamax
1007 TVTV-02-B-Tus: West		16-10-2021 11:36	Personenauto	Hatchback	VOLKSWA	POLO	4	Benzijn	1390	4	1269	132	Mar-18	28	73	79			96.6	98.8	95.9	89.8	2.2	26.4	107.1		160.0	83.0	9.1	0.6	6.7				
932 TVTV-02-A-Tus: East		15-10-2021 20:18	Personenauto	Hatchback	AUDI	RS 3 SPORTBACK	4	Benzijn	2480	5	1585	294	Jun-20	42	71	98			96.5	101.3	95.3	89.2	4.8	30.6	41.8	200.0	92.4	11.8	1.7	7.3					
1328 TVTV-02-B-Tus: West		18-10-2021 12:55	Personenauto	Cabriolet	BENTLEY	CONTINENTAL GT V8	4	Benzijn	3996	8	2410	404	Jun-21	49	68	79			95.9	100.8	93.8	87.7	4.9	25.9	26.2	50.0	79.2	14.1	1.3	8.2					
1132 TVTV-02-B-Tus: West		16-10-2021 22:16	Personenauto	Hatchback	VOLKSWA	POLO	4	Benzijn	1197	4	1102	66	Jul-20	29	72	80			94.0	99.4	93.3	87.2	5.4	27.2	34.9	315.0	75.8	15.4	3.1	6.7					
1139 TVTV-02-B-Tus: West		16-10-2021 22:38	Personenauto	Hatchback	VOLKSWA	POLO	4	Benzijn	1390	4	1269	132	Mar-18	49	73	79			92.4	97.4	89.3	83.2	5.0	27.6	57.6	50.0	84.7	10.6	5.7	9.2					
1171 TVTV-02-A-Tus: East		17-10-2021 14:07	Personenauto	Hatchback	VOLKSWA	POLO	4	Benzijn	1390	4	1269	132	Mar-18	43	73	79			91.9	96.9	90.9	84.8	4.9	19.0	110.8	80.0	81.4	9.2	5.5	7.1					
1179 TVTV-02-A-Tus: East		17-10-2021 14:57	Motorfiets	unknown	YAMAHA	XP500	2	Benzijn	530	2	222	34.2	Aug-21	27	0	86			91.8	98.7	89.8	83.7	6.9	23.1	50.7	31.5	69.5	14.7	6.8	8.0					
1236 TVTV-02-B-Tus: West		17-10-2021 20:21	Personenauto	Hatchback	VOLKSWA	VOLKSWAGEN POLO	4	Benzijn	1390	4	1269	132	Jul-17	20	0	0			90.9	96.0	83.1	77.0	5.1	28.2	189.9	100.0	73.4	11.7	3.6	13.8					
1413 TVTV-02-B-Tus: West		18-10-2021 21:23	Personenauto	Hatchback	VOLKSWA	POLO	4	Benzijn	1390	4	1269	132	Mar-18	24	73	79			90.9	96.2	91.1	85.0	5.4	16.8	33.3	125.0	96.1	14.9	5.0	5.8					
1191 TVTV-02-B-Tus: West		17-10-2021 15:50	Personenauto	Hatchback	VOLKSWA	POLO	4	Benzijn	1390	4	1269	132	Mar-18	36	73	79			90.8	96.3	87.9	81.8	5.5	24.4	61.7	100.0	95.6	9.9	7.5	8.9					
1026 TVTV-02-A-Tus: East		16-10-2021 14:58	Personenauto	Hatchback	FIAT	500 ABARTH	4	Benzijn	1368	4	1110	99	Jan-09	44	74	90			89.6	102.9	87.4	81.3	13.3	22.9	60.2	2000.0	78.0	15.1	3.5	8.3					
1061 TVTV-02-A-Tus: East		16-10-2021 18:17	Personenauto	Stationwa	SKODA	SUPERB	4	Benzijn	1498	4	1489	110	Nov-18	31	69	74			88.4	95.0	85.6	79.5	6.7	19.1	31.6	250.0	89.6	14.1	10.4	8.8					
1262 TVTV-02-B-Tus: West		17-10-2021 23:09	Bromfiets	unknown	PIAGGIO	ZIP	2	Benzijn	50	1	94	2.3	Oct-20	51	71	79			88.1	98.3	87.7	81.6	10.2	19.8	38.2	125.0	82.8	15.8	13.1	6.5					
1025 TVTV-02-B-Tus: West		16-10-2021 14:38	Motorfiets	unknown	KAWASAKI	Z900	2	Benzijn	948	4	210	35	May-20	33	72	89			88.1	91.3	86.3	80.2	3.2	21.9	20.8	1250.0	86.1	14.0	0.3	7.9					
1058 TVTV-02-A-Tus: East		16-10-2021 18:12	Personenauto	Stationwa	VOLKSWA	TIGUAN	4	Benzijn	1395	4	1498	110	Nov-18	31	73	76			88.1	94.7	89.2	83.1	6.6	23.9	77.5	315.0	83.8	10.6	2.8	4.9					
1381 TVTV-02-B-Tus: West		18-10-2021 18:27	Motorfiets	unknown	PIAGGIO	SKR 125	2	Benzijn	124	1	105	10	Jul-21	40	77	84			88.1	87.9	86.2	80.1	-0.2	26.0	31.5	200.0	83.6	10.9	-6.3	7.9					
1045 TVTV-02-A-Tus: East		16-10-2021 17:11	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSX-S750	2	Benzijn	749	4	213	84	Apr-18	27	73	90			88.0	95.6	83.6	77.5	7.6	18.9	73.3	160.0	86.9	10.7	12.9	10.5					
1285 TVTV-02-A-Tus: East		18-10-2021 08:09	Personenauto	MPV	PEUGEOT	unknown	4	Diesel	1560	4	1455	88	Aug-18	50	71	72			88.0	90.4	87.7	81.6	2.3	4.4	12.2	630.0	83.0	12.6	-3.3	6.4					
974 TVTV-02-A-Tus: East		15-10-2021 22:55	Personenauto	Sedan	AUDI	S3 LIMOUSINE	4	Benzijn	1984	4	1535	221	Oct-19	26	73	83			87.9	97.1	88.1	82.0	9.2	19.3	28.7	125.0	94.0	16.6	9.8	5.8					
1406 TVTV-02-B-Tus: West		18-10-2021 20:55	Motorfiets	unknown	HONDA	CBR600F	2	Benzijn	599	4	177	78	Jan-00	50	0	91			87.7	95.9	87.2	81.1	8.2	19.9	21.9	315.0	74.3	15.4	10.5	6.6					
957 TVTV-02-A-Tus: East		15-10-2021 21:42	Personenauto	MPV	KIA	PICANTO	4	Benzijn	1086	4	954	48	Dec-04	26	72	81			87.4	97.7	85.7	79.6	10.3	20.5	48.8	200.0	96.9	11.0	10.2	7.7					
1512 TVTV-02-B-Tus: West		19-10-2021 18:03	Bromfiets	unknown	PIAGGIO	ZIP	2	Benzijn	50	1	94	2.3	Oct-20	40	71	79			87.1	97.8	88.1	82.0	10.7	23.3	19.4	160.0	92.2	18.5	12.2	5.1					
1183 TVTV-02-A-Tus: East		17-10-2021 15:11	Personenauto	Hatchback	CITROEN	C3	4	Benzijn	1360	4	1080	54	Mar-03	58	72	82			87.1	98.6	83.4	77.3	7.5	18.3	106.7	160.0	90.4	10.9	7.1	9.8					
980 TVTV-02-B-Tus: West		15-10-2021 23:02	Personenauto	Sedan	AUDI	S3 LIMOUSINE	4	Benzijn	1984	4	1535	221	Oct-19	33	73	83			87.0	96.5	82.6	76.5	9.5	14.1	65.8	80.0	92.9	12.1	10.5	10.5					
1352 TVTV-02-A-Tus: East		18-10-2021 15:56	Motorfiets	unknown	HONDA	CBR1000RR	2	Benzijn	998	4	201	126	Mar-05	44	0	93			87.0	93.7	83.1	77.0	6.7	21.3	44.7	80.0	90.4	16.7	11.4	9.9					
1497 TVTV-02-A-Tus: East		19-10-2021 15:24	Personenauto	Hatchback	TOYOTA	TOYOTA YARIS	4	Benzijn	1299	4	1000	63	Jul-01	25	70	83			86.9	88.2	89.6	83.5	1.3	15.5	18.8	125.0	94.4	18.0	-8.5	3.4					
1412 TVTV-02-B-Tus: West		18-10-2021 18:19	Motorfiets	unknown	PIAGGIO	SKR 125	2	Benzijn	124	1	105	10	Jul-21	34	77	84			86.9	87.4	85.9	79.8	0.6	21.9	45.2	1250.0	76.2	11.2	-4.3	7.0					
955 TVTV-02-A-Tus: East		15-10-2021 21:41	Motorfiets	unknown	BMW	F 650 GS	2	Benzijn	798	2	199	52	Aug-09	35	0	87			86.9	95.3	86.4	80.3	8.4	22.0	46.6	80.0	88.2	12.9	5.6	6.5					
1194 TVTV-02-A-Tus: East		17-10-2021 16:04	Motorfiets	unknown	KTM	KTM 690 SM (25 KW)	2	Benzijn	654	1	161	25	Jan-14	22	0	88			86.8	98.3	85.9	79.8	11.6	13.2	29.0	80.0	84.7	11.4	13.2	6.9					
1259 TVTV-02-A-Tus: East		17-10-2021 22:42	Motorfiets	unknown	YAMAHA	XP500A	2	Benzijn	530	2	222	34.2	Feb-16	58	77	86			86.2	93.9	86.8	80.7	7.8	22.1	62.7	125.0	93.9	15.2	6.5	5.4					
900 TVTV-02-A-Tus: East		15-10-2021 18:17	Motorfiets	unknown	PIAGGIO	MEDLEY	2	Benzijn	125	1	140	9	Mar-21	55	74	81			86.0	89.0	83.6	77.5	3.0	18.2	27.1	63.0	82.0	12.5	2.8	8.5					
919 TVTV-02-A-Tus: East		15-10-2021 19:12	Bromfiets	unknown	PIAGGIO	VESPA SPRINT 50	2	Benzijn	49	1	115	1.5	Apr-21	50	65	78			86.0	95.6	87.9	81.8	9.6	16.1	20.0	125.0	89.9	14.3	9.5	4.2					
937 TVTV-02-A-Tus: East		15-10-2021 20:52	Personenauto	Stationwa	VOLKSWA	GOLF	4	Benzijn	1984	4	1505	221	May-19	33	72	88			85.9	97.7	85.2	79.1	11.9	17.5	36.8	100.0	91.1	14.5	14.3	6.7					
1056 TVTV-02-B-Tus: West		16-10-2021 18:10	Personenauto	Stationwa	VOLKSWA	TIGUAN	4	Benzijn	1395	4	1498	110	Mar-17	45	73	76			85.8	96.2	84.0	77.9	10.4	16.5	69.6	250.0	89.8	11.8	12.1	7.9					
1306 TVTV-02-B-Tus: West		18-10-2021 08:18	Bromfiets	unknown	YAMAHA	YN50FU	2	Benzijn	49	1	95	2.3	Mar-12	35	0	79			85.8	88.5	86.4	80.3	2.7	1.3	23.6	800.0	82.7	11.4	-0.3	5.4					
1428 TVTV-02-B-Tus: West		18-10-2021 22:34	Personenauto	Coupe	MERCEDE	AMG C 63 S	4	Benzijn	3982	8	1800	375	Jun-20	55	74	98			85.7	94.8	85.3	79.2	9.1	18.9	31.1	630.0	82.9	9.8	6.3	6.5					
1307 TVTV-02-B-Tus: West		18-10-2021 18:12	Personenauto	Hatchback	RENAULT	TWINGO	4	Benzijn	999	3	940	52	Nov-17	29	71	87			85.4	87.6	86.6	80.5	2.3	3.9	22.0	400.0	97.0	11.3	-5.9	4.8					
1064 TVTV-02-B-Tus: West		16-10-2021 18:21	Personenauto	MPV	SEAT	IBIZA	4	Diesel	1896	4	1200	77	Sep-08	29	0	81			85.2	91.3	84.4	78.3	6.1	13.5	68.4	160.0	89.2	10.7	7.3	6.8					
969 TVTV-02-A-Tus: East		15-10-2021 22:28	Personenauto	Sedan	MERCEDE	E63 AMG 4MATIC	4	Benzijn	5461	8	1940	430	Aug-20	53	74	89			85.2	91.3	84.7	78.6	6.1	20.0	52.2	80.0	80.1	8.6	6.6	6.5					
1031 TVTV-02-B-Tus: West		16-10-2021 16:09	Motorfiets	unknown	PIAGGIO	SKR 125	2	Benzijn	124	1	105	10	Jul-21	58	77	84			85.1	85.6	84.4	78.3	0.5	18.1	53.3	100.0	85.5	9.3	-2.6	6.7					
933 TVTV-02-B-Tus: West		15-10-2021 20:18	Personenauto	Stationwa	MERCEDE	A 180	4	Benzijn	1332	4	1365	100	Oct-19	33	69	73			84.9	90.9	83.1	77.0	6.0	18.3	20.7	315.0	84.0	10.4	2.5	7.8					
1531 TVTV-02-A-Tus: East		19-10-2021 21:18	Motorfiets	unknown	YAMAHA	XP500A	2	Benzijn	530	2	222	34.2	Feb-16	29	77	86			84.8	90.8	80.9	74.8	6.0	17.7	49.8	160.0	82.5	11.9	6.1	10.0					
992 TVTV-02-A-Tus: East		16-10-2021 02:28	Bromfiets	unknown	SYM	JET 14	2	Benzijn	49	1	119	2.6	Aug-18	43	71	77			84.7	89.0	85.6	79.5	4.3	18.0	20.3	63.0	64.7	17.7	0.9	5.2					
972 TVTV-02-A-Tus: East		15-10-2021 22:51	Motorfiets	unknown	PIAGGIO	M07	2	Benzijn	124	0	188	10	Sep-21	39	77	76			84.7	85.8	82.9	76.8	1.1	18.6	34.8	1600.0	79.9	11.4	-1.2	7.9					
859 TVTV-02-B-Tus: West		15-10-2021 14:32	Motorfiets	unknown	KAWASAKI	Z900	2	Benzijn	948	4	212	35	May-21	24	74	95			84.7	95.9	84.8	78.7	11.2	14											

Tabel A3 Luidste events van locatie WS, $L_{pAmax} > 83$ dB(A), auto's, motorfietsen, bromfietsen en driewielers.

Event	in Location	Director	Date-time	Type	EuType	Make	Model	NWheels	Fuel	Cylvol	Ncyl	Mass	Netpower	Firstreg	Speed	PB Lmax	ST Lmax	L_{pAmax}	Lpmx	SELA	L_{pAeq4s}	LLmax	Prominen	risetime	strongest	level	str	mean	Funct	Deltahoi	Deltamax
3823	TTVTV-03-A-We North		18-10-2021 18:06	Bromfiets	unknown	KILLERBEE	VXL	2	Benzine	50	1	93	2.2	Sep-15	65	0	77	102.4	102.1	83.9	77.8	-0.3	10.4	27.8	400.0	77.5	12.5	2.3	24.6		
2582	TTVTV-03-A-We North		16-10-2021 10:43	Motorfiets	unknown	HARLEY DAVIDSON	FLTRX	2	Benzine	1690	2	370	62	Jun-18	38	0	0	97.6	106.1	98.1	92.0	8.5	22.1	21.0	1000.0	75.2	8.8	7.2	5.5		
2583	TTVTV-03-B-We South		16-10-2021 10:43	Personenauto	Stationna	PEUGEOT	PARTNER	4	Benzine	1360	4	1200	55	Jan-02	70	73	85	96.5	103.9	97.6	91.5	7.4	21.4	14.4	1000.0	80.5	9.0	6.3	5.0		
2594	TTVTV-03-B-We South		16-10-2021 10:59	Motorfiets	unknown	HONDA	XR 600 R	2	Benzine	591	1	132	7	May-87	69	0	87	96.0	99.4	92.0	85.9	3.4	20.8	63.5	80.0	81.0	11.6	4.8	10.0		
3396	TTVTV-03-B-We South		17-10-2021 23:33	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSX-R1000	2	Benzine	999	4	205	136	Apr-09	33	0	96	95.1	102.2	94.3	88.2	7.1	19.1	27.7	50.0	74.5	20.9	7.6	6.8		
2422	TTVTV-03-B-We South		16-10-2021 00:46	Motorfiets	unknown	YAMAHA	YZF-R1	2	Benzine	998	4	200	147.1	Oct-15	68	0	99	94.9	99.6	93.4	87.3	4.7	16.0	49.2	63.0	69.6	10.6	3.1	7.5		
4558	TTVTV-03-B-We South		19-10-2021 23:00	Personenauto	Sedan	BMW	340 XI	4	Benzine	2998	6	1675	240	Oct-20	61	0	0	94.7	99.5	94.3	88.2	4.8	24.9	55.4	125.0	72.5	13.5	-2.3	6.4		
2342	TTVTV-03-B-We South		15-10-2021 21:49	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSX-R1000	2	Benzine	999	4	205	136	Apr-09	26	0	96	93.7	99.5	92.6	86.5	5.8	15.7	22.3	1250.0	74.2	21.4	6.5	7.1		
4103	TTVTV-03-A-We North		19-10-2021 08:44	Motorfiets	unknown	YAMAHA	XT660	2	Benzine	660	1	189	35	Oct-19	72	79	86	93.1	99.5	91.2	85.1	6.3	18.7	57.6	400.0	77.1	8.6	6.7	8.0		
3560	TTVTV-03-A-We North		18-10-2021 08:52	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MT-07 TRACER	2	Benzine	689	2	189	55	Mar-18	28	73	89	92.8	100.1	93.8	87.7	7.4	16.8	21.1	100.0	76.2	12.0	4.0	5.0		
1889	TTVTV-03-B-We South		15-10-2021 08:58	Motorfiets	unknown	YAMAHA	FZ660	2	Benzine	599	4	217	70	Jun-99	54	0	91	91.7	96.2	89.5	83.4	4.5	14.5	29.4	50.0	80.9	12.6	0.1	8.2		
4315	TTVTV-03-B-We South		19-10-2021 14:51	Personenauto	MPV	HYUNDAI	TUCSON	4	Benzine	1975	4	1537	104	May-05	52	73	85	91.5	91.6	90.5	84.4	0.1	16.2	34.6	31.5	82.8	11.6	9.3	7.0		
3205	TTVTV-03-B-We South		17-10-2021 14:43	Motorfiets	unknown	BMW	K 1200 R	2	Benzine	1157	4	237	120	Feb-21	59	0	94	91.5	101.7	89.6	83.5	10.2	15.7	37.7	63.0	77.6	16.6	9.7	7.9		
3262	TTVTV-03-A-We North		17-10-2021 16:39	Bromfiets	unknown	YAMAHA	NS50N	2	Benzine	49	1	97	2.43	May-15	54	0	82	91.4	93.5	91.2	85.1	2.1	16.8	33.2	63.0	84.4	12.7	-4.0	6.3		
3054	TTVTV-03-B-We South		17-10-2021 03:36	Motorfiets	unknown	HARLEY DAVIDSON	CVO STREET GLIDE	2	Benzine	1801	2	376	72	Jun-18	31	0	92	91.3	104.9	92.4	86.3	13.6	18.7	15.1	63.0	70.1	12.1	14.9	5.0		
2203	TTVTV-03-A-We North		15-10-2021 17:13	Personenauto	Stationna	VOLKSWAGEN	GOLF	4	Diesel	1896	4	1451	77	Mar-09	57	0	76	91.3	99.6	88.6	82.5	8.2	16.7	19.8	160.0	85.5	13.3	8.7	8.8		
3261	TTVTV-03-A-We North		17-10-2021 16:39	Motorfiets	unknown	DUCATI	MONSTER	2	Benzine	618	2	187	44	Jun-09	37	0	0	91.3	93.5	81.9	75.8	2.2	10.6	10.7	250.0	69.9	10.7	13.4	15.5		
3200	TTVTV-03-B-We South		17-10-2021 14:34	Personenauto	Cabriolet	PORSCHE	unknown	4	Benzine	2480	6	1325	150	Apr-01	55	75	105	91.2	96.7	91.6	85.5	5.5	15.5	21.1	63.0	90.3	12.3	0.8	5.7		
3202	TTVTV-03-A-We North		17-10-2021 14:40	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSX-R1000	2	Benzine	999	4	205	136	Apr-09	32	0	96	91.1	104.6	92.1	86.0	13.5	15.5	24.0	250.0	80.0	20.2	13.5	5.1		
4290	TTVTV-03-A-We North		19-10-2021 14:07	Motorfiets	unknown	YAMAHA	XT660	2	Benzine	660	1	189	35	May-09	63	0	86	91.1	100.4	90.5	84.4	9.3	14.9	44.8	125.0	77.9	9.6	8.1	6.6		
2102	TTVTV-03-B-We South		15-10-2021 13:49	Bedrijfswa	Bestelwag	MERCEDES-BENZ	VITO	4	Diesel	2143	4	2122	100	Feb-17	74	74	78	91.0	93.3	85.0	78.9	2.3	16.9	58.4	63.0	83.3	9.8	-3.9	12.1		
3446	TTVTV-03-B-We South		18-10-2021 21:31	Motorfiets	unknown	YAMAHA	YP250R	2	Benzine	250	1	176	15	May-07	60	0	84	90.6	100.3	89.1	83.0	9.7	16.2	21.9	63.0	75.4	15.6	11.1	7.6		
3386	TTVTV-03-B-We South		17-10-2021 22:59	Motorfiets	unknown	HONDA	CBR1000RR	2	Benzine	999	4	499	131	Jan-21	39	80	99	90.6	98.6	87.5	81.4	8.0	16.1	41.1	63.0	80.0	14.5	9.0	9.1		
3888	TTVTV-03-A-We North		18-10-2021 23:33	Motorfiets	unknown	BMW	F 800 GS	2	Benzine	798	2	214	63	Mar-20	55	80	88	90.5	99.2	91.0	84.9	8.7	12.7	39.5	63.0	66.2	12.8	6.6	5.6		
4371	TTVTV-03-B-We North		19-10-2021 16:15	Motorfiets	unknown	HARLEY DAVIDSON	NL 1200C SPORTSTEE	2	Benzine	1202	2	370	49	Jan-20	79	0	81	90.4	104.3	91.1	85.0	13.9	14.5	20.6	200.0	85.5	9.8	13.3	5.3		
2314	TTVTV-03-B-We North		15-10-2021 20:30	Motorfiets	unknown	KAWASAKI	VN900 CLASSIC	2	Benzine	903	2	282	37	Mar-10	44	0	95	90.3	102.1	90.6	84.5	11.8	13.4	26.4	50.0	79.5	10.6	12.3	5.8		
4517	TTVTV-03-B-We South		19-10-2021 20:19	unknown	unknown	unknown	unknown	0		0	0	0	0		64	0	0	90.2	96.2	87.6	81.5	6.0	14.5	17.9	125.0	86.8	15.6	6.2	8.7		
2252	TTVTV-03-A-We North		15-10-2021 18:12	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MT-07	2	Benzine	689	2	179	34	May-19	57	0	91	90.0	97.9	90.5	84.4	7.9	16.0	14.9	63.0	77.5	13.6	5.1	5.5		
3242	TTVTV-03-A-We North		17-10-2021 15:53	Motorfiets	unknown	HARLEY DAVIDSON	FLSTSE	2	Benzine	1802	2	314	57	Jul-21	29	0	0	89.9	99.7	89.7	83.6	9.8	16.1	30.3	50.0	76.9	9.4	12.3	6.3		
2988	TTVTV-03-A-We North		17-10-2021 00:50	Personenauto	Hatchback	VOLKSWAGEN	POLO	4	Benzine	1197	4	1163	81	Feb-15	33	0	76	89.9	97.5	87.2	81.1	7.6	14.0	28.8	50.0	64.6	14.1	8.5	8.7		
2266	TTVTV-03-A-We North		15-10-2021 13:40	Personenauto	MPV	RENAULT	MEGANE SCENIC	4	Benzine	1998	4	1585	99	Jun-05	46	0	82	89.7	99.6	86.3	80.2	9.9	15.1	30.1	100.0	72.9	12.9	7.5	9.4		
2669	TTVTV-03-A-We North		16-10-2021 18:28	Personenauto	MPV	PIAGGIO	M34	2	Benzine	459	1	201	29	Jun-08	23	0	90	89.7	98.4	86.9	80.8	8.7	14.2	36.4	160.0	92.0	10.3	10.4	8.8		
4334	TTVTV-03-A-We North		19-10-2021 15:18	Personenauto	Cabriolet	PORSCHE	911 CARRERA 4S	4	Benzine	2981	6	1710	331	Sep-21	69	73	93	89.6	95.9	88.4	82.3	6.3	14.7	26.5	80.0	81.0	11.9	6.8	7.2		
4419	TTVTV-03-A-We North		19-10-2021 17:29	Motorfiets	unknown	YAMAHA	FZ1	2	Benzine	998	4	226	110	Jul-07	59	0	95	89.5	97.3	88.1	82.0	7.7	15.3	28.8	160.0	89.6	16.3	8.0	7.5		
3186	TTVTV-03-B-We South		17-10-2021 14:07	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSX-R600	2	Benzine	599	4	191	92	Mar-07	32	0	100	89.5	95.9	90.1	84.0	6.3	16.8	26.9	250.0	73.9	15.7	4.6	5.5		
2714	TTVTV-03-A-We North		16-10-2021 14:49	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSX-R1000	2	Benzine	999	4	205	136	Apr-09	51	0	96	89.4	100.7	91.8	85.7	11.3	9.6	16.9	63.0	92.1	18.2	13.9	3.7		
3578	TTVTV-03-B-We South		18-10-2021 09:28	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSF1200S	2	Benzine	1157	4	251	72	Nov-03	44	0	91	89.4	102.4	86.7	80.6	12.9	22.4	27.1	63.0	86.3	16.5	14.1	8.8		
4535	TTVTV-03-A-We North		19-10-2021 21:14	Motorfiets	unknown	KAWASAKI	Z750 ABS	2	Benzine	748	4	230	35	Apr-21	78	0	96	89.3	94.9	86.8	80.7	5.6	17.6	16.5	40.0	72.2	15.3	6.9	8.6		
4584	TTVTV-03-A-We North		19-10-2021 23:46	Personenauto	MPV	VOLKSWAGEN	SHARAN	4	Diesel	1988	4	1851	103	Apr-17	21	72	70	89.3	90.6	87.1	81.5	1.0	12.0	30.6	10.0	77.7	10.6	-2.9	7.8		
3721	TTVTV-03-A-We North		18-10-2021 14:30	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSX 600F	2	Benzine	600	4	207	59	May-99	59	0	90	89.2	90.5	87.5	81.4	1.3	18.0	17.2	125.0	74.6	12.6	-0.4	7.7		
2766	TTVTV-03-A-We North		16-10-2021 16:06	Motorfiets	unknown	YAMAHA	R1	2	Benzine	998	4	193	131	Feb-09	66	0	0	89.2	95.7	89.3	83.2	6.6	14.0	15.9	80.0	93.8	15.1	3.6	5.9		
2950	TTVTV-03-A-We North		16-10-2021 23:24	Driewielig mo	unknown	PIAGGIO	MP3 500 LT ABS	3	Benzine	493	1	270	28.5	Aug-17	21	80	89	89.2	100.1	88.5	82.4	10.9	20.4	30.2	200.0	85.6	12.8	10.7	6.7		
3770	TTVTV-03-B-We South		18-10-2021 16:18	Motorfiets	unknown	BMW	F 800 GS	2	Benzine	798	2	214	63	Mar-20	63	80	88	88.5	98.3	90.0	83.9	9.8	12.9	20.0	125.0	98.3	12.5	8.1	4.6		
2351	TTVTV-03-A-We North		15-10-2021 22:09	Motorfiets	unknown	YAMAHA	MT-07 TRACER	2	Benzine	689	2	195	55	Oct-18	60	73	89	88.4	95.7	86.0	79.9	7.2	8.4	37.8	125.0	89.3	11.2	4.3	8.5		
2981	TTVTV-03-B-We South		17-10-2021 00:40	Motorfiets	unknown	SUZUKI	GSX-R1000	2	Benzine	999	4	205	136	Apr-09	57	0	96	88.4	97.4	89.6	83.5	9.1	14.7	23.7	125.0	88.9	20.3	10.5	4.8		
3039	TTVTV-03-B-We South		17-10-2021 02:22	Motorfiets	unknown	YAMAHA	X-MAX 125	2	Benzine	125	1	175	10.																		

1907 TTVT-03-B-Wel-South	15-10-2021 09:10	Motortrucks	unknown	SUZUKI	GSX-R600	2	Benzine	599	4	191	92	Mar-06	74	0	100	85.1	95.7	86.5	80.4	10.7	6.8	20.8	50.0	70.4	16.7	8.2	4.6	
3187 TTVT-03-A-Wel-North	17-10-2021 14:07	Bromfiets	unknown	MICROCAR	MC2	4	Diesel	523	2	416	4	Dec-11	27	0	83	85.8	93.3	86.3	80.2	8.5	9.8	25.8	125.0	89.9	13.0	5.5	4.8	
2764 TTVT-03-B-Wel-South	16-10-2021 16:03	Motortrucks	unknown	YAMAHA	MTN690-U (MT-07)	2	Benzine	689	2	183	55	Sep-19	55	72	90	85.0	91.2	85.9	79.8	6.2	10.0	45.5	125.0	89.3	11.0	5.4	5.2	
2410 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 00:19	Motortrucks	unknown	PIAGGIO	M34	2	Benzine	493	1	209	29	May-15	72	0	91	85.0	88.6	85.5	79.4	3.6	11.4	16.0	40.0	88.0	9.5	1.6	5.6	
2966 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 23:58	Personenauto	Stationnaar	SEAT	LEON	4	Diesel	1598	4	1286	77	Mar-21	66	70	71	85.0	90.0	84.9	78.8	5.0	12.3	18.3	125.0	94.3	8.1	-6.4	6.1	
3809 TTVT-03-B-Wel-South	16-10-2021 17:47	Personenauto	MPV	SEAT	LEON	4	Diesel	1896	4	1395	77	Jul-09	50	0	78	85.0	88.3	87.3	81.2	3.3	6.6	8.7	125.0	76.0	12.6	-1.3	3.7	
2886 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 20:10	Personenauto	Stationnaar	OPEL	ZAFIRA-A	4	Benzine	1796	4	1455	92	Mar-02	22	71	80	85.0	88.3	84.7	78.6	3.3	12.0	18.7	50.0	84.3	11.3	0.2	6.3	
3702 TTVT-03-B-Wel-South	16-10-2021 13:46	Motortrucks	unknown	YAMAHA	XV 750	2	Benzine	749	2	242	44	Aug-91	59	0	87	84.9	97.8	85.2	79.1	12.8	9.1	15.5	200.0	82.3	9.8	13.5	5.8	
2125 TTVT-03-B-Wel-South	15-10-2021 14:21	Motortrucks	unknown	KTM	KTM 190 ADVENTURE	2	Benzine	1050	2	235	92	Apr-17	31	77	92	84.9	94.1	85.1	79.0	9.1	7.7	19.3	400.0	84.8	11.9	10.3	5.9	
3589 TTVT-03-A-Wel-North	15-10-2021 09:45	Motortrucks	unknown	SUZUKI	GSF1200S	2	Benzine	1157	4	251	72	Nov-03	39	0	91	84.9	98.6	83.7	77.6	13.7	19.0	20.0	125.0	87.3	15.2	15.2	7.3	
1558 TTVT-03-B-Wel-South	15-10-2021 02:50	Motortrucks	unknown	YAMAHA	MT-07	2	Benzine	689	2	179	34	May-19	57	0	91	84.9	92.3	83.2	77.1	7.4	10.3	27.6	80.0	87.8	12.6	4.8	7.8	
3898 TTVT-03-B-Wel-South	18-10-2021 21:11	Motortrucks	unknown	HONDA	CBR125R	2	Benzine	125	1	137	9.8	Feb-16	77	77	82	84.9	91.2	83.7	77.6	6.2	10.3	22.4	200.0	77.7	13.8	8.2	7.3	
3972 TTVT-03-B-Wel-South	19-10-2021 03:53	Personenauto	Sedan	MERCEDES-BENZ	unknown	unknown	4	Benzine	837	8	1740	145	Nov-10	67	0	0	84.9	93.7	84.1	78.0	8.8	27.1	13.3	63.0	77.2	8.5	-3.0	6.8
1720 TTVT-03-A-Wel-North	15-10-2021 07:54	Personenauto	Stationnaar	SUZUKI	WIAGON R	4	Benzine	1298	4	1056	56	Jun-03	57	72	84	84.9	91.8	87.0	80.9	6.9	6.4	7.8	63.0	73.9	9.9	-1.6	3.9	
2753 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 15:41	Motortrucks	unknown	YAMAHA	XP560D	2	Benzine	562	2	220	35	Oct-21	49	74	88	84.9	91.1	83.5	77.4	6.2	10.2	24.5	160.0	86.3	13.7	5.5	7.4	
4425 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 17:35	Motortrucks	unknown	SUZUKI	GSF1250SA	2	Benzine	1255	4	254	72	Apr-11	77	0	84	84.8	98.9	84.9	78.8	14.1	9.2	16.4	50.0	90.2	14.8	11.8	5.9	
2891 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 20:38	Motortrucks	unknown	YAMAHA	XP500	2	Benzine	530	2	222	34	Dec-11	30	0	86	84.8	97.7	84.6	78.5	12.9	7.8	18.0	100.0	81.5	13.4	9.4	6.2	
3035 TTVT-03-A-Wel-North	17-10-2021 02:05	Motortrucks	unknown	YAMAHA	X-MAX 125	2	Benzine	125	1	175	10.5	Nov-10	24	73	81	84.7	92.3	83.7	77.6	7.5	8.2	27.6	63.0	92.6	13.4	9.5	7.1	
4402 TTVT-03-A-Wel-North	19-10-2021 16:57	Personenauto	Hatchback	RENAULT	CLIO	4	Benzine	1149	4	1155	55	May-06	72	0	78	84.7	106.1	84.6	78.5	21.3	6.7	16.2	63.0	85.4	12.9	5.9	6.2	
2560 TTVT-03-B-Wel-South	16-10-2021 09:50	Motortrucks	unknown	HONDA	S100	2	Benzine	996	2	238	69	May-02	51	0	91	84.7	91.5	83.2	77.1	6.8	13.4	11.4	315.0	82.3	11.3	7.2	7.6	
4541 TTVT-03-B-Wel-South	15-10-2021 21:21	Motortrucks	unknown	SUZUKI	GSX-R600	2	Benzine	599	4	191	92	Mar-07	53	0	100	84.7	96.5	84.4	78.3	11.8	10.8	15.0	500.0	86.8	17.3	9.9	6.4	
1746 TTVT-03-A-Wel-North	15-10-2021 08:01	Personenauto	Stationnaar	MERCEDES-BENZ	A402	4	Benzine	1397	4	1105	60	Jun-10	33	72	80	84.7	88.9	86.5	80.4	4.2	6.5	9.1	125.0	67.4	6.9	-1.8	4.2	
4503 TTVT-03-B-Wel-South	19-10-2021 19:41	Driveliemiddel	unknown	BOMBARDIER REC-P	CAN-AM	4	Benzine	650	2	401	13	Apr-15	34	0	89	84.6	90.0	85.8	79.7	5.4	10.0	11.9	315.0	81.7	12.7	1.9	4.9	
3950 TTVT-03-A-Wel-North	19-10-2021 00:39	Oriëntatie	unknown	PIAGGIO	MP3 300 LT YOURBA	3	Benzine	278	1	222	15.5	May-19	34	78	85	84.6	86.9	82.9	76.8	2.3	10.5	23.4	160.0	77.5	12.2	-0.3	7.7	
2426 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 00:55	Bromfiets	unknown	KYMCO	NEW PEOPLE S	2	Benzine	50	1	124	2.3	Apr-19	46	71	77	84.6	88.1	84.6	78.5	3.6	9.4	34.8	50.0	74.4	9.7	-1.6	6.0	
3290 TTVT-03-B-Wel-South	17-10-2021 17:27	Motortrucks	unknown	YAMAHA	MT-09	2	Benzine	847	3	210	85	Sep-20	23	0	94	84.5	97.0	85.4	79.3	12.5	10.4	27.0	63.0	66.9	14.7	13.4	5.2	
3582 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 09:37	Bromfiets	unknown	PIAGGIO	N/A	2	Benzine	50	1	124	3.2	Jun-13	61	0	82	84.5	86.2	85.0	78.9	1.7	9.7	14.4	160.0	80.1	10.1	-1.4	5.5	
3831 TTVT-03-B-Wel-South	16-10-2021 18:18	Motortrucks	unknown	BMW	F 800 GS	2	Benzine	798	2	207	63	Jun-10	44	0	88	84.5	92.3	84.3	78.2	7.8	8.9	12.5	80.0	69.9	12.3	6.2	6.2	
3874 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 20:06	Motortrucks	unknown	HONDA	KF05	2	Benzine	153	1	131	12	May-03	20	0	83	84.5	89.3	83.0	76.9	4.9	14.7	25.1	63.0	89.3	12.5	4.8	7.5	
4102 TTVT-03-A-Wel-North	19-10-2021 08:43	Personenauto	MPV	FORD	PUMA	4	Benzine	999	3	1280	91.9	Nov-20	27	66	75	84.4	90.6	86.1	80.0	6.1	7.8	9.5	63.0	81.8	8.0	0.2	4.4	
4570 TTVT-03-B-Wel-South	16-10-2021 23:15	Motortrucks	unknown	YAMAHA	RN06	2	Benzine	930	4	231	72	Apr-17	60	0	89	84.4	87.4	82.4	76.5	3.0	7.4	17.8	160.0	91.1	11.2	1.6	8.1	
3296 TTVT-03-B-Wel-South	17-10-2021 17:47	Personenauto	Hatchback	VOLKSWAGEN	POLO	4	Benzine	1198	3	1067	44	Jun-12	43	0	74	84.4	94.0	85.9	79.8	9.5	9.3	12.3	80.0	75.3	10.2	7.4	4.6	
2468 TTVT-03-B-Wel-South	16-10-2021 02:08	Motortrucks	unknown	PIAGGIO	N/A	2	Benzine	278	1	153	16	Oct-17	69	0	86	84.4	90.4	83.7	77.6	6.0	16.3	19.2	50.0	62.5	12.2	1.4	6.8	
2800 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 16:55	Personenauto	Coupe	PORSCHE	911 CARRERA S	4	Benzine	3800	6	1490	294	May-15	61	74	99	84.4	91.4	83.3	77.2	7.0	9.3	20.3	160.0	78.1	10.6	4.2	7.1	
3829 TTVT-03-B-Wel-South	16-10-2021 18:14	Motortrucks	unknown	PIAGGIO	BEVERLY	2	Benzine	330	1	191	22.2	May-19	63	77	85	84.4	87.7	83.2	77.1	3.3	11.3	20.4	1000.0	73.5	11.8	0.1	7.2	
2288 TTVT-03-B-Wel-South	15-10-2021 19:46	Personenauto	Stationnaar	MERCEDES-BENZ	A 180	4	Benzine	1332	4	1365	100	Sep-20	27	69	73	84.4	96.3	86.1	80.0	11.9	10.6	9.9	100.0	95.9	11.0	12.6	4.3	
4362 TTVT-03-B-Wel-South	19-10-2021 16:04	Personenauto	MPV	NISSAN	NISSAN QASHQAI	4	Benzine	1197	4	1350	85	Feb-15	39	0	71	84.4	94.5	86.4	80.3	10.2	8.8	13.2	100.0	84.1	12.7	7.1	4.0	
3171 TTVT-03-B-Wel-South	17-10-2021 13:47	Motortrucks	unknown	KAWASAKI	NINJA ZX-6R ABS	2	Benzine	636	4	194	96.4	Jan-13	66	0	93	84.4	91.7	86.0	79.9	7.3	9.4	20.4	160.0	90.1	15.1	7.7	4.4	
2363 TTVT-03-A-Wel-North	19-10-2021 22:46	Personenauto	MPV	MERCEDES-BENZ	V-KLASSE	4	Diesel	2143	4	2170	140	Jun-16	55	74	79	84.3	96.7	82.8	76.7	12.4	7.1	38.2	80.0	77.7	10.2	13.3	7.6	
5265 TTVT-03-B-Wel-South	17-10-2021 16:43	Motortrucks	unknown	DUCATI	DUCATI SCRAMBLE	2	Benzine	803	2	190	34	Feb-19	61	0	96	84.3	93.4	83.6	77.5	9.2	15.0	14.1	160.0	88.3	11.7	9.4	6.7	
4061 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 14:41	Personenauto	Hatchback	VOLKSWAGEN	DIABLO 1260	2	Benzine	1262	2	244	116.7	May-21	58	77	102	84.2	94.9	85.0	78.9	10.7	13.1	23.7	250.0	78.4	10.6	12.8	5.3	
3816 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 17:55	Motortrucks	unknown	YAMAHA	FZ1	2	Benzine	996	4	226	110	Jul-07	25	0	95	84.2	95.3	83.6	78.8	11.1	14.5	23.1	50.0	83.4	15.6	8.7	5.4	
3745 TTVT-03-A-Wel-North	16-10-2021 15:13	Motortrucks	unknown	HARLEY DAVIDSON	LOW RIDER S	2	Benzine	1698	2	308	69	May-12	36	75	94	84.2	101.1	84.6	78.5	16.9	11.7	13.8	1600.0	75.5	9.5	16.5	5.7	
2286 TTVT-03-A-Wel-North	15-10-2021 19:45	Motortrucks	unknown	BMW	K 1300 S	2	Benzine	1293	4	254	129	May-10	61	0	95	84.2	96.1	83.4	77.3	11.9	10.7	28.9	160.0	86.6	15.6	11.7	6.9	
3395 TTVT-03-A-Wel-North	17-10-2021 23:27	Driveliemiddel	unknown	PIAGGIO	MP3 300 HPE	3	Benzine	278	1	225	19.3	Aug-20	25	80	85	84.2	87.0	80.7	74.6	2.8	11.8	29.2	40.0	80.9	11.0	1.3	9.6	
3255 TTVT-03-A-Wel-North	17-10-2021 16:30	Motortrucks	unknown	YAMAHA	MTN850-A (MT-09 A)	2	Benzine	847	3	193	84.6	Apr-19	27	75	93	84.2	97.2	84.8	78.7	13.0	17.9	45.5	63.0	87.9	16.0	15.2	5.4	
2435 TTVT-03-B-Wel-South	16-10-2021 01:01	Bromfiets	unknown	KYMCO	NEW PEOPLE S	2	Benzine	50	1	124	2.3	Sep-19	73	71	77	84.2	85.1	83.3	77.2	1.0	10.4	27.4	800.0	76.6	10.2	-2.4	6.9	
3523 TTVT-03-B-Wel-South	16-10-2021 08:06	Personenauto	Sedan	MERCEDES-BENZ	A 180	4	Benzine	1332	4	1360	100	Mar-20	32	68	77	84.2	92.8	86.4	80.3	8.7	8.5	20.2	40.0	77.9	9.8	10.2	3	

B Overzicht en grafieken van akoestische kenmerken

Tabel B1 Parameters die bij luide passages worden opgeslagen. De voertuiggegevens zijn afkomstig van de RDW database. De geluidgegevens volgen uit analyse van het tijdsignaal.

Voertuiggegevens	Geluidgegevens	
Id	sigfiledir	calibratorScore
Location	sigfilename	sireneScore
dir	vidfiledir	pieken10dB
lane	vidfilename	piekenClaxon
date	picfiledir	fClaxon
time	picfilename	cClaxon
datenum	fto	harmDiff1_Hz
tdist	Lpmaxto	harmDiff2_Hz
speed	Lpeqto	harmDiff3_Hz
land	Lpeqoct	fundamentalSlope_full
typecode	foct	meanFundamentalScore
type	Lpmaxoct	harmDiff1_mid_Hz
make	Deltalohi	harmDiff2_mid_Hz
model	peakfreqs	harmDiff3_mid_Hz
eutype	peakfreqlevs	fundamentalSlope_mid
subtype	strongestpeakfreq	meanFundamentalScore_mid
istaxi	levelatstrongestpeak	harmDiff1_before_Hz
config	maxoctfreq	harmDiff2_before_Hz
datefirstreg	Lhlin	harmDiff3_before_Hz
seats	LhA	fundamentalSlope_before
ndoors	LpAmax	meanFundamentalScore_before
nwheels	Lpmax	meanFundamental_Hz
ncyl	risetime	specCentroid_x
cylvol	SELA	maxSpeechScore
mass	SEL	rmsSpeechScore
length	LpAeq4s	matchingTonalSpectralCentroid
width	Lpeq4s	maxTonalSpectralCentroid
wheelbase	prominence	
power	LLAmax	
netpower	LLAeq	
fuel	Deltamaxeq	
pblamax		
stlamax		
rpmdb		

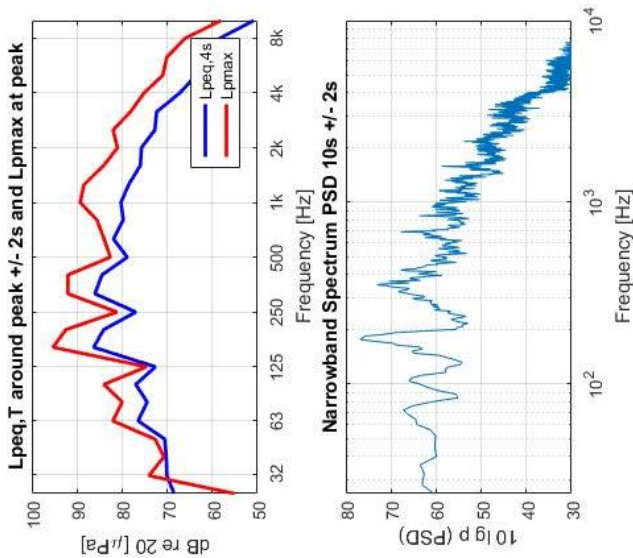
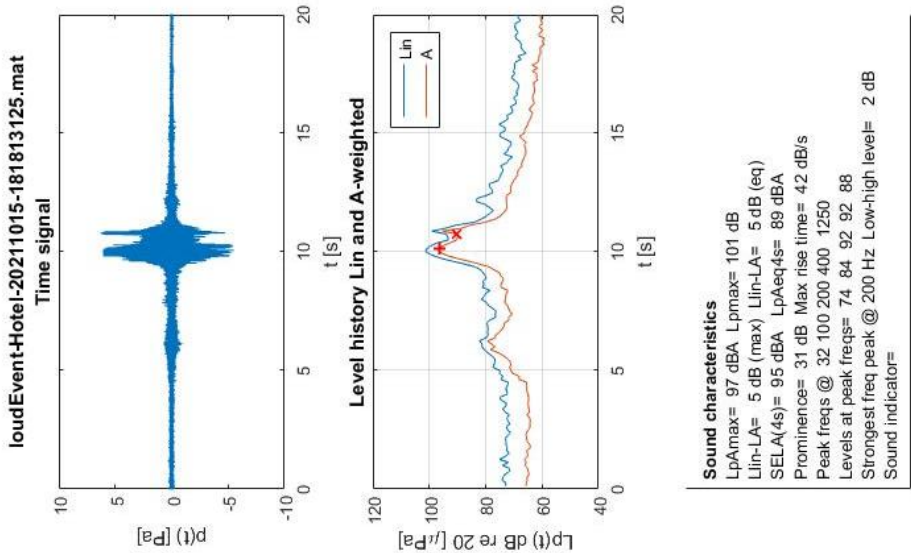
Hieronder staan enkele karakteristieke voorbeelden van akoestische kenmerken van luide voertuigen samen met voertuigkenmerken. Het betreft:

- Audi RS 3 met één knal,
- VW Polo met meerdere knallen,
- Suzuki motorfiets,
- Husqvarna motorfiets,
- Piaggio Zip scooter,
- Piaggio MP3 driewielige motorscooter.

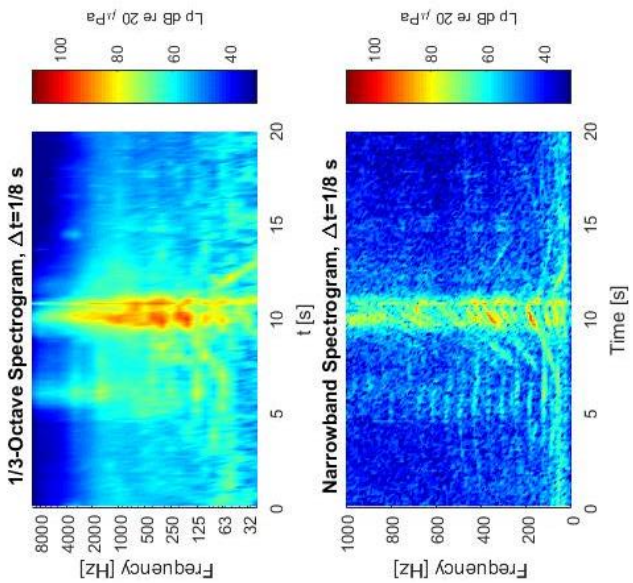
Ieder luide event duurt 20 seconden met het hoogste niveau in het midden.

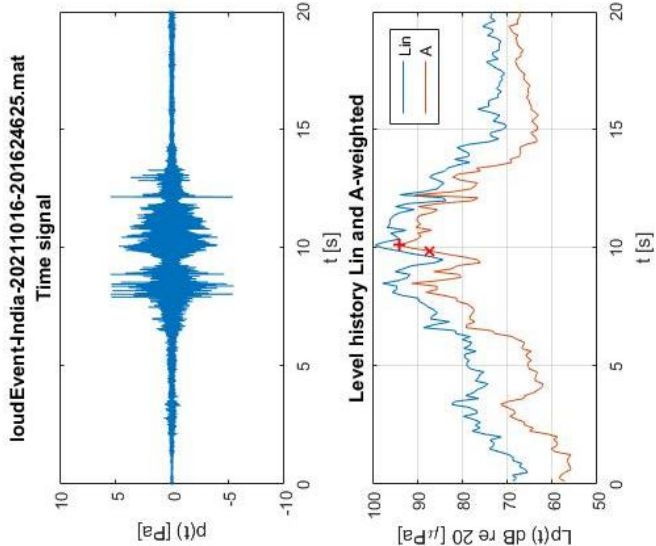
Links boven: Tijdsignaal geluiddruk; links midden: niveau verloop A-gewogen en ongewogen niveau; midden boven: eenderde octaafspectrum van het maximum

niveau en het equivalente niveau over 4 seconden; midden: smalbandig spectrum over 4 seconden; rechtsboven: spectrogram in eenderde octaafbanden; rechts midden: smalbandig spectrogram; linksonder: akoestische parameters; midden onder: voertuigkenmerken herleid uit het kenteken; rechtsonder: geanonimiseerd beeld.

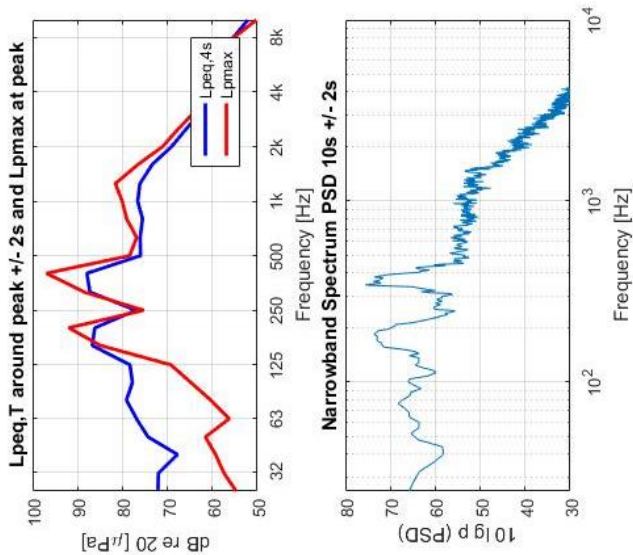


Vehicle data
15-10-2021 20:18:14.400 UTC:18:13 Dir:TMO East
Personenauto hatchback
AUDI RS 3 SPORTBACK
Benzine 2480cc 5 cyl 1585 kg 294 kW 4 wheels
First reg. 06/2020
42 km/h
PB level: 71dBA ST level: 98dBA
Event dataindex=932

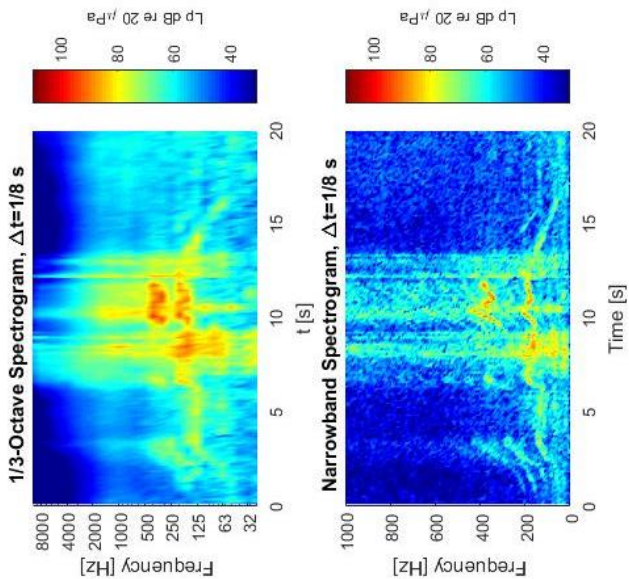




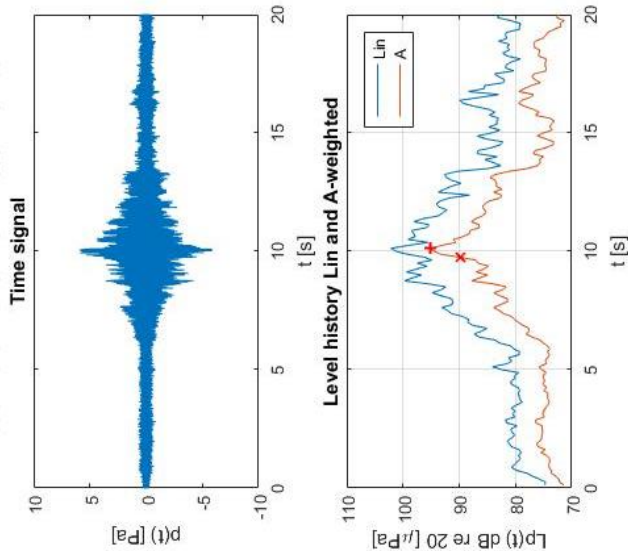
Sound characteristics
LpAmax= 94 dBA Lpmax= 99 dB
Lin-LA= 5 dB (max) Lin-LA= 6 dB (eq)
SEL(A(4s))= 93 dBA LpAeq4s= 87 dBA
Prominence= 27 dB Max rise time= 35 dB/s
Peak freqs @ 200 400
Levels at peak freqs= 92 97
Strongest freq peak @ 400 Hz Low-high level= 3 dB
Sound indicator=



Vehicle data
16-10-2021 22:16:27 600 UTC:20:16:24 Dir:TMW West
Personenauto hatchback
VOLKSWAGEN POLO
Benzine 1197cc 4 cyl 1102 kg 66 kW 4 wheels
First reg. 07/2020
29 km/h
PB level: 72dBA ST level: 80dBA
Event dataindex=1132

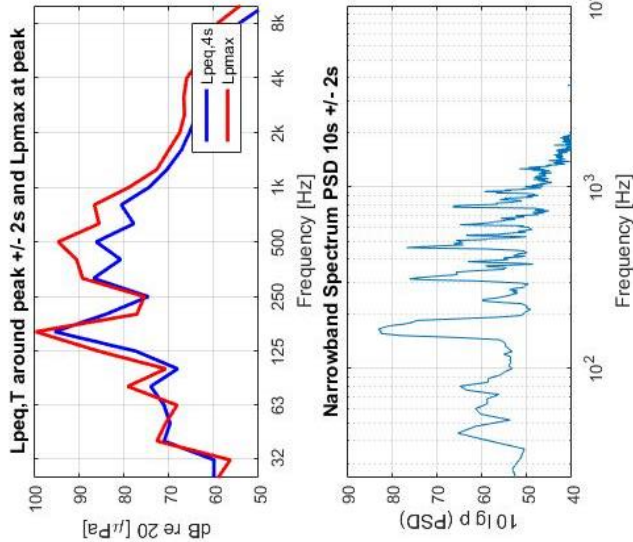


loudEvent-Kilo-20211017-213357125.mat



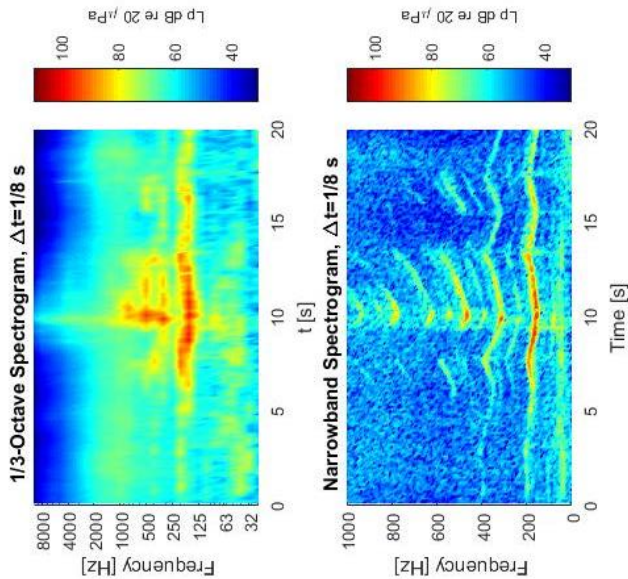
Sound characteristics

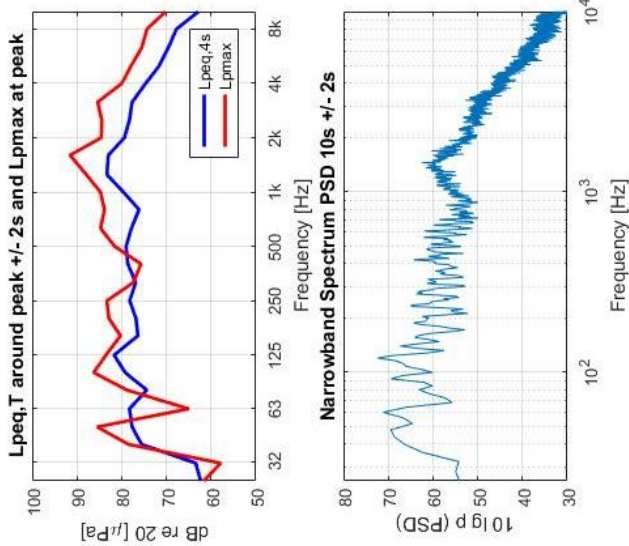
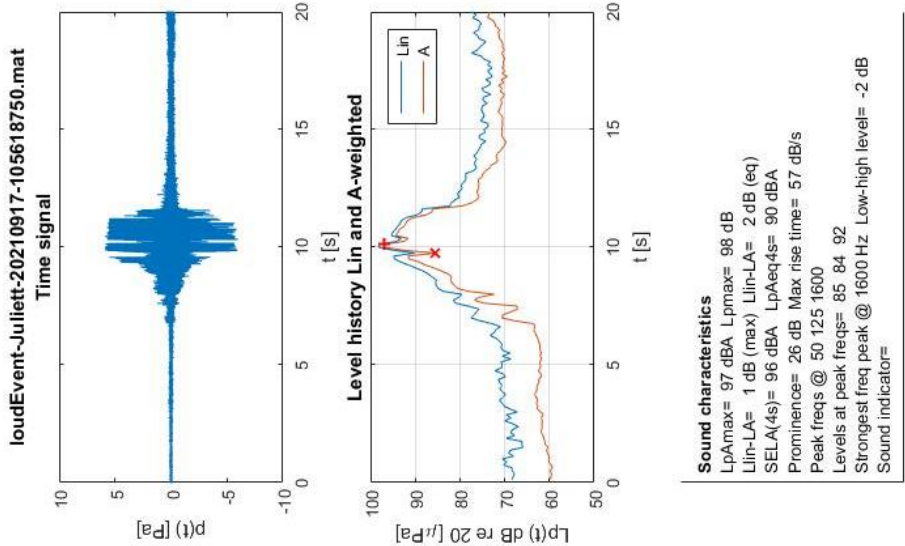
LpA_{max} = 95 dBA Lp_{max} = 102 dB
 L_{lin-LA} = 7 dB (max) L_{lin-LA} = 8 dB (eq)
 $SEL_{A(4s)}$ = 94 dBA LpA_{eq4s} = 88 dBA
Prominence= 19 dB Max rise time= 28 dB/s
Peak freqs @ 80 160 500
Levels at peak freqs= 79 100 95
Strongest freq peak @ 160 Hz Low-high level= 8 dB
Sound indicator=



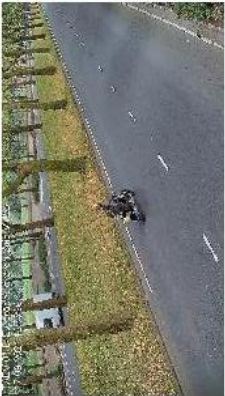
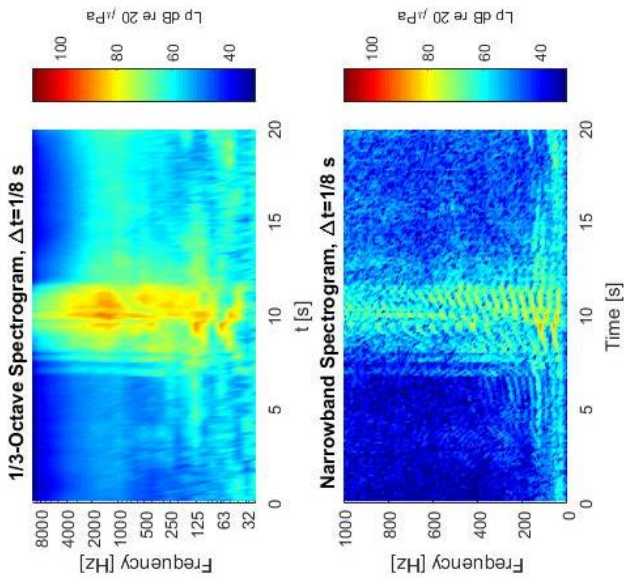
Vehicle data

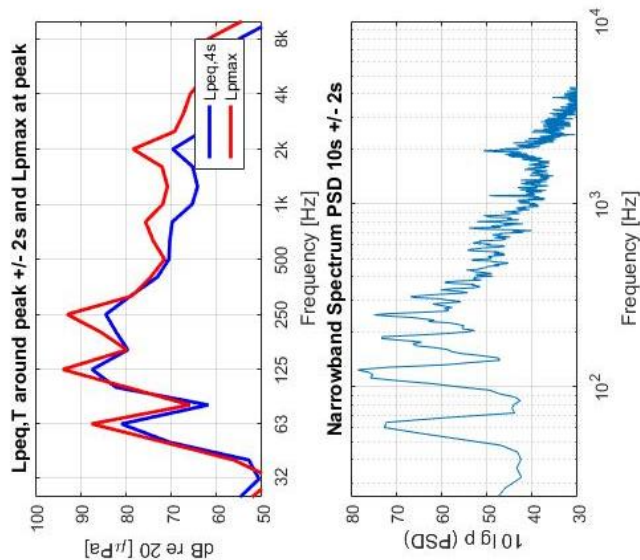
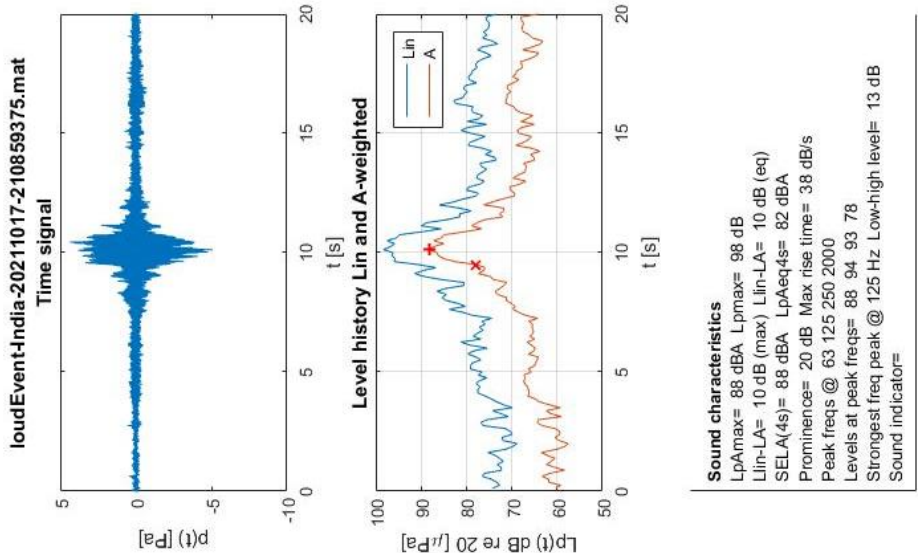
17-10-2021 23:33:58.400 UTC:21:33:57 Dir:WSZ South
Motorfiets
SUZUKI GSX-R1000
Benzine 999cc 4 cyl 205 kg 136 kW 2 wheels
First reg. 04/2009
33 km/h
PB level: 0dBA ST level: 96dBA
Event dataindex=3396



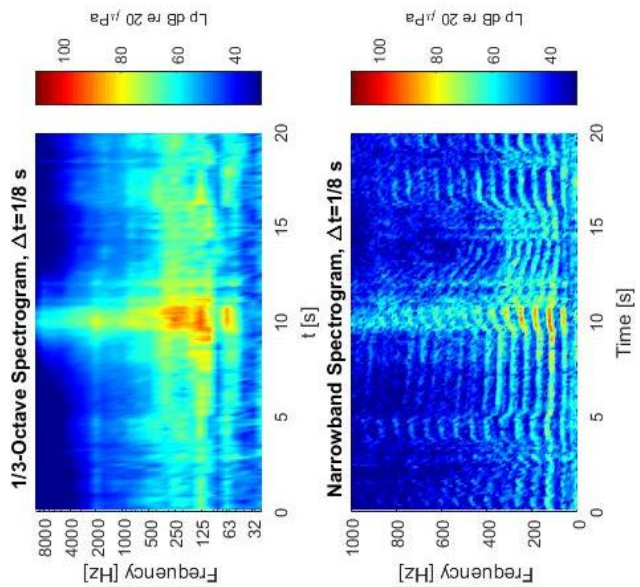


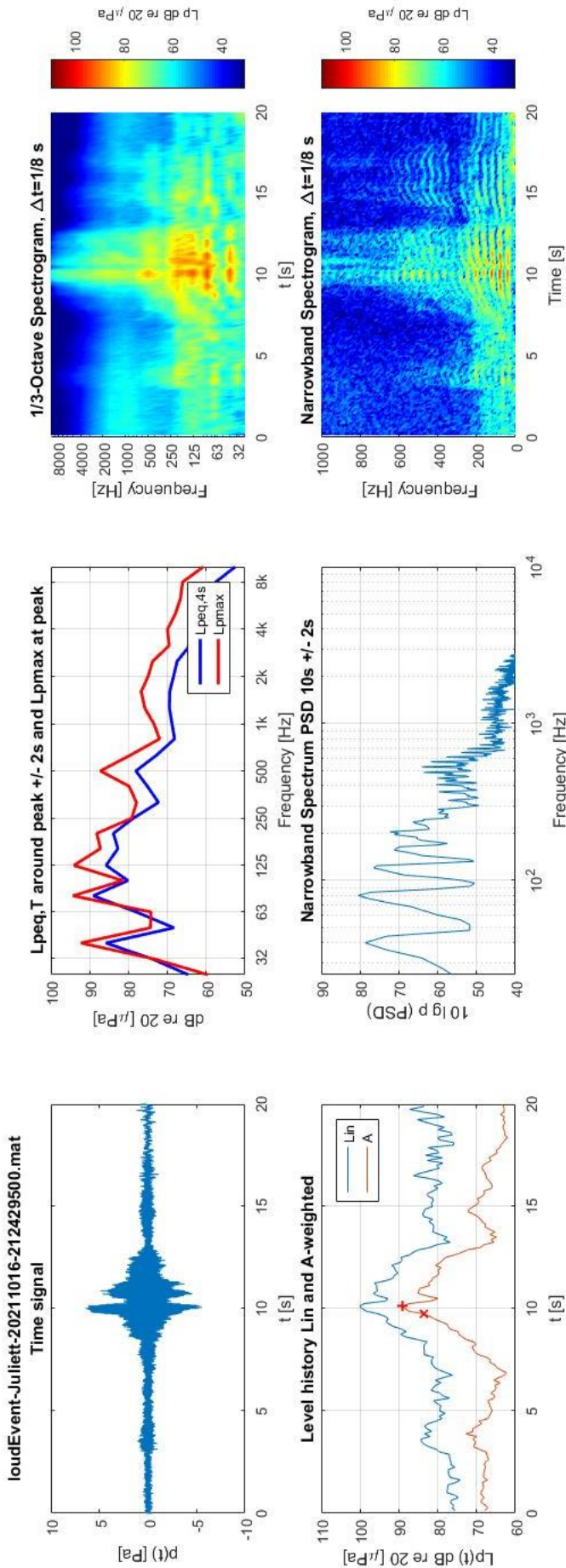
Vehicle data
17-9-2021 12:56:20.100 UTC:10:56:18 Dir:EBZ South
Motorfiets
HUSQVARNA HUSQVARNA 701 SUPERMOTO
Benzine 693cc 1 cyl 159 kg 31 kW 2 wheels
First reg. 05/2020
39 km/h
PB level: 76dBA ST level: 92dBA
Event dataindex=78





Vehicle data
17-10-2021 23:09:00:100 UTC:21:08:59 Dir:TMW West
Bromfiels
PIAGGIO ZIP
Benzine 50cc 1 cyl 94 kg 2.3 kW 2 wheels
First reg. 10/2020
51 km/h
PB level: 71dBA ST level: 79dBA
Event dataindex=1262

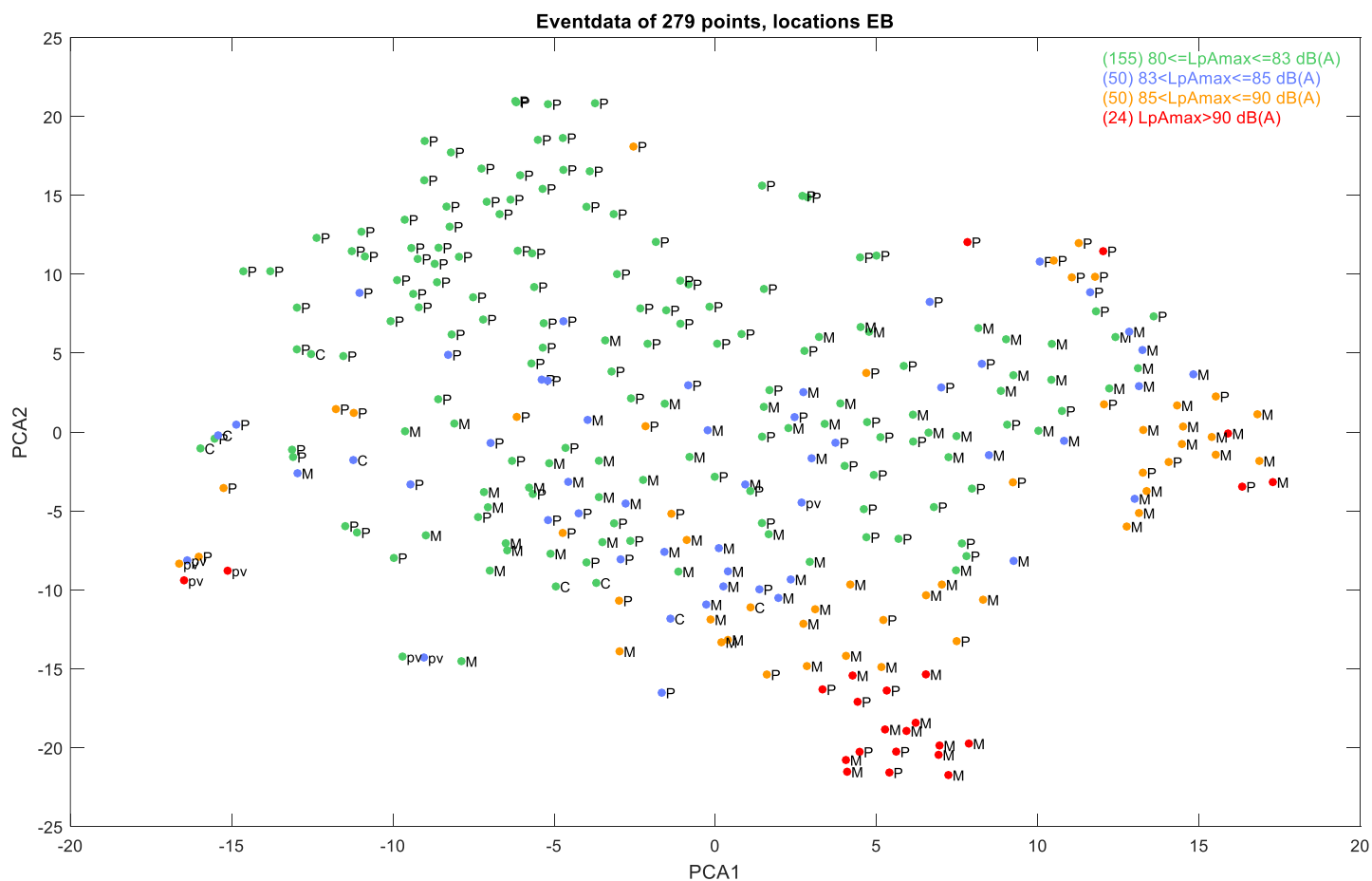




Vehicle data
16-10-2021 23:24:30.900 UTC:21:24:29 Dir:WSN North
Driewielig motorrijtuig
PIAGGIO MP3 500 LT ABS
Benzine 493cc 1 cil 270 kg 28.5 kW 3 wheels
First reg. 08/2017
21 km/h
PB level: 80dBA ST level: 89dBA
Event dataindex=2950

Sound characteristics
LpAmax= 89 dBA Lpmax= 100 dB
Lin-LA= 11 dB (max) Lin-LA= 12 dB (eq)
SEL_A(4s)= 88 dBA LpAeq_{4s}= 82 dBA
Prominence= 20 dB Max rise time= 30 dB/s
Peak freqs @ 40 80 125 500
Levels at peak freqs= 92 94 94 87
Strongest freq peak @ 80 Hz Low-high level= 11 dB
Sound indicator=

C Clusterdiagrammen per locatie



Figuur C1 Clusterdiagram van locatie Europaboulevard. De assen geven samengestelde parameters weer op basis akoestische kenmerken.

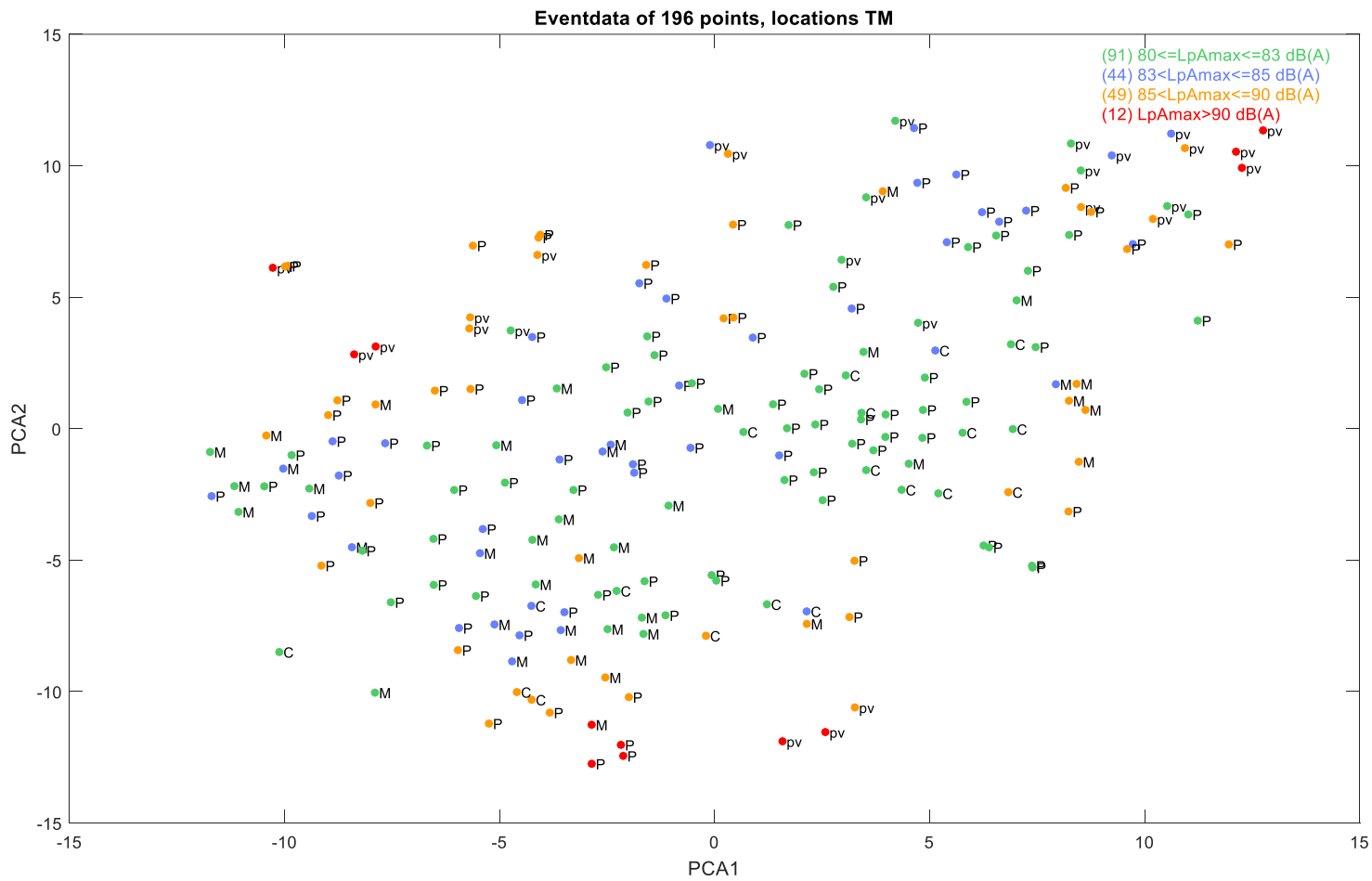
Vierkanten geven weggelaten events aan zoals andere bronnen dan voertuigen.

P = Personenauto

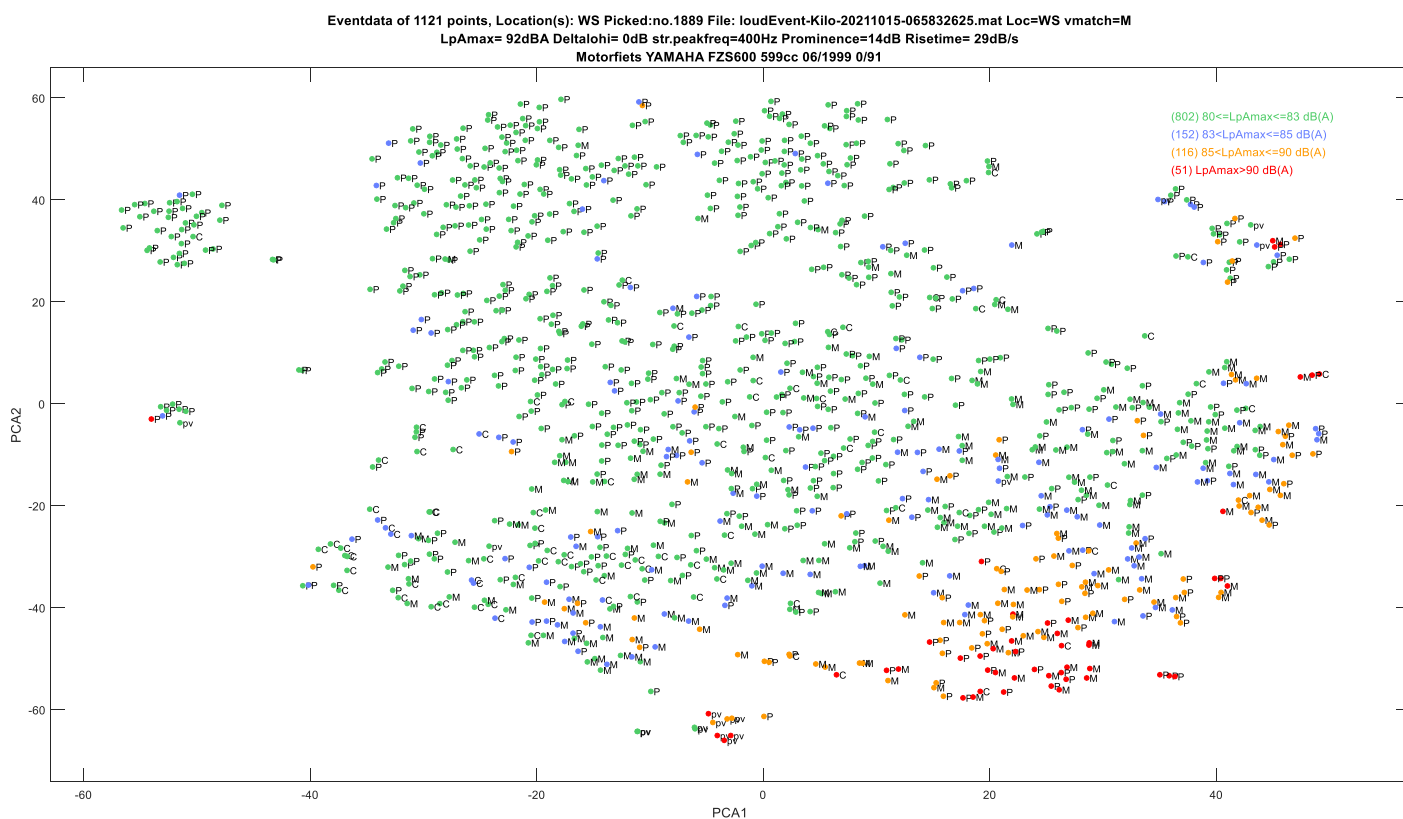
M = Motorfiets

C = Bromfiets

pv = Impact piek



Figuur C2 Clusterdiagram van locatie Tussen Meer. De assen geven samengestelde parameters weer op basis akoestische kenmerken.
 Vierkanten geven weggelaten events aan zoals andere bronnen dan voertuigen.
 P = Personenauto
 M = Motorfiets
 C = Bromfiets
 pv = Impact piek



Figuur C3 Clusterdiagram van locatie Weesperstraat. De assen geven samengestelde parameters weer op basis akoestische kenmerken.

Vierkanten geven weggelaten events aan zoals andere bronnen dan voertuigen.

P = Personenauto

M = Motorfiets

C = Bromfiets

pv = Impact piek

D Matrix van potentiële maatregelen

Overzicht van potentiële maatregelen voor de aanpak van gemotoriseerde tweewielers, ingedeeld naar infrastructuur, voertuigen, weggebruikers en communicatie. Deze matrix is oorspronkelijk opgesteld door TNO voor het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in 2020.

Veel maatregelen zijn in principe al mogelijk, andere vereisen aanpassingen in de wet- en regelgeving op nationaal of internationaal niveau, hetgeen langer in beslag neemt.

Per maatregel is aangegeven of het reeds mogelijk is, of het op lokaal, nationaal of internationaal niveau wordt ingezet, wat de wettelijke grondslag is en welke partijen bij implementatie en toepassing betrokken zijn.

D.1 Maatregelen infrastructuur

Beleids optie	Reeds mogelijk?	Nationaal/ Lokaal/ Internationaal	Wettelijke grondslag	Partijen
Wegafsluiting / inrijverbod	Ja, Lokaal en specifiek	Lokaal	WvW (hinder, veiligheid)	Gemeentes, wegbeheerder
Lokale snelheidslimiet op hinderlocaties	Ja	Lokaal	WvW	Gemeentes, wegbeheerder
Milieuzones, geluidzones en stiltegebieden	Ja beh. geluidzone	Lokaal	WvW/RVV APV (*)	Gemeentes/ provincies/ RO
Weginrichting	Ja	Lokaal	WvW	Gemeentes, wegbeheerder
Limiet max niveau bij de gevel	Nog niet voor wegvoertuige	Lokaal	APV (*)	RO, Gemeentes

D.2 Maatregelen voertuigen

Beleids optie	Reeds mogelijk?	Nationaal/ Lokaal/ Internationaal	Wettelijke grondslag	Partijen
App ter ondersteuning handhaving door politie (o.a. checklist componenten)	Ja	Nationaal	Binnen huidige kaders	Politie, RDW
Verbeterde en verhoogde handhaving voertuigen langs de weg en hogere boetes	Ja	Nationaal	WvW, Wet handhaving (Wahv)	Politie, RDW
Verbod op niet-gekeurde en eenvoudig aanpasbare onderdelen (bijv. dB-killers)	Bij invoering UN R92	Nationaal	Overnemen UNR92 in NL wetgeving (*)	RO, ILT, RAI, BOVAG
Verbod op verkoop van geluidsverhogende componenten, incl. opvoersets, ontgrenzers, kleppen/flappen en mechanische en elektronische regelsystemen	Nee	Nationaal	WvW, Regeling voertuigen, aanvulling (*)	RO, ILT, RAI, BOVAG
Heroverweeg de NL-uitzonderingspositie met snorfiets als grote aparte categorie naast bromfietsen	Ja	Nationaal	WvW, Regeling voertuigen, aanpassing (*)	RO
Verbod op gebruik op de weg van regelbare uitlaatsystemen waaronder flappen of kleppen in de uitlaat en andere mechanische of elektronische regelsystemen die sterke afwijking ten opzichte van de geluidemissie volgens de typekeuring veroorzaken	Nee	Nationaal	WvW, Regeling voertuigen, aanvulling (*)	RO, Politie
Verhoging motorrijtuigbelasting in verhouding tot geluidhinder en uitstoot	Nog niet	Nationaal	Wet motorrijtuigenbelasting, aanpassing (*)	RO
APK motorfietsen	Nog niet	Nationaal	Via EU Verordeningen in 2022 & 2023, WvW, Regeling voertuigen, aanvulling (*)	RO, RDW, BOVAG
Aankoopkeuring (in combinatie of als alternatief op APK)	Nog niet	Nationaal	WvW, Regeling voertuigen, aanvulling (*)	RO, RDW, BOVAG
Verbeterde testmethode voor handhaving	Nog niet	Internationaal/ nationaal	EU/UNECE + overnemen in NL	RO, EU/UNECE
EU limieten, aanscherping LWOT, en full range ASEP	Ja	Internationaal	EU 168/2013, UN R41, e.a., overnemen in NL wetgeving (*)	RO, EU, UNECE
Beperking invoer van lawaaiige voertuigen	Nee	Nationaal/ internationaal	WvW (*)	RO, RDW
Uitfasering van voertuigen met verbrandingsmotor	Nee	Nationaal/ internationaal	Green Deal, Klimaatakkoord (*)	RO

D.3 Maatregelen weggebruikers

Beleids optie	Reeds mogelijk?	Nationaal/ Lokaal/ Internationaal	Wettelijke grondslag	Partijen
Handhaving gedrag (bemand), Boetes, WOK, inbeslagname of rijontzegging	Ja, onnodig veel lawaai, rijsnelheid, rijgedrag	Nationaal	WvW, Wet handhaving (Wahv)	Politie
Handhaving voertuigen, bemand, rollenbank of standmeting	Ja	Nationaal	WvW, Wet handhaving (Wahv)	Politie, RDW, ILT
Beïnvloeding rijgedrag met displays, info of waarschuwing	Ja	Lokaal	geen	Gemeentes, wegbeheerder
Verhoging boetes	Ja	Nationaal	Wegenverkeerswet	RO
Handhaving voertuigen, automatisch: Geluidflitspalen	Nog niet voor formele handhaving (boetes)	Lokaal	WvW, Regeling voertuigen, meetmiddelen, aanpassing (*)	Politie, gemeentes, wegbeheerders

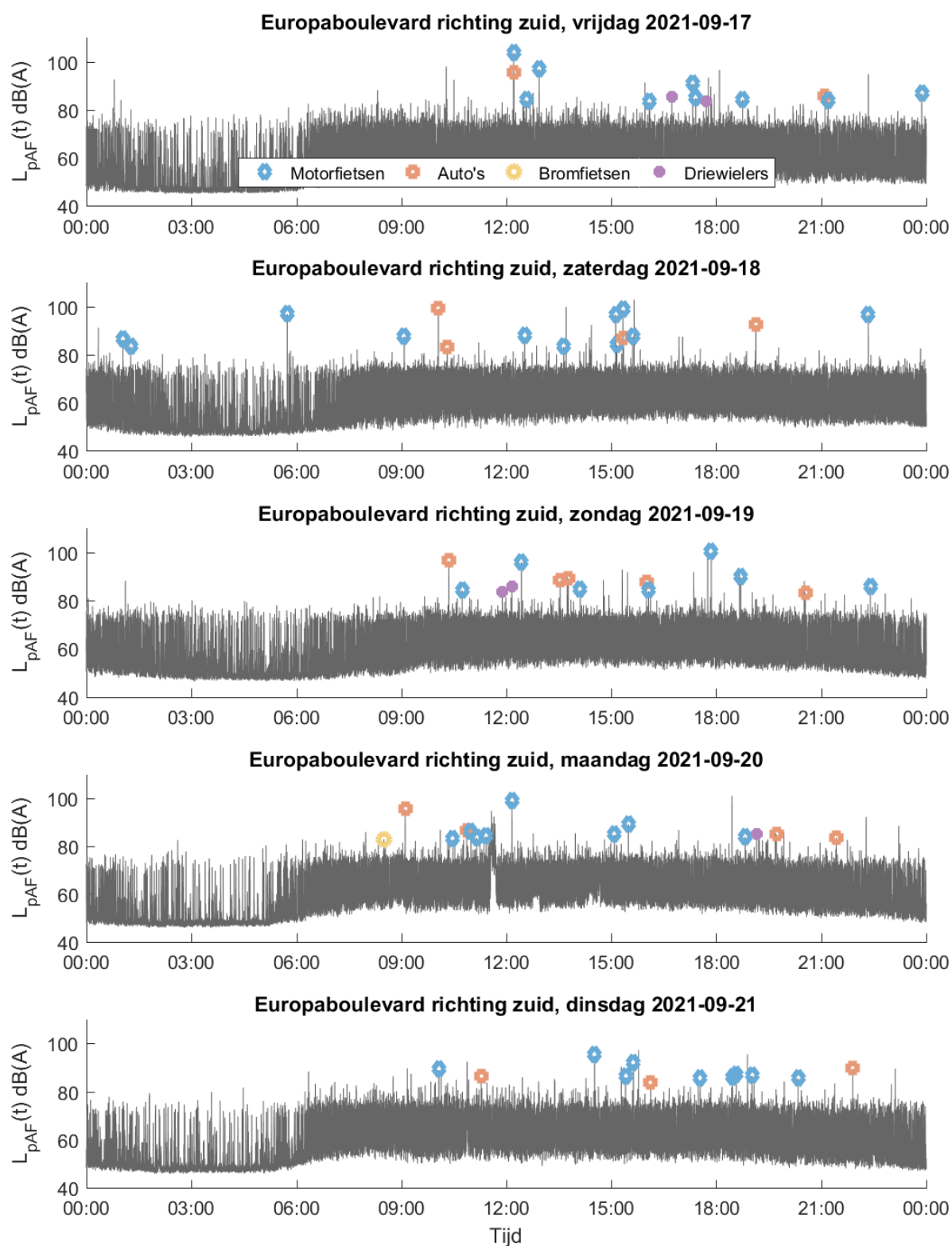
D.4 Maatregelen communicatie

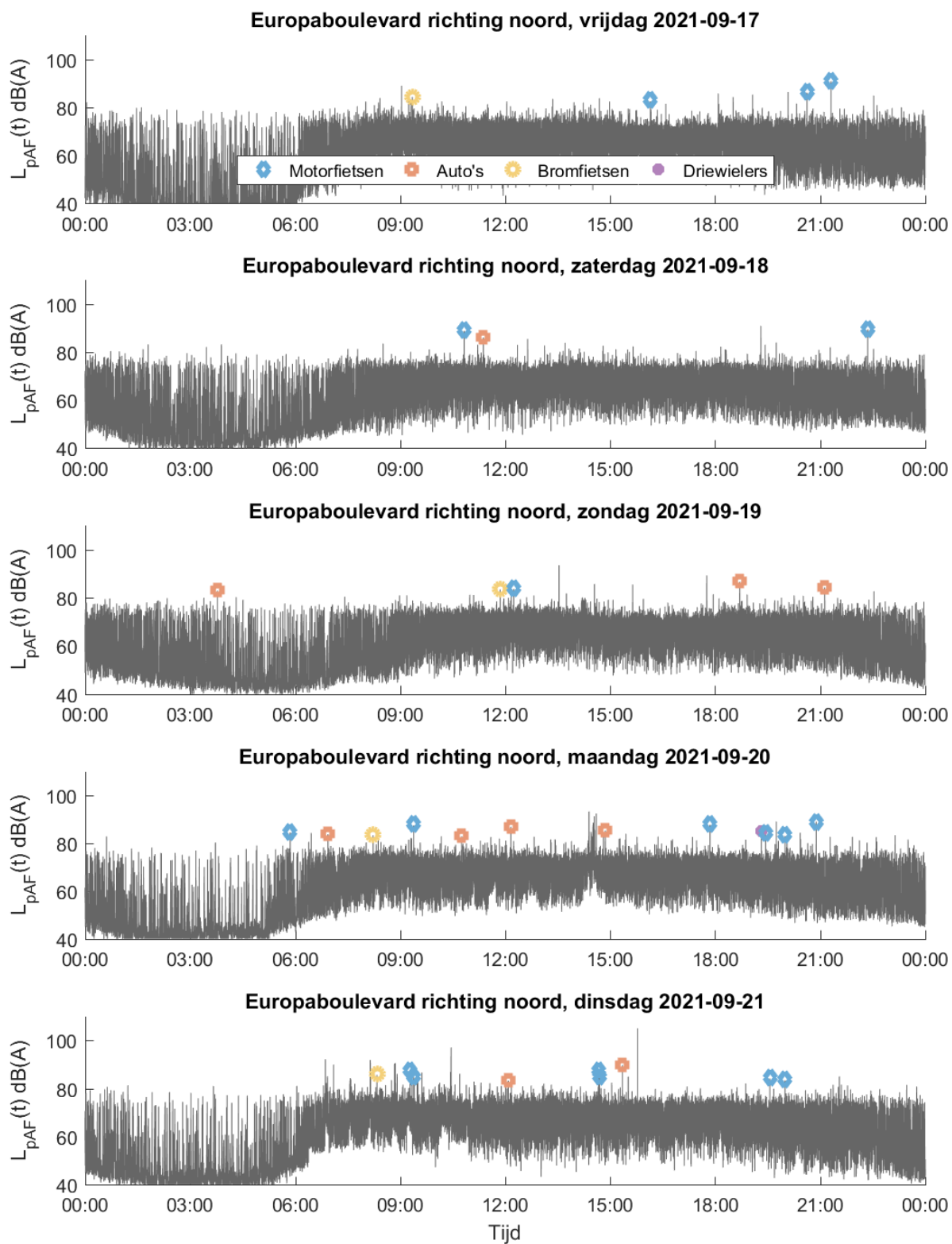
Beleids optie	Reeds mogelijk?	Nationaal/ Lokaal/ Internationaal	Wettelijke grondslag	Partijen
Best practice uitwisseling voor gemeentes	Ja	Nationaal	Geen	Gemeentes
In kaart brengen van hinder (motoren als aparte groep)	Ja	Nationaal/Lokaal	END Actieplan	GGD, RIVM, Gemeentes, RO
Voorlichtingscampagnes Brom- en snorfietsers, scooters	Ja	Nationaal/Lokaal	Geen	Scholen, RO, Dealers
Campagne elektrische voertuigen	Ja	Nationaal	Geen	Zie campagne E-scooters, RO
Bewustzijn geluid in rijopleiding	Ja	Lokaal	Evt. verplichten bij overtreding	Rijopleiding, RO
Voorlichtingscampagnes motorrijders	Ja	Nationaal	Geen	Motorfora en overheid

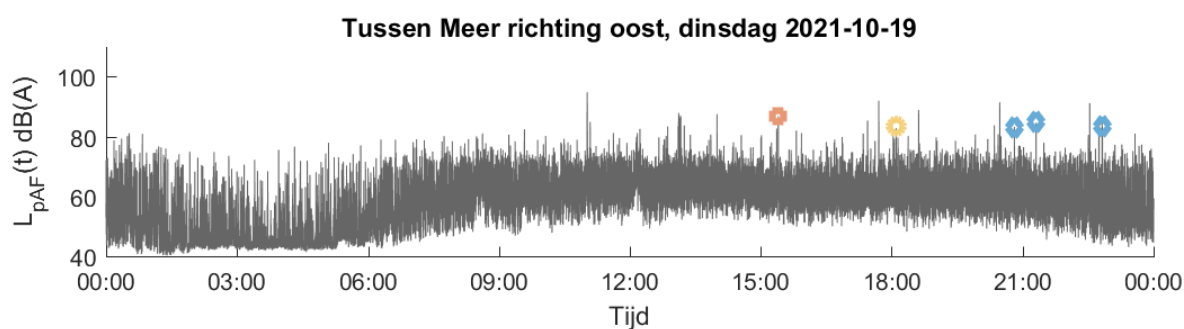
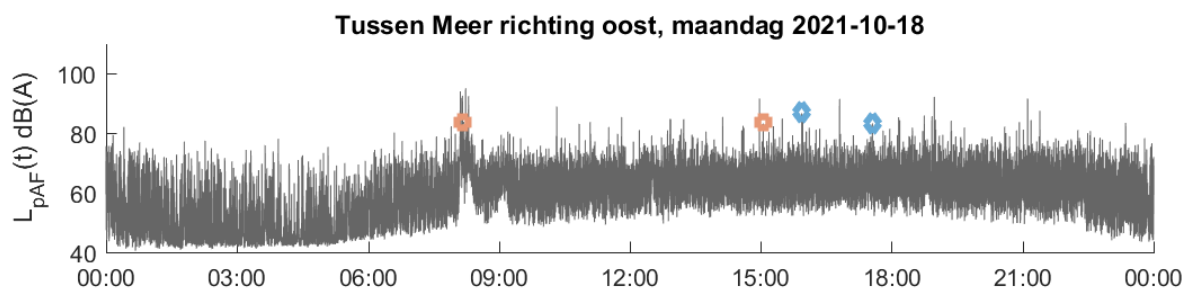
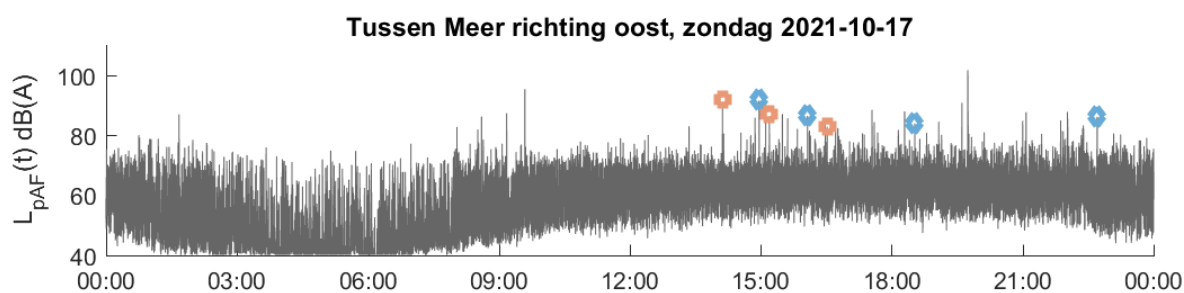
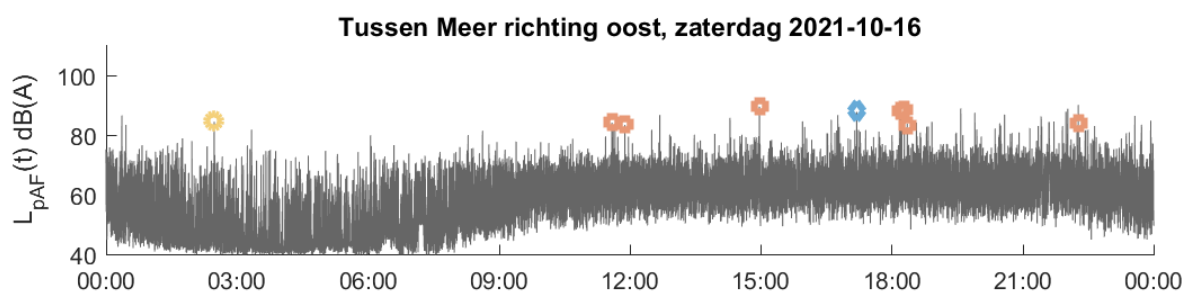
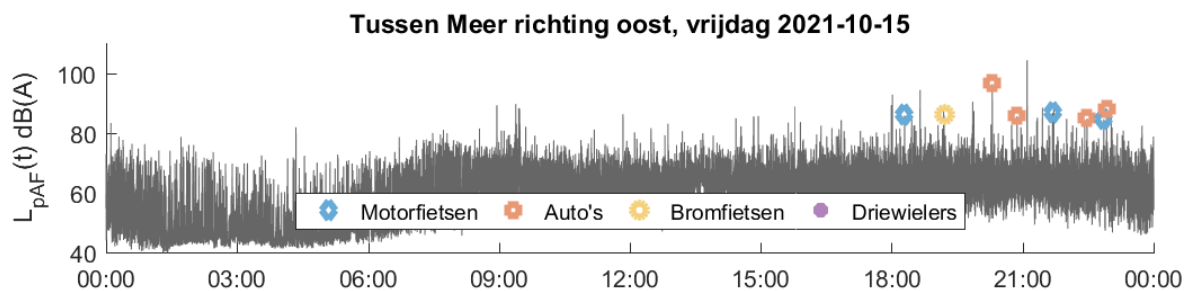
E Niveauverloop grafieken per locatie

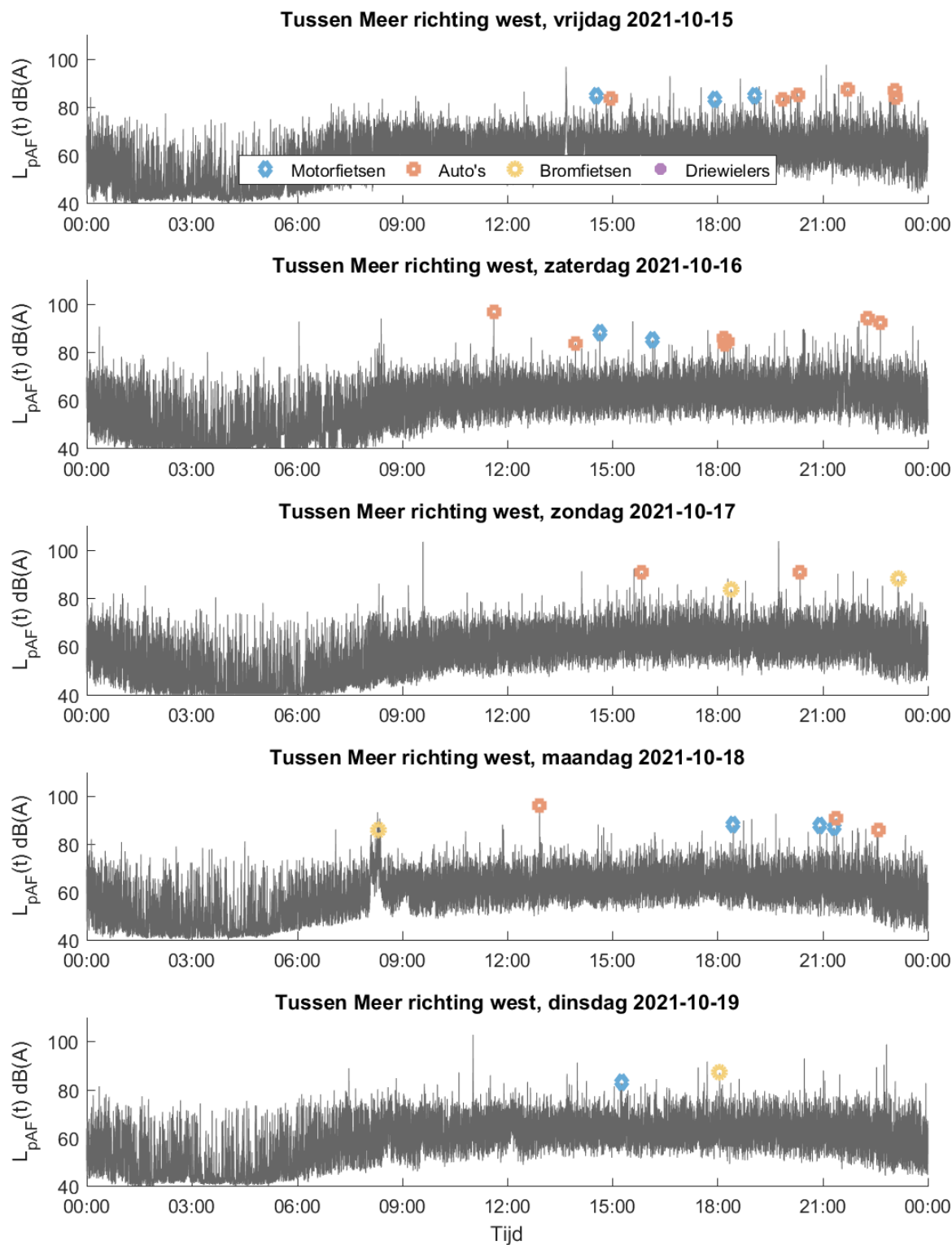
In de onderstaande figuren is $L_{pAF}(t)$ weergegeven, het AF-gewogen geluidsdrukniveau als functie van de tijd, voor de drie locaties en beide richtingen, waarbij de geselecteerde luide passages zijn aangeduid met symbolen.

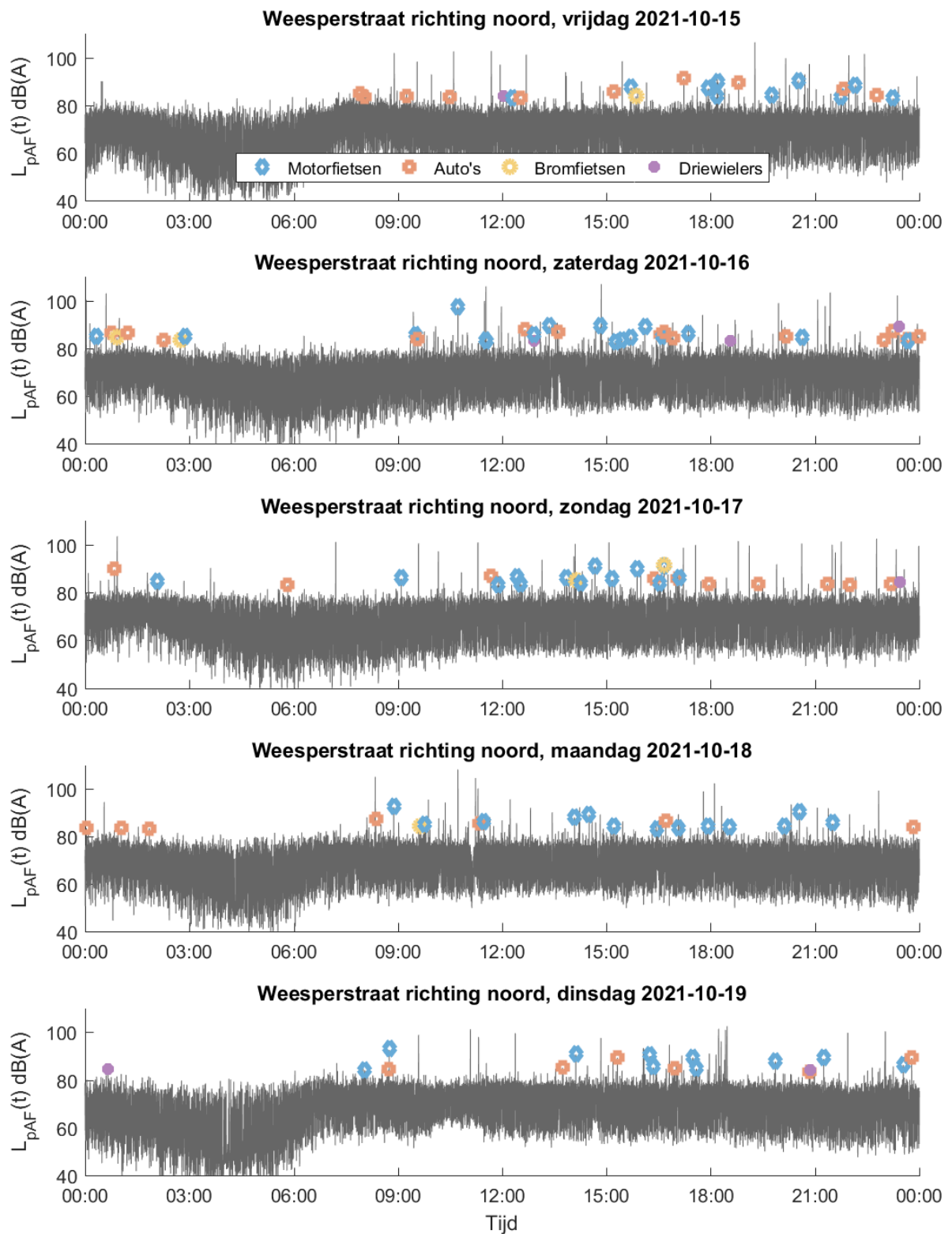
Hierin zijn veel meer pieken ook zichtbaar die afkomstig kunnen zijn van andere bronnen of passages waar het voertuiggeluid vermengd was met andere voertuigen.

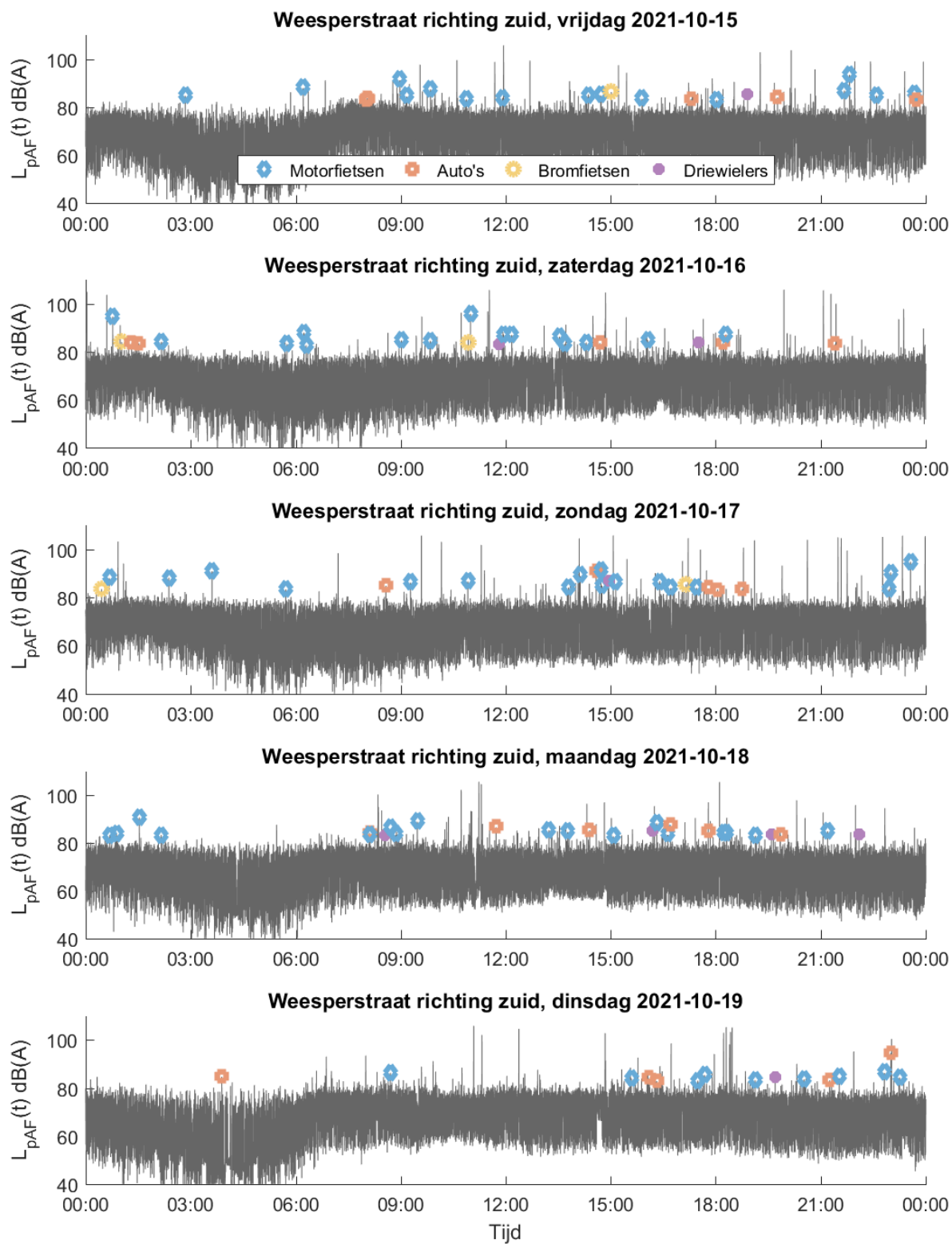












F Vragenlijst bewoners

Vragenlijst geluidhinder luide voertuigen

TNO, september 2021

In te vullen door gehinderde bewoners op specifieke locatie, waar hinder ontstaat door luide wegvoertuigen.

1. In welke **maanden van het jaar** ervaart u de meeste hinder?

2. Is dat meer in het **weekend en vakantieperiodes**?

Ja/Nee/Weet niet

3. Is er ook hinder **tijdens de spits**?

Ja/Nee/Weet niet

4. Welke **tijden van de dag** (of avond/nacht) is er de meeste hinder?

5. Speelt uw **woonomgeving** een rol bij de versterking van het geluid, bijvoorbeeld door reflecties?

Ja/Nee/Weet niet

6. Na ongeveer hoeveel luide voertuigen op een dag beleeft u hinder?

7. Wat zijn de directe gevolgen voor u?

- ☐ Stress
- ☐ Angst
- ☐ Ergernis
- ☐ Slaapverstoring
- ☐ Rustverstoring
- ☐ Concentratieverlies
- ☐ Hoofdpijn
- ☐ Anders, namelijk:

8. Weet u of de betreffende voertuigen vaak een bepaalde **bestemming of route** hebben?

(denk aan richting horeca/evenementen/strand/stad in of uit/etc.)

9. Hoort u vaak **dezelfde luide voertuigen**?

Ja/Nee/Weet niet

10. Is er naar uw mening sprake van '**rondjes rijden**' van luide voertuigen?

Ja/Nee/Weet niet

11. Is veel sprake van luid **rijden in groepen**?

Ja/Nee/Weet niet

12. Is sprake van **te hard rijden**?

Ja/Nee/Weet niet

13. Welke **soort voertuigen** zijn het meest hinderlijk of naar uw idee het luidst op uw locatie?

- ☐ Zware motoren
- ☐ Racemotoren
- ☐ Crossmotoren
- ☐ Overige motoren
- ☐ Motorscooters
- ☐ Trikescooters (driewielers)
- ☐ Quads
- ☐ Buggy
- ☐ Scooters
- ☐ Brommers
- ☐ Snorfietsen
- ☐ Auto's
- ☐ Bestelauto's
- ☐ Vrachtauto's
- ☐ Bussen
- ☐ Speciale voertuigen (vegers e.a.)
- ☐ Hulpvoertuigen met sirenes
- ☐ Claxonneren
- ☐ Anders, namelijk:

14. Welke geluiden ervaart u als meest hinderlijk?

- ☐ Brullend laag geluid
- ☐ Scherp geluid
- ☐ Jankend geluid
- ☐ Knallen
- ☐ Plotseling toenemend geluid (snel optoeren o.a.)
- ☐ Sterk wisselend geluid (onregelmatig gas geven en toeren maken)
- ☐ Snel optrekken bij kruisingen
- ☐ Hoog toerental door laat terugschakelen
- ☐ Anders, namelijk:

15. Heeft u nog andere opmerkingen of observaties?

Einde vragenlijst

Samenvatting antwoorden (Gemeente Amsterdam)

	Europaboulevard	Tussen Meer	Weesperstraat
<i>Aantal ingevulde vragenlijsten</i>	80	4	3
In welke maanden van het jaar ervaart u de meeste hinder?	Lente-zomer als de balkondeuren openstaan en de balkons in gebruik zijn. Ongeveer de helft van de respondenten zegt het hele jaar hinder te ervaren. Als het om hinder in de nacht gaat, worden de lente, zomer en herfst aangeven (slapen met ramen open is een probleem omdat men regelmatig wakker schrikt van auto's of motoren).	April t/m september.	Lente en zomer, met mooi weer tot in de herfst maar eigenlijk het hele jaar door.
Is dat meer in het weekend en vakantieperiode?	In de weekenden is de overlast het ergst. Vakantieperiodes laten geen significante schommelingen gezien - ook hier geldt weer dat zomerse en zonnige dagen voor piekbelasting zorgen.	Ja (elke dag maar meest in weekend). Resp. wisselend.	Ja, met name bij goed weer zijn er meer motorrijders waarvan het gros (maar niet allemaal) geluidsoverlast veroorzaakt.
Is er ook hinder tijdens de spits?	De tendens is hier dat er inderdaad ook hinder tijdens de spits is. Het valt op dat vrijwel niemand aangeeft dat de spits de overlast erger maakt.	Ja resp. nee, minder.	Ja, zeer veel, maar in principe de hele dag.
Welke tijden van de dag (of avond/nacht) is er de meeste hinder?	Hier worden de middag en avond door iedereen genoemd. De nacht wordt door meer dan de helft aangeduid als moment van hinder. Over de ochtend hoor je vrijwel niemand.	Varieert. Aangegeven is vanaf 10:00 uur s 'morgens tot de terrassen leeg zijn en af en toe ook in de nachtelijke uren. Ook is aangegeven: 's avonds tussen 18u en 22u en in het weekend overdag van 12u tot 22u.	In het weekend de gehele dag door, vanaf een uur of 10 tot laat. in de spits vooral 's avonds vanaf een uur of 17:00 Maar eigenlijk de hele dag door. Vrijdag- en zaterdagnacht veroorzaakt de eindeloze stroom taxi's stad-inwaarts voor het uitgaansverkeer de hele nacht veel overlast.

	Europaboulevard	Tussen Meer	Weesperstraat
<i>Aantal ingevulde vragenlijsten</i>	80	4	3
Speelt uw woonomgeving een rol bij de versterking van het geluid, bijvoorbeeld door reflecties?	De geluidsreflectie tegen de gevels wordt hier genoemd. En ook dat de overlast erger wordt naarmate met hoger woont (op de veertiende verdieping kunnen gesprekken op straat bijvoorbeeld letterlijk worden gevolgd, terwijl dat op de eerste etage stukken minder is).	Ja.	Ja, absoluut. De reflectie en weerkaatsing tegen de hoge gebouwen in de Valkenburgerstraat versterkt de overlast enorm. En stimuleert juist om lawaai te maken. En 24 uur per dag hulpdiensten met luide sirenes door de straat, vaak ook als het helemaal leeg is.
Na ongeveer hoeveel luide voertuigen op een dag beleeft u hinder?	Hier zijn de antwoorden nogal uiteenlopend en variërend van één tot tientallen. Het zal ermee te maken hebben hoezeer de irritaties zich inmiddels hebben opgestapeld?	Na 1 voertuig deze maken zoveel geluid dat je het tv geluid harder moet zetten om het programma te volgen. Een andere respondent geeft aan vanaf ca. 5-6 per uur.	Voortdurend.
Wat zijn de directe gevolgen voor u?	Stress (soms); Ergernis (wordt door iedereen ervaren); Slaapverstoring (vrij vaak); Rustverstoring ((wordt door iedereen ervaren); Concentratieverlies (soms); Anders: afbreuk woongenot, met name op het balkon. En ook: Radeloosheid, frustratie, schrikreactie.	Stress, Ergernis, Slaapverstoring (soms) en Rustverstoring, concentratieverlies.	Stress.
Weet u of de betreffende voertuigen vaak een bepaalde bestemming of route hebben? Denk aan richting horeca/evenementen/strand/stad in of uit/etc.	Luid toeterende bruiloftsstoeten hebben als bestemming het Amstelpark. Waar sommige mensen de indruk hebben dat het verkeer richting het centrum de meeste overlast veroorzaakt, ervaren anderen het tegenoverstelde.	Ja, horeca - terrassen. Sinds de vestiging van de horecagelegenheden op dit gedeelte van Tussenmeer doet dit probleem zich voor. Men wil ook gehoord worden. Toeteren, knallende uitlaat.	Het meeste verkeer lijkt de Valkenburgerstraat in beide richtingen als doorgaande weg te gebruiken, in plaats van de Ring A10. Knip Weesperstraat is nodig. De luide Harley Davidsons gaan meestal naar het Waterlooplein (tattoo shop), Nieuwmarkt, Zeedijk, verder veel de Weesperstraat in.

	Europaboulevard	Tussen Meer	Weesperstraat
<i>Aantal ingevulde vragenlijsten</i>	80	4	3
Hoort u vaak dezelfde luide voertuigen?	Eensluidend en volmondig já. Waarbij meestal motoren worden genoemd.	Ja.	Ja voor wat betreft de hulpdiensten. Onbekend of dat ook voor motoren geldt, daarvoor zijn de intensiteiten te hoog. Er zijn wel vaak scooters met Akrapovic uitlaten die extra gas geven voor de galm. Ook wel regelmatig (Duitse) kentekens met afgrijselijk lawaai (ploffende en knetterende uitlaten).
Is er naar uw mening sprake van rondjes rijden van luide voertuigen?	Hier variëren de antwoorden van JA (globaal 75% van de respondenten) tot waarschijnlijk, vermoedelijk en weet niet.	Ja.	Nee of onbekend.
Is er sprake van luid rijden in groepen?	Ook hier een eensluidend en volmondig JA. Waarbij ook hier weer de groepjes motorrijders met stip bovenaan staan.	Zomers soms een groep motoren, anders enkele auto's of motoren tegelijk.	Ja, motorrijders in mooie weekenden.
Is er sprake van te hard rijden?	Absoluut en zonder twijfel!	Ja – soms; Vooral hard optrekken.	Ja, absoluut. De gemiddelde snelheid in de Valkenburgerstraat ligt echt veel te hoog. Auto's/motoren en politie vaak door rood licht.
Welke soort voertuigen zijn het meest hinderlijk of naar uw idee het luidst op uw locatie?	Zware motoren, racemotoren, auto's, crossmotoren, claxonneren van bruiloftsstoeten wordt hier idem dito door alle respondenten aangekruist.	Zware motoren, Crossmotoren, Trikescooters, Quads, Scooters, soms Brommers, Auto's en Claxonneren trouwerijen. Ook hulpvoertuigen met sirene en speciale voertuigen (bv vegers).	Zware motoren, racemotoren, trikescooters, auto-bestel-vrachtwagens, hulpdiensten met sirene.
Welke geluiden ervaart u al meest hinderlijk?	Mensen ervaren en interpreteren allerlei geluiden, maar het meest: Plotseling toenemend geluid (snel optoeren), Snel wisselend geluid (onregelmatig gasgeven en toeren maken), Snel optrekken bij kruisingen, Gas geven zonder weg te rijden, Hoog toerental door laat terugschakelen, Getoeter.	Brullend laag geluid, Jankend geluid, Knallen, Plotseling toenemend geluid (snel optoeren o.a.), Sterk wisselend geluid (onregelmatig gas geven en toeren maken), Snel optrekken bij kruisingen en Hoog toerental door laat terugschakelen.	Brullend- scherp en jankend geluid, knallen, Plotseling toenemend geluid, Sterk wisselend geluid, Hoog toerental door laat terugschakelen.

	Europaboulevard	Tussen Meer	Weesperstraat
<i>Aantal ingevulde vragenlijsten</i>	80	4	3
Heeft u nog andere observaties?	Opvallend veel respondenten geven aan dat de Europaboulevard als racebaan wordt gebruikt, zonder bepaalde bestemming. Zeer uitnodigend is om 'vol gas' te geven. Dat er nodeloos en vooral 'voor de lol' en voor de 'show off' overlast wordt veroorzaakt. En dat er bij nadering van de rotonde, ter hoogte van het bejaardenhuis, nog eens extra gas wordt gegeven wat erg belastend is voor de bewoners aldaar.	Probleem is ontstaan door verlening horecaverGUNningen. Is niet de juiste plek daarvoor. Ook overlast trouwstoeten en overlast bij Ramadan. Metingen op verkeerde moment (wegopbrekingen , en geen zomerweer). Breng drempels aan als bij Baden Powellweg en handhaaf op foute uitlaatpijpen. Plaats flitspalen. Het gaat vooral om rondjes rijden bv. van Tussen Meer naar de Wolbrantskerkweg, naar de Pieter Calandlaan en via de Baden Powellweg weer terug naar de Tussen Meer. Het betreffen motoren en trikescooters die veel te veel herrie maken en auto's van het getunede type. In het weekend gaat het ook vaak gepaard met bruiloften die met zo veel mogelijk herrie gevierd moeten worden.	Ramen openzetten om het huis te ventileren of op het balkon/terras zitten is onmogelijk door de eindeloze herrie. De geluidoverlast van het zware verkeer is ondraaglijk en maakt de Valkenburgerstraat compleet onleefbaar. Oorzaak ligt bij aanpassingen van de voertuigen en fout gedrag van de rijders. Originele geluidsdempers zijn vervangen door lawaai-producerende, knallende uitlaten, of motoren die rijden met doorboorde uitlaten. Ook rijden er doorgaand veel aso-auto's met knallende lawaaiuitlaten. IJtunnel is een racebaan en die snelheid wordt de stad mee ingenomen. Verder extra gas om roodlicht te pakken en extra gas wachtend voor rood licht. De ventweg wordt veelvuldig gebruikt door motorscooters om de file op de VBS te passeren, met navenant lawaai. Daarnaast is er nul controle, en de aanwezig politie doet niets.