

RAPPORT

Brom- en snorfietsen in Utrecht: overlast, schadelijkheid en maatregelen

Eindrapportage

Klant: Gemeente Utrecht

Referentie: T&PBE7343-101-100R001F03

Versie: 03/Finale versie

Datum: 29 september 2017

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Brom- en snorfietsen in Utrecht: overlast, schadelijkheid en maatregelen

Ondertitel:
Referentie: T&PBE7343-101-100R001F03
Versie: 03/Finale versie
Datum: 29 september 2017
Projectnaam: Onderzoek brom-en snorfietsen Utrecht
Projectnummer: BE7343-101-100
Auteur(s): Tijmen van de Poll, Geertje Hegeman, Erik Regterschot, Jasper Homrighausen

Opgesteld door: Tijmen van de Poll

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Context en doel onderzoek	1
1.1	Aanleiding en doel onderzoek	1
1.2	Aanpak en proces	2
1.3	Leeswijzer	3
2	Onderzoeksaanpak	4
2.1	Ervaren overlast	4
2.2	Schadelijkheid van brom- en snorfietsen	4
2.3	Selectie en trechtering van maatregelen	4
2.4	Berekening effecten uitstoot en blootstelling schadelijke stoffen en geluidhinder	6
3	Brom- en snorfietsen in Utrecht	8
3.1	Aantallen brom- en snorfietsen en trends	8
3.2	Opbouw van het brom- en snorfietsenpark op de weg	9
3.3	Snelheden	10
4	Overlast van brom- en snorfietsen	11
4.1	Ervaren overlast in Utrecht	11
4.2	Typen overlast	11
4.3	Locaties van overlast	12
4.4	Conclusies	13
5	Schadelijkheid van brom- en snorfietsen	14
5.1	Bijdrage van brom- en snorfietsen aan uitstoot door verkeer	14
5.2	Blootstelling en gezondheid	16
5.3	Kortdurende blootstelling op fietspaden	17
5.4	Overige gezondheidsaspecten	18
5.5	Conclusies	18
6	Beschrijving maatregelen	19
6.1	Strenger handhaven – inzet boa's	19
6.2	Verplaatsen snorfiets naar rijbaan	19
6.3	Milieuzone	21
6.4	Convenant elektrische koeriers	23
6.5	Educatie en campagnes	23

7	Berekende effecten van maatregelen	25
7.1	Uitstoot en blootstelling schadelijke stoffen	25
7.2	Geluidhinder	27
8	Scoring maatregelen en conclusies	30
8.1	Scoretabel	30
8.2	Conclusies	32
9	Leemten in kennis en onzekerheden	34
10	Literatuurlijst	35

Bijlagen

A1	Verantwoording vragenlijst brom- en snorfietzers Utrecht
A2	Vragenlijst overlast inwoners
A3	Samenstelling focusgroep gebruikers brom- en snorfietzen
A4	Deelnemers expertsessie belangenorganisaties
A5	Longlist maatregelen
A6	Beschrijving visuele tellingen
A7	Uitgangspunten berekeningen uitstoot en blootstelling
A8	Uitgangspunten berekeningen geluid
A9	Factsheets maatregelen
A10	Onderbouwing kostenberekening

1 Context en doel onderzoek

1.1 Aanleiding en doel onderzoek

Vanuit het programma Schoon Vervoer van de gemeente Utrecht wordt gewerkt aan de verschoning van vervoermiddelen in Utrecht ten behoeve van het milieu, waaronder de luchtkwaliteit. Eén van de onderwerpen waar de gemeente zich daarbij op richt is vervoer per brom- en snorfiets. Die stoten schadelijke stoffen uit en kunnen daardoor negatieve impact hebben op de luchtkwaliteit en de gezondheid van inwoners. Verder blijkt uit opinie onderzoek in de vier grote steden (Amsterdam, Rotterdam, Den Haag, Utrecht) dat van alle vervoermiddelen in de stad, brom- en snorfietsen de meeste ergernis oproepen. Inwoners ergeren zich vooral vanwege gevaarlijk rijgedrag en te hard rijden, ook worden geluidoverlast, luchtvervuiling en ruimtegebrek op het fietspad genoemd (Kanne et al, 2015).

Op dit moment is onbekend wat de ervaren overlast is van brom- en snorfietsen in de gemeente Utrecht. Wanneer de gemeente meer inzicht heeft in de ondervonden overlast, kan zij hiertegen gerichte maatregelen nemen. De gemeente Utrecht heeft gevraagd om te onderzoeken welke overlast Utrechters ervaren van brom- en snorfietsen, met welke maatregelen deze overlast teruggebracht kan worden en wat de effecten van deze maatregelen zijn op het milieu, de gezondheid van inwoners en de verkeersveiligheid. Ook is gevraagd om het draagvlak en de haalbaarheid van mogelijke maatregelen in beeld te brengen, evenals de kosten. In het voorliggende rapport zijn de resultaten van het onderzoek opgenomen. Ook is een advies aan de gemeente opgenomen voor een effectief, gewenst en uitvoerbaar maatregelenpakket, waarvoor draagvlak is bij de doelgroep en bij belangenorganisaties.

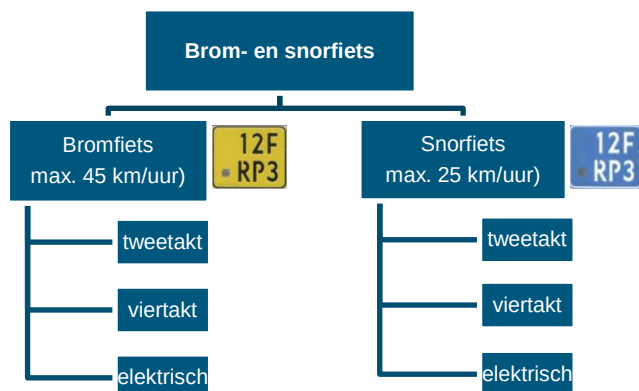
Definitie en verschillen brom- en snorfietsen

Brom- en snorfietsen worden conform de Nederlandse wet onderscheiden op basis van de maximale constructiesnelheid. Voor bromfietsen is dat 45 km/uur (gele kentekenplaat), voor snorfietsen 25 km/uur (blauwe kentekenplaat). De toegestane snelheid is voor snorfietsen overal 25 km/uur. Voor brommers is dat op de rijbaan 45 km/uur, op het fiets- en bromfietspad buiten de bebouwde kom is dat 40 km/uur. Om gebruik te maken van een bromfiets is een (brommer)rijbewijs nodig, het dragen van een helm is verplicht. Dat geldt beide niet voor een snorfiets. Binnen de bebouwde kom mag met een bromfiets niet op het fietspad gereden worden, met een snorfiets wel¹.

Motortecnisch zijn brom- en snorfietsen met een verbrandingsmotor tegenwoordig bijna altijd identiek. Ze zijn voorzien van een tweetakt- of viertaktmotor en hebben een cilinderinhoud van maximaal 50 cc. Veelgebruikte termen als 'brommers' en 'scooters' komen in de wet niet voor. Met 'brommers' wordt veelal bedoeld op bromfietsen. De term 'scooter' is een aanduiding van uiterlijke kenmerken van een voertuig (Verbeek, 2015).

¹ Op onverplichte fietspaden (blauw rechthoekig bord met witte tekst 'Fietspad') geldt een verbod voor zowel brom- als snorfietsen.

Figuur 1. Categorisering brom- en snorfietsen.



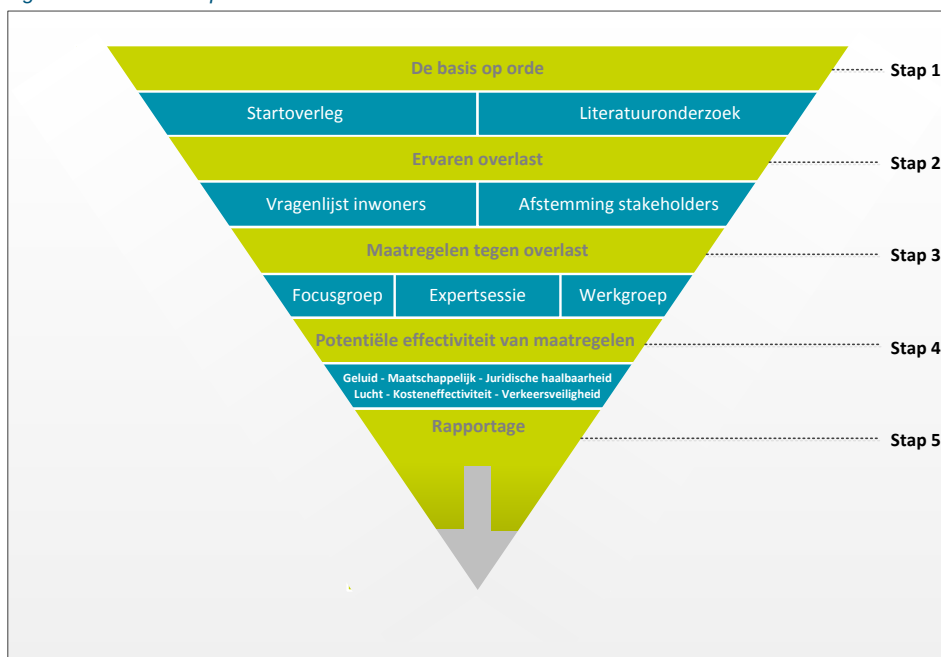
1.2 Aanpak en proces

Om recht te doen aan de problematiek en om tot realistische maatregelen te komen, is het onderzoek met een brede focus ingezet. Er is niet alleen gekeken naar de effecten op de luchtkwaliteit, maar ook naar de consequenties voor de ervaren overlast, geluidhinder en de effecten op de verkeersveiligheid.

Het onderzoek is uitgevoerd in 5 stappen, zoals weergegeven in figuur 2. Gedurende deze stappen is middels een trechterend proces gekomen tot een selectie van uitgewerkte en berekende maatregelen. In het onderzoek zijn nadrukkelijk alle relevante belanghebbenden betrokken. Inwoners zijn geraadpleegd om de ervaren overlast in Utrecht in beeld te krijgen, brom- en snorfietsgebruikers en belangenorganisaties om de impact, het draagvlak en de haalbaarheid van maatregelen in beeld te brengen. Gedurende de trechtering zijn minder effectieve en niet haalbare maatregelen afgevallen en daarna niet verder uitgewerkt². Dit heeft geresulteerd in een pakket aan maatregelen waarvan de effecten op uitstoot van en blootstelling aan schadelijke stoffen berekend zijn, even als de mate van geluidhinder. De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van actuele, binnen dit onderzoek uitgevoerde tellingen van brom- en snorfietsen op overlastlocaties in Utrecht. Effecten op verkeersveiligheid en de technisch/organisatorisch en juridische haalbaarheid van maatregelen zijn kwalitatief in beeld gebracht, op basis van expert-inschatting en ervaringsgegevens. De kosten van de maatregelen zijn berekend op basis van ervaringscijfers, waarbij onderscheid is gemaakt in kosten voor de gemeente en kosten voor gebruikers. De maatregelen zijn op basis van al deze aspecten gescoord op een vijfpuntsschaal: positief, licht positief, neutraal, licht negatief en negatief. Op deze wijze zijn de maatregelen ook op kosteneffectiviteit gescoord, waarbij de kosten kwalitatief zijn afgewogen tegen de effecten die het oplevert.

² Een overzicht van alle maatregelen, incl. afgevallen maatregelen, is opgenomen in bijlage A5.

Figuur 2. Onderzoeksproces.



1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de onderzoeks aanpak beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 3 inzicht gegeven in de aantallen en typen brom- en snorfietsen in Utrecht. De resultaten van de overlast enquête komen aan de orde in hoofdstuk 4, waarna in hoofdstuk 5 ingegaan wordt op de actuele wetenschappelijke inzichten in de uitstoot en schadelijkheid van brom- en snorfietsen. Hoofdstuk 6 bevat een beschrijving van de uitgewerkte maatregelen. De berekende effecten van de maatregelen worden in hoofdstuk 7 beschreven, gevolgd door de scoring van de maatregelen en conclusies in hoofdstuk 8. Tenslotte wordt in hoofdstuk 9 ingegaan op leemten in kennis en onzekerheden.

2 Onderzoeksaanpak

2.1 Ervaren overlast

De ervaren overlast van brom- en snorfietsen is in beeld gebracht door middel van het houden van een enquête onder inwoners van Utrecht. Respondenten konden hierbij aangeven welke overlast zij van brom- en snorfietsen ervaren, in welke mate en op welke locaties. Ook is de respondenten gevraagd welke maatregelen zij wenselijk en effectief achten. De gehanteerde vragenlijst is opgesteld op basis van literatuur, eerdere onderzoeken en input van stakeholders. De vragenlijst is eerst voorgelegd aan een panel van 530 Utrechtse inwoners die zijn ingegaan op het verzoek van panelbureau SSI om mee te doen. De omvang van het panel is voldoende om een representatief beeld te geven voor Utrecht als geheel. Details over de samenstelling van het panel staan in bijlage A1, de vragenlijst is opgenomen in bijlage A2. Als aanvulling op het panel is de vragenlijst ook verspreid via mailings en de Facebookpagina van de gemeente. Deze groep, hier genaamd webrespondenten, is minder representatief dan het panel, omdat de manier van werven zorgt voor een selectie van inwoners. Daarnaast kunnen personen die de vragenlijst hebben ingevuld andere deelnemers beïnvloeden door reacties op de vragenlijst op Facebook te plaatsen. De resultaten van deze deelnemers zijn daarom apart geanalyseerd. Omdat het panel representatief (en voldoende) bleek, is alleen gekeken of de resultaten van de webrespondenten afweken van het panel.

2.2 Schadelijkheid van brom- en snorfietsen

De schadelijkheid van brom- en snorfietsen is in beeld gebracht op basis van beschikbare literatuur en de laatste wetenschappelijke inzichten. De schadelijkheid spitst zich toe op uitstoot van verontreinigende stoffen in de buitenlucht en de gevolgen daarvan op de lokale luchtkwaliteit, de blootstelling daaraan en de gevolgen daarvan voor de gezondheid van inwoners. Vanwege de geluidproductie van brom- en snorfietsen en de gevolgen daarvan (bijvoorbeeld slaapverstoring) is ook de geluidhinder van brom- en snorfietsen beschouwd. Omdat het hier om 'hinder' gaat, is dat onder de noemer 'overlast' beschouwd.

2.3 Selectie en trechtering van maatregelen

Selectie en trechtering van maatregelen heeft plaatsgevonden in co-creatie met gebruikers, belangenorganisaties en experts.

Gebruikers brom- en snorfietsen

Er is een 'focusgroep' gevormd met brom- en snorfietsers uit de stad. Uiteindelijk hebben acht deelnemers meegedaan aan de focusgroep, in bijlage A3 zijn de kenmerken van deze deelnemers opgenomen. Met de focusgroep zijn eerst in quizvorm de resultaten van de overlast enquête onder inwoners besproken. Vervolgens is de focusgroep voor vijf maatregelen gevraagd in welke mate zij denkt dat de betreffende maatregel de overlast gaat verminderen en in welke mate de maatregel hun leven beïnvloedt. De vijf maatregelen zijn geselecteerd op basis van de resultaten van de enquête onder inwoners: per type maatregel (infrastructuur, milieu, 'aan het voertuig', handhaving en educatie) is een maatregel gekozen waar de inwoners voorkeur voor en veel vertrouwen in hadden. Nadat de focusgroep individueel de antwoorden hadden ingevuld op een formulier, is met hun gediscussieerd over de antwoorden. In de discussie kwamen aan bod: wat vindt u van de maatregel? Waarom werkt de maatregel wel of niet? Wat zijn alternatieve maatregelen? Vervolgens hebben de deelnemers in tweetallen terug geredeneerd van doelgedrag naar maatregelen. De doelgedragingen die naar voren kwamen waren:

1. bestuurders van brom- en snorfietsen rijden veilig en sociaal;

2. optimaal gebruik van de weg;
3. overstappen op andere vervoermiddelen.

Deelnemers konden vervolgens per doelgedrag voor drie maatregelen aangeven wat zij (anders) gingen doen na invoering van de maatregel, in welke mate ze de maatregel adviseren en waar de gemeente aan moet denken bij invoering (tips). Tot slot konden de deelnemer per doelgedrag zelf alternatieve maatregelen weergeven.

Interne werkgroep gemeente Utrecht

De resultaten van de vragenlijst en focusgroep zijn besproken met een interne werkgroep van de gemeente. Hieraan namen deel: programmamanager Fiets en de programmamanager Schoon Vervoer, projectleider onderzoek brom- en snorfietsen, expert luchtkwaliteit en expert verkeerskunde. Dit heeft geresulteerd in een 'longlist' van mogelijke maatregelen. De maatregelen zijn daarbij ingedeeld in de volgende categorieën:

- handhaving;
- infrastructuur;
- parkeren;
- milieu;
- voertuig;
- OV;
- educatie en voorlichting.

Met de interne werkgroep is gediscussieerd over welke 'type' maatregelen wenselijk zijn om verder uit te werken wat daarbij potentieel kansrijke en effectieve maatregelen geacht werden.

Expertsessie met belangenorganisaties

De resultaten van de inwoners enquête en de focusgroep van gebruikers zijn besproken met vertegenwoordigers van belangenorganisatie. Met deze stakeholders is nagedacht over nadere uitwerking van de maatregelen en welke uitwerkingsvarianten kunnen rekenen op draagvlak. De organisaties die aanwezig waren zijn: Milieudefensie, RAI Vereniging, Scooterbelang, Fietzersbond en Bovag. In bijlage A4 is een overzicht van de deelnemers opgenomen.

Multicriteria analyse en longlist maatregelen

De resultaten van de inwonersenquête, gebruikersfocusgroep, interne werkgroep en expertsessie met belangenorganisaties zijn verwerkt tot een longlist met mogelijke maatregelen. Op basis van expert inschatting is van deze maatregelen een multicriteria analyse uitgevoerd. Daarbij zijn de maatregelen op kwalitatieve wijze gescoord op draagvlak, potentiële milieueffecten (lucht en geluid), gezondheid, verkeersveiligheid, impact op getroffen, gezondheid, kosten en haalbaarheid. De longlist is opgenomen in bijlage A5.

Keuze voor verder uit te werken maatregelen

De multicriteria analyse heeft geresulteerd in een advies voor verder uit te werken maatregelen. Dit zijn maatregelen met potentieel voldoende draagvlak, (kosten) effectiviteit en haalbaarheid. Het advies is besproken met de wethouder. Op basis daarvan is gekozen voor verdere uitwerking van de volgende maatregelen ('shortlist'):

1. strenger handhaven door inzet van buitengewoon opsporingsambtenaren (boa's);
2. snorfietsen op specifieke locaties verplaatsen naar de rijbaan;
3. weren brom- en snorfietsen in een milieuzone, in 2 varianten:
 - a. weren meest vervuilende brom- en snorfietsen
 - b. weren alle brom- en snorfietsen met verbrandingsmotoren ('zero emission')

4. verschonen brom- en snorfietsen van bezorg- en koeriersdiensten d.m.v. convenant;
5. educatie en voorlichtingscampagnes.

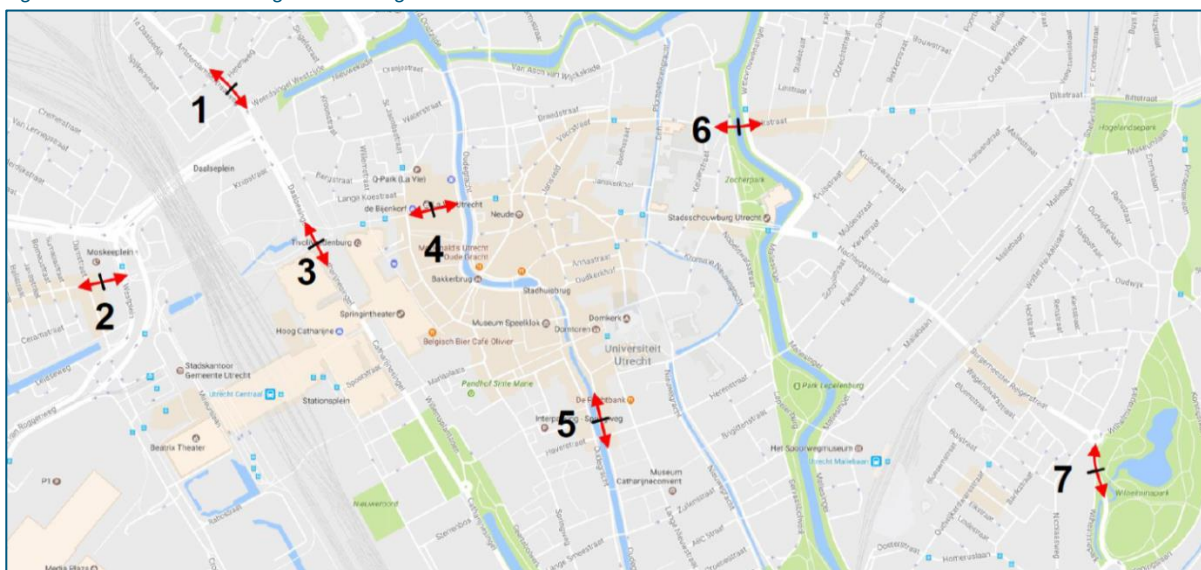
Bovenstaande maatregelen zijn verder uitgewerkt. Daarbij is berekend wat de effecten zijn op de uitstoot van en blootstelling aan schadelijke stoffen en op de geluidbelasting op woningen. De aspecten verkeersveiligheid en juridische en technisch-organisatorische haalbaarheid zijn kwalitatief beschouwd. Voor de juridische haalbaarheid is advies ingewonnen bij advocatenkantoor NautaDutilh. De kosten zijn berekend op basis van ervaringscijfers. Daarbij zijn de eenmalige investeringskosten voor de gemeente beschouwd, als ook de jaarlijkse operationele kosten (uitgaande van een periode van 5 jaar). Ook zijn de kosten voor gebruikers/getroffenen beschouwd. De maatregelen zijn op basis van al deze aspecten gescoord op een vijfpuntsschaal: positief, licht positief, neutraal, licht negatief en negatief. Op deze wijze zijn de maatregelen ook op kosteneffectiviteit gescoord, waarbij de kosten zijn afgewogen tegen de effecten die het oplevert.

2.4 Berekening effecten uitstoot en blootstelling schadelijke stoffen en geluidhinder

De effecten op de uitstoot en blootstelling aan schadelijke stoffen en geluidhinder zijn vastgesteld op basis van berekeningen. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een selectie van locaties waar relatief het meeste overlast wordt ervaren en relatief veel brom- en snorfietsen rijden. Dit zijn:

1. Amsterdamsestraatweg tussen de Weerdsingel Westzijde en Herenweg;
2. Kanaalstraat tussen de Sumatrastraat en Damstraat;
3. Catharijnesingel voor TivoliVredenburg;
4. Lange Viestraat tussen Vredenburg en de Oudegracht;
5. Oudegracht-Tolsteegzijde tussen de Gaardbrug en Hamburgerstraat;
6. De Wittevrouwenbrug;
7. Wilhelminapark ten zuiden van de rotonde.

Figuur 3. Locaties berekeningen lucht en geluid.



Ten behoeve van de berekeningen zijn op 22 december 2016 visuele tellingen uitgevoerd op bovenstaande 7 locaties, waarbij naast aantallen brom- en snorfietsen ook inzicht is verkregen in aandelen elektrische brom- en snorfietsen en bezorg- en koeriersdiensten. In bijlage A6 is een verdere beschrijving van de tellingen opgenomen.

De aantallen getelde brom- en snorfietsen zijn vergeleken met een in september 2014 door TNO uitgevoerde camerascan en een in september 2015 door HIG Traffic Systems uitgevoerde videotellingen. Op basis hiervan zijn representatieve aantallen brom- en snorfietsen op de betreffende locaties vastgesteld. De aandelen twee- en viertakt voertuigen zijn ontleend aan de meest recent bekende inzichten (Eijk et al, 2016).

Op basis van de aantallen brom- en snorfietsen, de opbouw van het brom- en snorfietsenpark en de uitstoot per type voertuig, is de uitstoot van de schadelijke stoffen stikstofoxiden (NO_x), fijn stof (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$), elementair koolstof (EC, ook wel roet genoemd), koolmonoxide (CO) en koolwaterstoffen (VOS³, waaronder benzeen en tolueen) in beeld gebracht. In eerste instantie is beoordeeld in hoeverre brom- en snorfietsen een relevant aandeel leveren in de totale uitstoot door het wegverkeer (inclusief personen-, bestel-, vrachtauto's en bussen). Voor stoffen waar brom- en snorfietsen een relevante bijdragen aan leveren zijn de effecten van de maatregelen berekend, resulterend in de mate van reductie van uitstoot die een maatregel oplevert ten opzichte van de referentiesituatie zonder maatregelen. Wat betreft effecten van uitstoot van schadelijke stoffen op de gezondheid wordt vooral blootstelling aan uitstoot door passerende brom- en snorfietsen op fietspaden in verband gebracht met schadelijke gezondheidseffecten (zie verder paragraaf 5.1). In dit onderzoek zijn daarom ook de effecten van de maatregelen op blootstelling op fietspaden beschouwd. In bijlage A7 zijn de verdere achtergronden en uitgangspunten bij de berekeningen opgenomen.

De geluidbelasting van brom- en snorfietsen op gevels is berekend op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluid voor bromfietsen. De berekeningen zijn uitgevoerd met het WinHavik-model van de gemeente Utrecht. In de Wet geluidhinder, die van toepassing is op het motorvoertuigenverkeer, is niet iets opgenomen over geluidhinder door brom- en snorfietsen. Desondanks biedt de Wet geluidhinder wel aanknopingspunten om te beoordelen in hoeverre brom- en snorfietsen een relevante en onderscheidende geluidbelasting veroorzaken. Dat is in dit onderzoek gedaan door de geluidbelasting van brom- en snorfietsen als afzonderlijke bron af te zetten tegen de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder (Wgh) en het aandeel van brom- en snorfietsen in de geluidbelasting ten gevolge van het totale wegverkeer (inclusief personen-, bestel-, vrachtauto's en bussen) af te zetten tegen de maat waarboven de Wet geluidhinder bij reconstructies van de wegenstructuur waarbij iets nieuws wordt toegevoegd een maatregelenafweging voorschrijft (1,5 dB). Verondersteld is dat bij berekende waarden van boven de voorkeursgrenswaarde van 48 dB en 1,5 dB sprake is van een relevante en onderscheidende geluidbelasting. Vervolgens is de geluidbelasting van de verschillende maatregelen berekend en is ook weer aan de hand van toetsingswaarden van 48 dB en 1,5 dB beoordeeld in hoeverre ze een relevante vermindering van de geluidbelasting opleveren. In bijlage A8 zijn de verdere achtergronden en uitgangspunten bij de geluidberekeningen opgenomen.

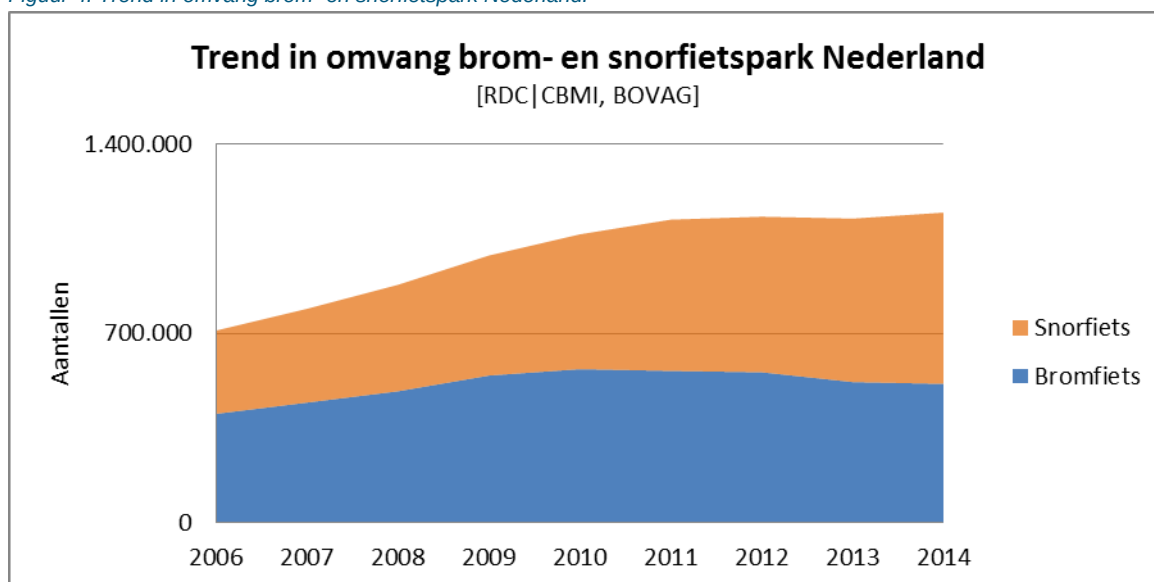
³ VOS: vluchtige organische stoffen.

3 Brom- en snorfietsen in Utrecht

3.1 Aantallen brom- en snorfietsen en trends

In 2015 waren binnen de gemeente Utrecht ongeveer 15.000 brom- en snorfietsen geregistreerd bij het Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW). Binnen de regio Utrecht bedraagt dit aantal ongeveer 88.000⁴. Uit cijfers van RDC|CBMI en BOVAG volgt dat de omvang van het brom- en snorfietspark tussen 2006 en 2014 landelijk is toegenomen met een factor 1,6, zie figuur 4. Deze toename wordt veroorzaakt door een stijging van het aantal snorfietsen. Daarmee is het aandeel snorfietsen toegenomen van 43% in 2006 naar 55% in 2014. Het aantal bromfietsen laat sinds 2010 een licht afnemende trend zien. De toename van het aantal snorfietsen kan mogelijk verklaard worden doordat het vanwege geen benodigd rijbewijs en zonder helm rijden in toenemende mate als aantrekkelijker ervaren wordt⁵.

Figuur 4. Trend in omvang brom- en snorfietspark Nederland.



De omvang van het brom- en snorfietspark zegt nog niet direct iets over het aandeel in de omvang van het aantal verreden kilometers op de weg, in vergelijking met andere voertuigen (personenauto's, bestelauto's, vrachtauto's, bussen). Voor de situatie in Amsterdam is vastgesteld dat brom- en snorfietsen een aandeel in de verreden kilometers hebben van iets minder dan 5% (Verbeek, 2015). Daarmee komt het in de buurt van het totaal verreden kilometers door vrachtauto's en bussen gezamenlijk (iets meer dan 5%). Het grootste aandeel wordt geleverd door personenauto's (90%). Voor de Utrechtse situatie is een met Amsterdam vergelijkbaar aandeel van 5% aangenomen.

De aantallen brom- en snorfietsen op de weg in Utrecht verschillen per locatie. Recente tellingen⁶ op zeven locaties waar overlast ervaren wordt en/of waarvan bekend is dat er relatief veel brom- en snorfietsen rijden, laten een omvang zien zoals in figuur 5 weergegeven. De aantallen betreffen de

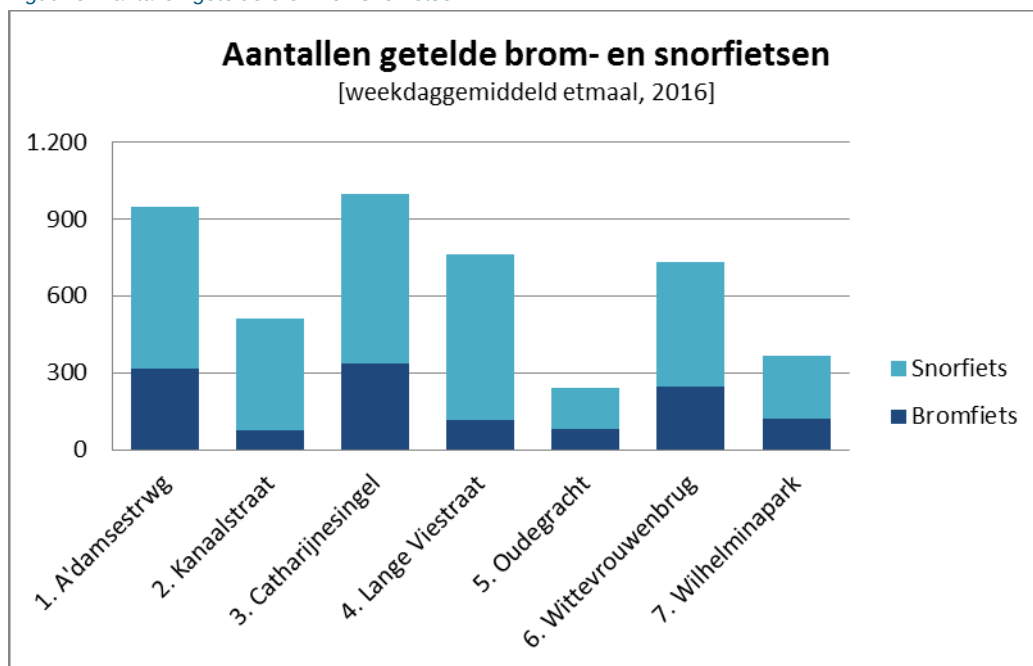
⁴ Voertuigen die niet meer worden gebruikt of gesloopt, worden niet altijd afgemeld bij het RDW. Daarmee is het genoemde aantal van 15.000 geregistreerde een robuuste indicatie van het aantal voertuigen, maar niet een exact aantal dat ook daadwerkelijk op de weg rijdt.

⁵ Recent onderzoek onder snorfietsgebruikers in Amsterdam laat zien dat het rijden zonder helm een belangrijke factor is voor het gebruik van een snorfiets. Grofweg driekwart van de ondervraagden gaf aan niet meer van een snorfiets gebruik te gaan maken als ze een helm zouden moeten dragen (Veltman, Kliest, 2016).

⁶ Binnen dit onderzoek is in december 2016 een visuele telling uitgevoerd. De resultaten van de telling zijn vergeleken met tellingen van de gemeente Utrecht uit september 2015 en een camerascan door TNO uit september 2014. Zie verder bijlage A6.

aantallen brom- en snorfietsen gedurende een weekdaggemiddeld etmaal. In bijlage A6 is een kaartje opgenomen met de exacte tellocaties.

Figuur 5. Aantallen getelde brom- en snorfietsen.

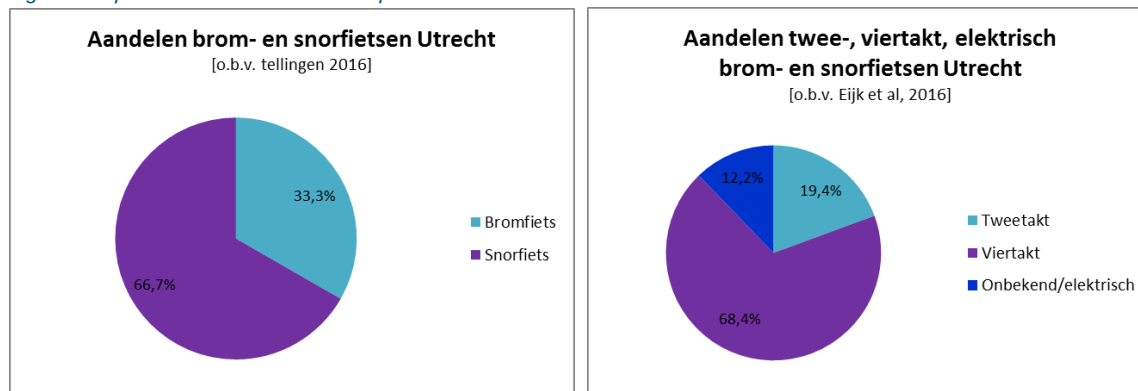


3.2 Opbouw van het brom- en snorfietsenpark op de weg

Onderzoek van TNO (Eijk et al, 2016) en in december 2016 uitgevoerde visuele tellingen, maken duidelijk dat het brom- en snorfietsenpark dat op de weg rijdt in Utrecht gemiddeld genomen als volgt is opgebouwd:

- 1/3 deel is bromfiets, 2/3 deel is snorfiets;
- grofweg 68% van de brom- en snorfietsen heeft een viertaktmotor, 19% een tweetaktmotor, van de rest kon niet achterhaald worden of het een twee- of viertakt was, of betrof het een elektrische brom- of snorfiets;
- het aandeel oudere brom- en snorfietsen (van voor 2005) is beperkt, in die groep is het aandeel tweetakt nog relatief hoog (70%). In de groep brom- en snorfietsen vanaf 2005 neemt het aandeel tweetakt af, vanaf 2011 is een zeer sterke afname te zien. In de groep van de laatste paar jaar komt tweetakt nog maar zelden voor.

Figuur 6. Opbouw brom- en snorfietsenpark Utrecht.



Wat betreft elektrische brom- en snorfietsen bedraagt de omvang van het Utrechtse park op basis van het aantal registraties naar schatting 3% van het totaal. Locatiespecifiek kan het aandeel elektrische voertuigen per etmaal hoger zijn. De uitgevoerde tellingen laten op de 7 getelde locaties een aandeel elektrische voertuigen zien van gemiddeld 14%. Dit is landelijk gezien een relatief groot aandeel, wat toegeschreven kan worden aan de Utrechtse subsidieregeling voor e-scooters voor 'veelrijders' (gebruikers die veel kilometers maken). Landelijke cijfers van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (Rvo) laten over de laatste 3 jaar een stijgende trend zien: een toename van het aantal geregistreerde elektrische bromfietsen met een factor 1,1 (2016 ten opzichte van 2014) en een factor 1,4 bij snorfietsen⁷.

3.3 Snelheden

Bromfietsen hebben een maximale constructiesnelheid van 45 km/uur, snorfietsen van 25 km/uur. Uit onderzoek van TNO in Utrecht blijkt dat 70-80% van de snorfietsen harder rijdt dan de maximale constructiesnelheid van 25 km/uur, bij ongeveer 40% werd een snelheid waargenomen van 40 km/u per uur of harder. De gemiddelde gemeten snelheid van snorfietsen ligt met 33 km/uur maar iets lager dan bij bromfietsen (36 km/uur) (Eijk et al, 2016).

⁷ <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers> (geraadpleegd d.d. 11-1-2017).

4 Overlast van brom- en snorfietsen

4.1 Ervaren overlast in Utrecht

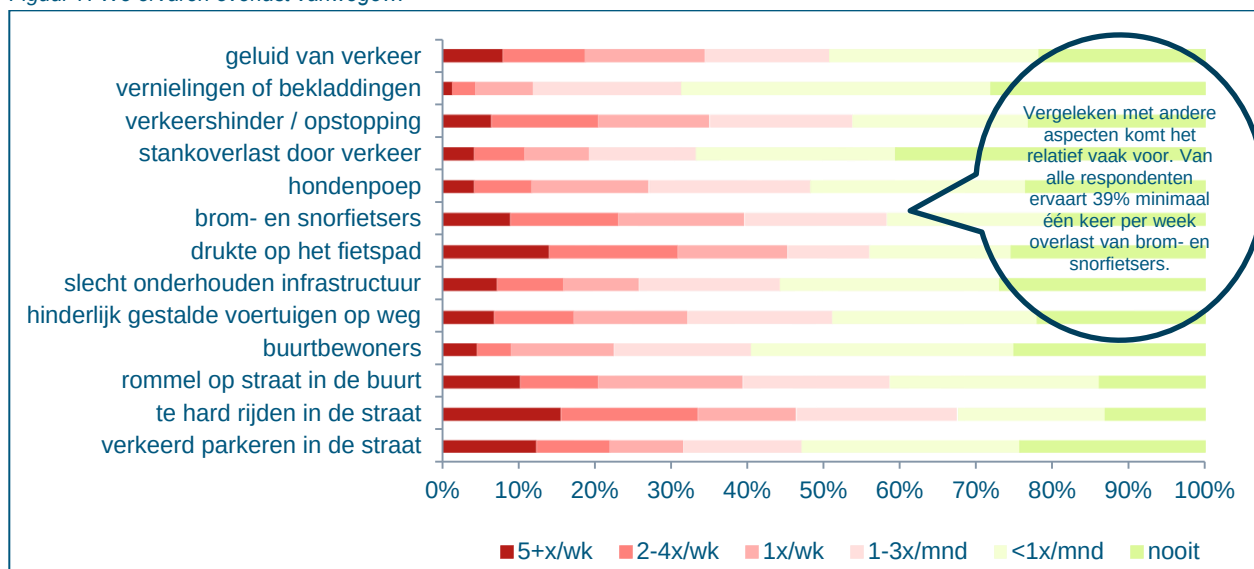
In totaal hebben 530 respondenten de vragenlijst ingevuld via het panel. Dit is ruim voldoende voor een betrouwbare steekproef (95% interval) voor de gemeente Utrecht. De leeftijd, sekse en opleiding van hen komen overeen met de verdeling van inwoners van Utrecht. Het gaat dus om een representatieve steekproef zonder zelfselectie. Het gemiddeld opleidingsniveau van het panel ligt iets onder het gemiddelde van Utrecht. De respondenten zijn redelijk gelijk verdeeld over de wijken van Utrecht, met het hoogste aantal respondenten in Noordwest en Vleuten-De Meern (beide 73) en het laagste aantal in West (33). Van de panelleden besturen 50 ook zelf een brom- of snorfiets. Bijlage 1 beschrijft verdere details van het panel en de vragenlijst.

Ook hebben 337 'webrespondenten' de vragenlijst ingevuld via open vragenlijst, waarvan ruim 200 via Facebook. De leeftijd, sekse en opleiding van deze respondenten komen niet overeen met de verdeling van inwoners van Utrecht. Ook zijn deze webrespondenten mogelijk beïnvloed door reactie van anderen op Facebook. De resultaten zijn daarom apart geanalyseerd en er is gerapporteerd op welke vlakken er grote verschillen zijn met de resultaten van het panel. Hierna zijn de belangrijkste resultaten van de vragenlijst weergegeven. Bijlage 2 geeft een totaal overzicht.

Overlast van algemene aspecten

Figuur 7 geeft weer dat panelleden overlast ervaren op verschillende, algemene aspecten waarbij brom- en snorfietsen betrokken zijn. Van alle respondenten ervaart 39% minimaal één keer per week overlast van brom- en snorfietsen.

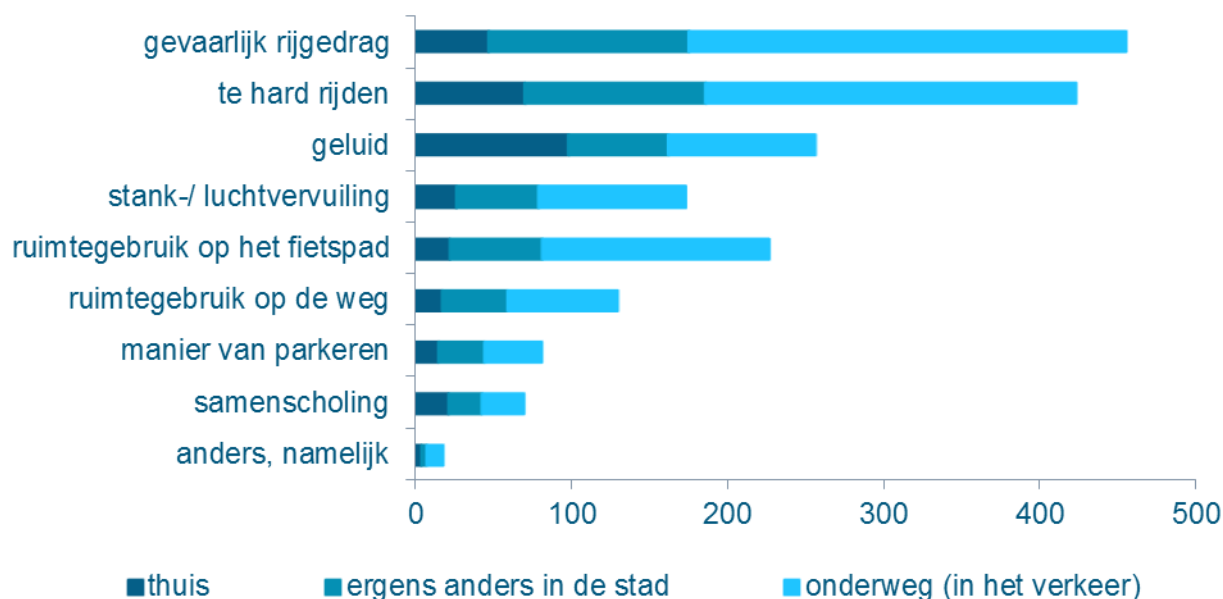
Figuur 7. We ervaren overlast vanwege...



4.2 Typen overlast

De respondenten is ook gevraagd welke overlast zij het meest ervaren. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen ervaren overlast thuis, ergens anders in de stad en onderweg (in het verkeer). Figuur 8 laat per locatie zien wat de verschillen zijn tussen de ervaren soorten overlast.

Figuur 8. Welke overlast ervaart u thuis, ergens anders in de stad en onderweg?



Gevaarlijk rijgedrag en te hard rijden komen het meest naar voren als overlast. Geluidhinder, ruimtegebruik op het fietspad en stank/luchtvervuiling⁸ komen ook als ervaren overlast naar voren, maar wel in mindere mate. De manier van parkeren, samenscholing en overige typen overlast komen duidelijk minder als overlast naar voren dan de overige aspecten.

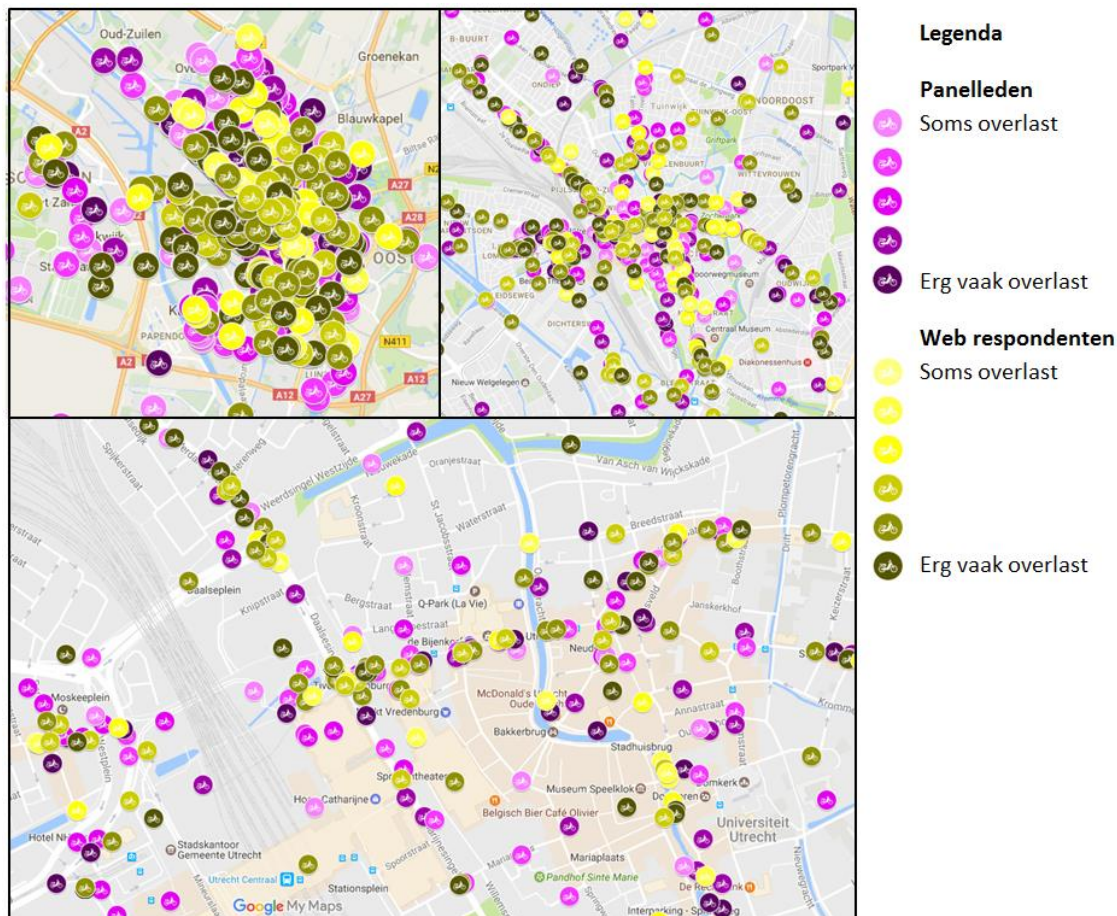
De figuur laat zien dat respondenten onderweg meer overlast ervaren dan thuis of op andere plekken in de stad. Daarbij springen gevaarlijk rijgedrag, te hard rijden en ruimtegebruik op het fietspad eruit. Mensen die thuis zijn, ervaren de meeste overlast van geluid. Op andere plekken in de stad komen ook weer gevaarlijk rijgedrag en te hard rijden als veel ervaren overlast naar voren.

4.3 Locaties van overlast

Respondenten konden maximaal drie locaties aanwijzen waarop ze overlast ervaren. Figuur 9 geeft de overlastlocaties op drie schaalniveaus weer, voor de stad, het centrum en het stationsgebied. De roze-rode bolletjes zijn overlast locaties van de panelleden, de groen-gele bolletjes komen van de webrespondenten. Voor beide kleuren geldt: hoe donkerder de kleur, hoe vaker de respondent *in het algemeen* overlast ervaart van brom- en snorfietsers. Zie hiervoor ook de legenda.

⁸ Luchtvervuiling is een niet per definitie direct waar te nemen of direct te ervaren aspect. Ook is het de vraag in hoeverre men zich bewust is van de schadelijkheid ervan. Dat kan verklaren dat luchtvervuiling in mindere mate als overlast ervaren wordt.

Figuur 9. Locaties van overlast



De overlast is verspreid over de gehele stad, in het gebied tussen de A2, N230, A27 en A12. Concentraties van overlast zijn waar te nemen op de Amsterdamsestraatweg en de Lange Viestraat.

Zoals eerder besproken, komt geluidhinder als een relevant overlasttype naar voren. Ondanks dat de bijdrage van brom- en snorfietsen aan de totale geluidbelasting op leefniveau (ter hoogte van woningen) relatief beperkt is, wordt de lokale geluidhinder toch als zeer hinderlijk ervaren en is het een belangrijke bron van slaapverstoring (Eijk et al, 2016). Vooral het opvoeren (vervanging van originele uitlaat) of slecht onderhouden (defecte uitlaat) van een bromfiets zorgt voor een hoge geluidproductie. Vergeleken met een auto kan aangenomen worden dat de geluidproductie van een gemiddelde bromfiets overeenkomt met één tot twee auto's (Eijk et al, 2016).

Ook luchtvervuiling komt naar voren als overlastaspect, daar wordt in het volgende hoofdstuk op ingegaan vanuit de context van schadelijkheid.

4.4 Conclusies

De meeste overlast van brom- en snorfietsen is vooral gerelateerd aan rijgedrag (gevaarlijk en te hard rijden). Bij de thuis ervaren overlast wordt geluidhinder het meest als overlast ervaren. Overlast wordt verspreid over de hele stad ervaren, concentraties van overlast zijn waar te nemen op de Amsterdamsestraatweg en de Lange Viestraat.

5 Schadelijkheid van brom- en snorfietsen

5.1 Bijdrage van brom- en snorfietsen aan uitstoot door verkeer

Brom- en snorfietsen stoten luchtverontreinigende stoffen uit. Daardoor hebben ze potentieel impact op de luchtkwaliteit. De belangrijkste stoffen daarbij zijn: stikstofoxiden (NO_x), fijn stof (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$), elementair koolstof (EC, ook wel roet genoemd), koolmonoxide (CO) en koolwaterstoffen (VOS, waaronder benzeen en toluen). Recent is door TNO onderzocht in welke mate brom- en snorfietsen in vergelijking met overig gemotoriseerd wegverkeer bijdragen aan concentraties van de genoemde stoffen in Utrecht en Amsterdam (Verbeek, 2015; Eijk et al, 2016). Als specifiek gekeken wordt naar de uitstoot van een brom- of snorfiets in vergelijking met een moderne personenauto (Euro 6), dan blijkt dat (Verbeek, 2015):

- met name voor koolmonoxide (CO) en koolwaterstoffen (VOS, waaronder benzeen en toluen) is de uitstoot van een moderne bromfiets hoger dan van een moderne personenauto;
- een tweetakt brom- of snorfiets stoot meer fijn stof (PM_{10}) uit dan een moderne personenauto, voor een viertakt brom- of snorfiets is dat niet het geval;
- een bromfiets stoot aanzienlijk minder stikstofoxiden (NO_x) uit dan een gemiddelde dieselauto en in mindere mate dan een moderne dieselauto.

Als de uitstoot van verschillende typen brom- en snorfietsen met elkaar vergeleken worden, dan kan geconcludeerd worden dat:

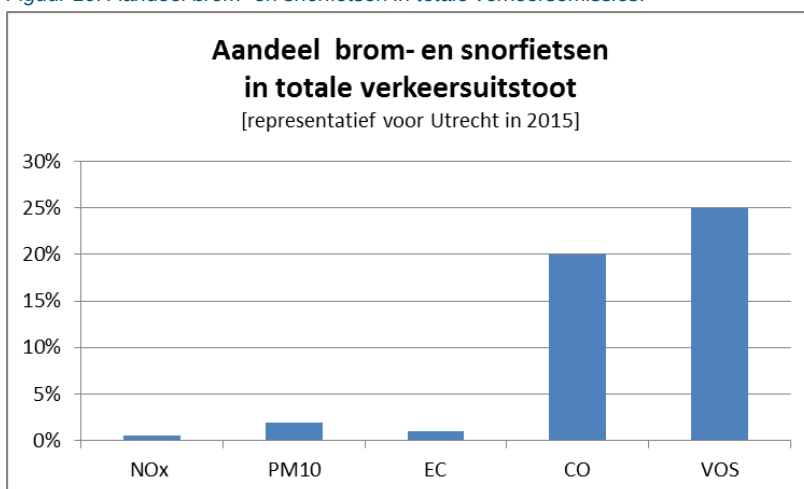
- snorfietsen stoten meer schadelijke stoffen uit dan bromfietsen. Dit wordt vooral veroorzaakt doordat snorfietsen een begrensde motor hebben, het begrenzen van een motor heeft een hogere uitstoot tot gevolg;
- voertuigen met tweetaktmotoren stoten meer stikstofoxiden, fijn stof (PM_{10}) en koolwaterstoffen (waaronder benzeen) uit dan viertaktmotoren, voor fijn stof is het verschil het grootst. Viertaktmotoren stoten meer koolmonoxide uit.

Dat voertuigen met tweetaktmotoren over het algemeen vervuilender zijn dan een viertaktmotor, wordt veroorzaakt doordat vanwege minder zuigerbewegingen (twee slagen in plaats van vier bij een viertaktmotor) de verbranding vaak slechter is en er naast benzine ook smeerolie verbrand wordt, waardoor er meer deeltjes vrijkomen (Eijk et al, 2016).

Doorvertaald naar het aandeel van brom- en snorfietsen in de totale uitstoot door het verkeer levert dat het beeld op zoals weergegeven in figuur 10. De figuur is representatief voor 2015 en geeft de relatieve bijdragen van brom- en snorfietsen aan de totale verkeersuitstoot⁹.

⁹ Figuur 10 is gebaseerd op recente onderzoeken van TNO voor de Amsterdamse (Verbeek, 2015) en de Utrechtse situatie (Eijk et al, 2016). De waarde voor EC is door TNO berekend voor de Amsterdamse situatie, en kan als representatieve indicatie voor de Utrechtse situatie beschouwd worden omdat de berekende relatieve bijdragen van de overige stoffen voor beide situaties goed overeenkomen.

Figuur 10. Aandeel brom- en snorfietsen in totale verkeersemissies.



Bovenstaande figuur laat zien dat brom- en snorfietsen een relatief hoge bijdrage leveren aan concentraties koolmonoxide (CO) en koolwaterstoffen (VOS, waaronder benzeen en toluen). Omdat deze bijdrage aanmerkelijk groter is dan het aandeel in gereden kilometers¹⁰, kan het als buitenproportioneel hoog worden aangemerkt (Verbeek, 2015). De figuur laat verder zien dat brom- en snorfietsen in beperkte mate bijdragen aan stikstofoxiden (NO_x), fijn stof (PM₁₀) en EC.

Op basis van bovenstaande aandelen in verkeersemissies, kan geconcludeerd worden dat brom- en snorfietsen op leefniveau (ter hoogte van woningen) vooral een relevant aandeel hebben in de concentraties koolmonoxide en koolwaterstoffen (waaronder benzeen en toluen). Op leefniveau leveren ze een beperkte bijdrage aan de concentraties stikstofdioxide, fijn stof en EC.

Emissienormen versus werkelijke uitstoot in de praktijk

Op Europees niveau zijn normen ('limietwaarden') vastgesteld voor de uitstoot door brom- en snorfietsen. Door TNO zijn diverse onderzoeken uitgevoerd waarbij op basis van metingen in beeld is gebracht wat de werkelijke uitstoot is in de praktijk en hoe zich dat verhoudt tot de wettelijke normen. Daarbij zijn ook effecten gemeten van aanpassingen aan brom- en snorfietsen, zoals bijvoorbeeld reductie van de constructiesnelheid van een bromfiets tot snorfiets en snelheidsverhoging ('opvoeren'). Uit de onderzoeken blijkt dat de onderzochte nieuwe bromfietsen in originele staat in de praktijk niet voldoen aan de Europese emissienormen en dat het begrenzen van een bromfiets tot snorfiets een negatief effect op de uitstoot heeft (Verbeek, 2015)¹¹.

Wanneer gekeken wordt naar uitstoot en blootstelling van brom- en snorfietsen op fietspaden, dan wijst onderzoek op basis van metingen van de GGD Gelderland-Midden het volgende uit. In vergelijking met ander gemotoriseerd verkeer op de weg, zijn brommers en scooters verantwoordelijk voor de meeste hele hoge pieken ultrafijn stof die zijn gemeten op fietspaden. Sommige brommers en scooters veroorzaakten pieken die wel 20 keer hoger zijn dan de achtergrondconcentratie ultrafijn stof (Zuurbier et al, 2017).

¹⁰ Op basis van onderzoek in Amsterdam (Verbeek, 2015) kan aangenomen worden dat het aandeel van brom- en snorfietsen in het aantal gereden kilometers in de stad, met 5% ten opzichte van het totale wegverkeer beperkt is.

¹¹ De emissiewaarden en berekende effecten in dit onderzoek zijn gebaseerd op praktijkgerelateerde emissiefactoren die hoger zijn dan de emissienormen.

Onderscheid fijn stof: roet, ultra fijn stof, PM₁₀, PM_{2,5}

Fijn stof bevat deeltjes die verschillen in grootte, samenstelling en schadelijkheid. Roet is de term voor stofdeeltjes die vrijkomen bij (onvolledige) verbranding van koolstofhoudende brandstoffen als benzine, diesel, gas, kolen en hout. Het behoort tot de kleinste stofdeeltjes, maar kan qua omvang groter zijn dan ultrafijnstof en is daardoor niet per definitie hetzelfde als ultrafijnstof. Roet bevat alleen deeltjes die vrijkomen bij verbranding van koolstofhoudende stoffen, terwijl ultra fijn stof ook deeltjes bevat die in de lucht komen bij slijtage van metalen onderdelen. Elementair koolstof (EC) is een maat voor het aandeel roetdeeltjes in fijn stof. PM₁₀ betreft de deeltjes die kleiner zijn dan 10 micrometer (µm) en PM_{2,5} de deeltjes kleiner dan 2,5 micrometer en ultra fijn stof deeltjes kleiner dan 0,1 micrometer (in feite PM_{0,1}). In zijn algemeenheid geldt: hoe kleiner de stofdeeltjes, hoe schadelijker voor de gezondheid. Kleinere deeltjes kunnen dieper in de longen doordringen en via het bloed in andere vitale organen. Roetdeeltjes worden daardoor tot de meest schadelijke stofdeeltjes gerekend. Dieselmotoren zijn een belangrijke veroorzaker van concentraties roetdeeltjes. Omdat brom- en snorfietsen geen dieselmotoren hebben, is de bijdrage van brom- en snorfietsen aan roetconcentraties beperkt.

Voor PM₁₀ en PM_{2,5} gelden wettelijke grenswaarden die voortvloeien uit de Europese richtlijn voor luchtkwaliteit. De grenswaarden zijn in Nederland opgenomen in de Wet milieubeheer. De grenswaarden zijn geïmplementeerd ter bescherming van de volksgezondheid. Op dit moment zijn er geen wettelijke grenswaarden of richtlijnen voor ultrafijnstof of EC. Wel gelden er Europese emissie-eisen (Euronormen) om vervuiling door motorvoertuigen te beperken.

5.2 Blootstelling en gezondheid

Met betrekking tot luchtkwaliteit is in de Nederlandse situatie de laatste jaren vooral aandacht geweest voor concentraties van stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀, PM_{2,5}). Bekeken vanuit de optiek van wettelijke grenswaarden zijn de concentratieniveaus van deze stoffen op leefniveau relatief hoog. Ondanks dat bijna overal aan de wettelijke grenswaarden wordt voldaan, kan blootstelling aan deze stoffen ook bij de huidige concentratieniveaus in Nederland nog steeds leiden tot gezondheidsschade vanwege bijvoorbeeld long-, hart en vaataandoeningen en longkanker (Brunekreef, Holgate, 2002). Circa 1% van de spoedopnamen voor long-, hart- en vaataandoeningen in Nederland is het gevolg van kortdurende blootstelling aan fijn stof (CBS, PBL, Wageningen UR, 2015). Epidemiologisch onderzoek heeft geen gegevens opgeleverd waaronder geen gezondheidseffecten optreden (CBS, PBL, Wageningen UR, 2012). De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) stelt dan ook dat er geen PM₁₀ concentratie bestaat waarbij er geen negatief effect op de gezondheid is (WHO, 2014). De WHO heeft voor PM₁₀ en PM_{2,5} gezondheidsrichtlijnen vastgesteld die strenger zijn dan de wettelijke grenswaarden zoals opgenomen in de Wet milieubeheer. De huidige concentratieniveaus voor PM₁₀ en PM_{2,5} zijn in Utrecht (net als in andere grote steden) op grond van de NSL-Monitoringstool hoger dan de gezondheidsrichtlijnen van de WHO.

In de vorige paragraaf is geconcludeerd dat brom- en snorfietsen het meest impact hebben op concentraties koolwaterstoffen en koolmonoxide, deze stoffen worden hierna verder besproken. Op fietspaden is er sprake van relevante uitstoot van ultrafijn stof, dat wordt ook verder besproken.

Koolwaterstoffen

Koolwaterstoffen zijn chemische verbindingen van koolstof- en waterstofatomen die veelal brandbaar zijn en worden gebruikt als brandstof. Koolwaterstoffen zijn een belangrijk deel van fijn stof die uit de uitlaat komt. Ze komen ook gasvormig uit de uitlaat. Benzine en diesel bestaan uit verschillende koolwaterstoffen, waaronder benzeen. Van zowel vluchtige als minder vluchtige koolwaterstoffen is bekend dat ze in hoge concentraties schadelijk zijn voor de gezondheid (Verbeek, 2015). Benzeen heeft een toxische werking op het bloed en bloedvormende weefsels. Daarnaast is het kankerverwekkend ('carcinogeen') en blootstelling kan leiden tot leukemie (CBS, PBL, Wageningen UR, 2014a).

Ook toluen is een schadelijk onderdeel van koolwaterstoffen, maar daarvoor zijn geen wettelijke grenswaarden gedefinieerd en er zijn geen specifieke emissie- en concentratiewaarden van bekend.

Voor benzeen geldt een wettelijke grenswaarde van $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (jaargemiddelde concentratie). De WHO stelt dat er geen veilig niveau voor benzeen kan worden gedefinieerd. Een maximaal toelaatbaar sterfterisico van 1 op de 100.000 mensen komt overeen met een maximale jaargemiddelde benzeenconcentratie van $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CBS, PBL, Wageningen UR, 2014a). Deze waarde komt ook overeen met wat de waarde die het WHO stelt waarboven het risico op leukemie aanzienlijk wordt vergroot.

Jaargemiddelde benzeenconcentraties liggen in Nederland onder de wettelijke grenswaarde voor de langdurige periode (jaargemiddeld). Metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit laten sinds de jaren 90 van de vorige eeuw een dalende trend zien. In 2013 bedroegen de gemeten jaargemiddelde benzeenconcentraties 0,6 tot $1,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CBS, PBL, Wageningen UR, 2014a), wat overeenkomt met minder dan een derde deel ten opzichte van de wettelijke jaargemiddelde grenswaarde.

Koolmonoxide

Koolmonoxide (CO) komt vooral vrij bij onvolledige verbrandingsprocessen. In de Nederlandse situatie is verkeer de belangrijkste bron, in 2012 nam het grofweg 50% van de uitstoot van koolmonoxide voor zijn rekening. Bij blootstelling aan koolmonoxide kan er sprake zijn van reactie met hemoglobine in het bloed. Koolmonoxide vermindert hierdoor de transportcapaciteit van het bloed. Bij hoge niveaus van koolmonoxide in het bloed bestaat er een risico voor oudere mensen met hartklachten en voor zwangere vrouwen (CBS, PBL, Wageningen UR, 2014b).

Voor koolmonoxide geldt een wettelijke grenswaarde voor 8-uurgemiddelde concentraties die gelijk is aan de gezondheidsrichtlijn van de WHO ($10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Uit metingen van het Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit volgt dat de 8-uur gemiddelde concentraties sinds midden jaren 90 van de vorige eeuw een dalende trend laten zien. Sinds 1994 wordt de wettelijke grenswaarde niet meer overschreden. In 2010 lag het concentratieniveau (gemeten op straatstations) rond de $3.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (CBS, PBL, Wageningen UR, 2014b), wat overeenkomt met ongeveer een derde deel ten opzichte van de wettelijke grenswaarde.

De WHO heeft naast de 8-uur gemiddelde, ook gezondheidsrichtlijnen voor kortere perioden vastgesteld:

- $100.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gedurende 15 minuten;
- $60.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gedurende 30 minuten;
- $30.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ gedurende 1 uur.

Ultrafijn stof

Deeltjes ultrafijn stof zijn potentieel zeer schadelijk doordat ze in de bloedbaan en het lymfesysteem terecht kunnen komen en gedeeltelijk ook de placenta en boel-hersen barrière kunnen passeren (Zuurbier et al, 2017). Exacte inzichten in uitstoot van ultrafijn stof door brom- en snorfietsen in de vorm van emissiefactoren zijn op dit moment niet beschikbaar. Het berekenen van maatreeleffecten gericht op brom- en snorfietsen op concentraties ultrafijn stof is in dit onderzoek daarom niet meegenomen.

5.3 Kortdurende blootstelling op fietspaden

Recent onderzoek naar de uitstoot van tweetakt bromfietsen in stilstand, heeft uitgewezen dat de uitstoot van benzeen en toluen leidde tot piekconcentraties tot $300.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ of 146 ppm. Op basis daarvan is geconcludeerd dat wachten in het verkeer achter een stationair draaiende tweetakt bromfiets bij bijvoorbeeld kruispunten, zeer schadelijk kan zijn voor de gezondheid (Platt et al, 2014). Daarbij zijn de gemeten waarden gerelateerd aan de aanbeveling van het National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) van het Amerikaanse ministerie van volksgezondheid om werknemers speciale

ademhalingsapparatuur te laten dragen bij blootstelling aan benzeenconcentraties hoger dan 1 ppm gedurende meer dan 15 minuten.

5.4 Overige gezondheidsaspecten

Van alle geluidbronnen behoren bromfietsen tot de meest hinderlijke en wordt het tot de belangrijkste bronnen van slaapverstoring gerekend (CBS, PBL, Wageningen UR, 2008). Langdurige blootstelling aan geluid kan naast hinder en slaapverstoring ook klinische effecten veroorzaken. Zo zijn er aanwijzingen dat langdurige blootstelling aan geluid de kans op hoge bloeddruk en hart- en vaatziekten vergroot. Ook zijn er aanwijzingen dat langdurige blootstelling aan geluid kan leiden tot cognitieve effecten zoals verminderde leesvaardigheid bij schoolkinderen (CBS, PBL, Wageningen UR, 2008).

Met betrekking tot lichaamsbeweging kan nog gezegd worden dat er bij verplaatsing per brom- of snorfiets geen sprake is van beweging en bij verplaatsing per fiets (of lopen) wel. Aangezien lichaamsbeweging positief bijdraagt aan de gezondheid, is verplaatsing per brom- of snorfiets qua beweging minder gezond dan verplaatsing per fiets.

5.5 Conclusies

Brom- en snorfietsen leveren ten opzichte van het totale verkeer een relatief hoge bijdrage aan schadelijke concentraties koolwaterstoffen (VOS, waaronder benzeen) en koolmonoxide (CO) en. De bijdragen aan concentraties stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀) en roet (EC) zijn op leefniveau (ter hoogte van woningen) beperkt. Doordat snorfietsen vanwege motorbegrenzing een hogere uitstoot hebben dan bromfietsen en het aandeel snorfietsen tussen 2006 en 2014 is toegenomen, is er sprake van een toegenomen uitstoot.

Wanneer gekeken wordt naar kortdurende blootstelling van gebruikers van fietspaden aan benzeenconcentraties, dan is aangetoond dat tweetakt bromfietsen relevante piekconcentraties van het (onder andere) kankerverwekkende benzeen veroorzaken. Wat de exacte effecten van kortdurende blootstelling aan piekconcentraties benzeen op de gezondheid zijn, is op dit moment niet bekend. Op basis van meetonderzoek van de GGD Midden-Nederland zijn brommers en scooters in vergelijking met ander gemotoriseerd verkeer op de weg verantwoordelijk voor de meeste hele hoge pieken ultrafijn stof die zijn gemeten op fietspaden. Sommige brommers en scooters veroorzaakten pieken die wel 20 keer hoger zijn dan de achtergrondconcentratie ultrafijn stof.

Qua geluid behoren bromfietsen tot de belangrijkste hinderlijke bronnen en belangrijkste bronnen van slaapverstoring. Verplaatsing per brom- of snorfiets is qua lichaamsbeweging minder gezond dan verplaatsing per fiets.

6 Beschrijving maatregelen

De geselecteerde uit te werken maatregelen worden hierna op hoofdlijnen beschreven, in bijlage @ is per maatregelen een factsheet opgenomen.

6.1 Strenger handhaven – inzet boa's

Deze maatregel voorziet in inzet van boa's in de binnenstad en op overlastlocaties. Deze maatregel is vooral gericht op het terugdringen van overlast en niet op schadelijkheid en is op relatief korte termijn uit te voeren. Omdat hinderlijk en gevaarlijk rijgedrag als veelvoorkomende overlast ervaren wordt, is strenger handhaven een geschikte maatregelen om in te zetten.

Binnen het verkeersdomein zijn boa's bevoegd om met betrekking tot brom- en snorfietsen te handhaven op hinderlijk of onveilig gedrag op straat en de plaats op de weg en parkeren van bromfietsen. Omdat overlast verder strekt dan bovenstaande bevoegdheden, blijft handhaving door de politie essentieel. De politie is bevoegd om te handhaven op te hard rijden (middels rollenbank, radar of lasergun), rijden zonder helm, rijden zonder rij- of verzekeringsbewijs en controle op opvoeren (aanpassingen aan het voertuig). Gezien deze feiten en de pakkans (met name inzet lasergun op snelheid) blijft handhaving door de politie essentieel. Elke snorfiets die harder rijdt dan 25 km/u kan bekeurd worden voor het overtreden van de maximumsnelheid. De boetes voor te snel rijden met een snorfiets zijn gelijk aan de boetes die volgen op een snelheidsovertreding met een auto. Daarnaast vordert de politie het brommerrijbewijs direct in als een bestuurder 30 km/u of meer te hard rijdt. Ook heeft de politie bij opvoering de mogelijkheid om een WOK (Wacht Op Keuren) status te plaatsen. Dit is de melding in het kentekenregister dat de snorfiets is opgevoerd en pas weer de weg op mag na de RDW-keuring, mits daaruit blijkt dat de snorfiets weer in oorspronkelijke staat is hersteld.

6.2 Verplaatsen snorfiets naar rijbaan

Deze maatregel voorziet in het weren van snorfietsen op het fietspad, waarbij ze in plaats daarvan met een helm op gebruik moeten maken van de rijbaan. Deze maatregel is gericht op het terugdringen van overlast van snorfietsen op fietspaden en het verminderen van blootstelling van fietsers aan schadelijke uitstoot door snorfietsen. Op basis van onderzoek onder gebruikers van brom- en snorfietsen in Amsterdam kan aangenomen worden dat een helmplicht voor snorfietsers er toe leidt dat de aantrekkelijkheid van dit voertuig afneemt, waardoor gebruikers waarschijnlijk vaker kiezen voor een bromfiets of een geheel ander vervoermiddel. In het algemeen geldt dat als brom- of snorfietsers dit vervoermiddel niet hadden, ze voor het OV of de fiets zouden kiezen (Veltman, Kliest, 2016). Het onderzoek in Amsterdam wijst uit dat als er een helmplicht voor de snorfiets zou gelden, ongeveer een kwart van de gebruikers aangeeft dat het verder geen consequenties heeft voor hun keuze voor de snorfiets. Grofweg een derde overweegt om over te stappen op de bromfiets. Een grotere groep (circa 40%) zou helemaal afscheid nemen van de brom- of snorfiets als vervoermiddel (Veltman, Kliest, 2016).

Overigens ligt het voor de hand om een ontheffingsmogelijkheid te bieden aan personen die met een medische verklaring kunnen aantonen dat ze geen helm kunnen dragen, waarmee ze zonder helm met een snorfiets op het fietspad mogen blijven rijden.

Om deze maatregel in te kunnen voeren is een wijziging nodig van het landelijke Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer (BABW) en het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 (RVV 1990). Het ministerie van Infrastructuur en Milieu is deze wijziging momenteel aan het voorbereiden. Op 3 november heeft de staatssecretaris een concept AMvB gepubliceerd voor een internet consultatieronde. De wijziging voorziet er in dat het bevoegd gezag de mogelijkheid heeft om een

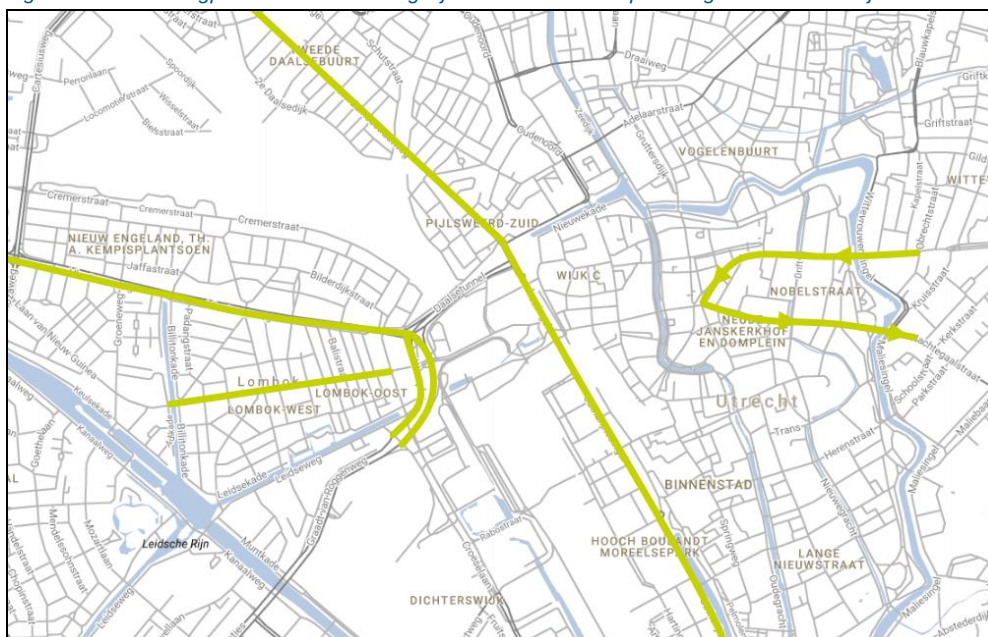
onderbord te plaatsen waarmee de snorfiets van het fietspad geweerd kan worden. De snorfietser moet dan op de rijbaan rijden, waarbij er een verplichting geldt voor de snorfietser om in die situatie een helm te dragen. Dat is omdat de snorfietsers dan in een situatie terecht komt met verkeer (auto's, vrachtauto's) dat harder rijdt dan op een fietspad. Het concept AMvB voorziet erin dat het bevoegd gezag een verbod van snorfietsen op het fietspad kan invoeren met een verkeersbesluit dat uitsluitend van toepassing is op het wegvak of de wegvakken die in het besluit zijn opgenomen en uitsluitend om de in het besluit genoemde specifieke, bijzondere redenen die betrekking moeten hebben op de doorstroming en de verkeersveiligheid.

Verplaatsing snorfiets naar rijbaan vergt andere motivering dan overlast en schadelijkheid

Verplaatsing van snorfietsen naar de rijbaan mag op grond van de huidige concept AMvB alleen gemotiveerd worden ter verbetering van de doorstroming en de verkeersveiligheid. Voorliggend onderzoek richt zich op maatregelen om de ervaren overlast van brom- en snorfietsen terug te brengen en blootstelling aan uitstoot van schadelijke stoffen te verminderen. Dit zijn geen aspecten die op grond van het huidige concept AMvB als motivatie voor deze maatregel gebruikt kunnen worden. Noodzakelijk is dat aangetoond wordt dat de doorstroming en de verkeersveiligheid in het geding is en met de maatregel verbeterd wordt. Daarvoor is aanvullend onderzoek noodzakelijk dat specifiek gericht is op doorstroming (intensiteit versus capaciteit) en verkeersveiligheid (ongevalscijfers).

In lijn met het concept AMvB gaan we in dit onderzoek uit van een invulling van de maatregel op specifieke wegvakken, niet zonaal. Binnen de scope van dit onderzoek is het wenselijk om locaties te selecteren op basis van ervaren overlast uit de inwoners enquête, aanwezigheid van vrij liggende fietspaden en waar aangesloten kan worden op brommerbeleid (bromfiets op rijbaan, éénrichtingverkeer). In onderstaande kaart zijn voorbeelden van locaties opgenomen die aan de genoemde voorwaarden voldoen. Vanwege de vereiste, specifieke motivatie zal nader onderzoek naar doorstroming en verkeersveiligheid uit moeten wijzen of de maatregel op de genoemde trajecten ook daadwerkelijk ingevoerd kan worden.

Figuur 11. Vanuit oogpunt van overlast mogelijke locaties voor verplaatsing snorfiets naar rijbaan.



‘Omkatten’ snorfiets naar bromfiets

Een mogelijke flankerende maatregel is het ombouwen en (vervolgens) omkeuren van snorfiets naar bromfiets. Dit is een technische ingreep waarbij de maximum constructiesnelheid wordt aangepast. Deze ombouw kan door een expert (dealer) worden uitgevoerd. Na de ombouw dient het voertuig herkeurd te worden bij het RDW. Het leidt dan tot een lagere uitstoot, omdat het begrenzen van de snelheid een negatief effect op de uitstoot heeft (Verbeek, 2015). Daarnaast is het een maatregel die snorfietsbezitters kan helpen wanneer het gebruik van de snorfiets wordt beperkt, of wanneer men op de rijbaan sneller wil kunnen rijden.

Hoewel de maatregel in theorie een goede is, zien wij een aantal praktische uitdagingen waardoor de effectuering van de maatregel niet eenvoudig en snel te realiseren is:

- De omvang van de doelgroep die geïnteresseerd is in deze maatregel is een beperkte deelverzameling van de huidige snorfietsrijders; zij rijden juist op een snorfiets omdat dit een bewuste keuze is (bijvoorbeeld op basis van snelheid of geen helmplicht).
- De kosten voor de gebruiker zijn fors; ombouw als zodanig kost ca. € 100 tot € 200, herkeuring door de RDW ca. € 200 tot € 300). Daarnaast zijn er (beperkte) bijkomende kosten voor aanvraag kenteken en eventueel voor het omzetten van de verzekering. De huidige kosten zijn dusdanig fors dat in bepaalde gevallen een tweedehands bromfiets goedkoper is.
- Subsidiering van een deel van deze kosten door de gemeente Utrecht is in vergelijking met andere mogelijke toepassingen (zoals subsidies voor schone brom- of snorfietsen of een sloop-/inruilpremie) weinig kosteneffectief.
- De administratieve en logistieke operatie voor de gebruiker is complex. De gebruiker moet 1) op zoek naar een dealer die de begrenzer kan verwijderen, 2) de verzekering laten omzetten, 3) een tijdelijk kenteken aanvragen (voor de dag dat het voertuig van dealer naar RDW-keuringsstation wordt gereden), 4) naar het RDW-keuringstation rijden alwaar het voertuig enkele uren uit de roulatie is, en 5) een nieuwe kentekenplaat bestellen en ophalen. Kortom: de gebruiker is aanzienlijk veel tijd kwijt met dit proces en daarnaast is mogelijk (afhankelijk van planning) het voertuig enkele dagen niet te gebruiken. Tenslotte moet een ruime kennis worden verwacht van administratieve handelingen.
- De herkeuring kan alleen door het RDW op een select aantal locaties kan worden uitgevoerd. Idealiter zijn er verschillende locaties in de stad waar een gebruiker naar toe kan; ofwel RDW-locaties of externe locaties (bijvoorbeeld erkende dealers) waar een RDW-gecertificeerde herkeuring kan worden gedaan.

6.3 Milieuzone

Deze maatregel voorziet in het weren van vervuilende brom- en snorfietsen in een milieuzone. Gebruikers binnen de te weren categorie zullen over moeten stappen op een nieuwere, schonere brom- of snorfiets of op een andere vervoerwijze (bijvoorbeeld openbaar vervoer of fiets). Omdat overlast van brom- en snorfietsen binnen de hele stad ervaren wordt, is een milieuzone tot aan de rijkswegen wenselijk. Als de begrenzing van de huidige milieuzone voor personen-, bestel- en vrachtauto's wordt aangehouden, dan wordt maar op een beperkt deel van de overlastlocaties ingegrepen.

Verdere uitwerking van een milieuzone in de implementatiefase vraagt om afstemming met belangenpartijen, draagvlak en een goede timing. Het vergt de nodige tijd om de maatregel in te voeren, ook met het oog op voldoende anticipatietijd voor getroffen inwoners. Onder invloed van politieke en maatschappelijke discussie zal deze maatregel verder vorm moeten krijgen.

Wettelijke basis voor invoering van een milieuzone voor brom- en snorfietsen¹²

Op grond van de Wegenverkeerswet 1994 (Wvw) kunnen regels worden gesteld voor het voorkomen of beperken van door het verkeer veroorzaakte overlast, hinder, of schade alsmede de gevolgen voor het milieu. Vanwege de koppeling van de Wvw met de Wet milieubeheer, kunnen verkeersbesluiten gericht zijn op beperking van gevolgen voor het fysieke milieu, gezien vanuit het belang van onder andere de bescherming van mensen en de lucht.

Het bevoegd gezag kan met een verkeersbesluit op grond van de Wvw en het daarop gebaseerde Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer (BABW) verkeersborden plaatsen zoals opgenomen in het BABW. Het reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 (RVV) biedt een expliciete basis voor het instellen van milieuzone voor vrachtwagens die niet aan bepaalde milieutechnische grenswaarden voldoen, waarvoor specifieke verkeersborden beschikbaar zijn. Voor brom- en snorfietsen is die expliciete grondslag er niet. Wel is het mogelijk om door middel van verbodsborden en zone-onderborden de toegang van bepaalde voertuigen te beperken en zo een zone te creëren. Dit was destijds ook het systeem voor bepaalde vrachtwagens, voordat het expliciet werd opgenomen in de RVV.

Een zorgvuldige voorbereiding, zorgvuldige afweging van de betrokken belangen en draagkrachtige motivering zijn de basis voor een rechtmatig verkeersbesluit tot instelling van een zone. Of de onderbouwing van het doel dat het verkeersbesluit nastreeft afdoende is, hangt onder meer af van de effectiviteit van het besluit, de zorgvuldigheid van de onderbouwing van het besluit en de weging van alle betrokken belangen. Ook kan van belang zijn of het bevoegd gezag evident betere alternatieven tot zijn beschikking had. Het bevoegd gezag kan aanvullend rekening houden met de belangen en de negatieve gevolgen voor betrokkenen door middel van een begunstigingstermijn en het bieden van nadeelcompensatie. Dit kan bijdragen aan de rechtmatigheid van een verkeersbesluit.

Het is aan het bevoegd gezag om te beoordelen op welke wijze zij gebruik maakt van het instrumentarium dat de Wvw biedt. De Wvw schrijft niet voor dat met een enkel verkeersbesluit meerdere doelen tegelijkertijd moeten worden nagestreefd. Als een verkeersbesluit op meerdere doelen gebaseerd wordt, dan zal het voor elk van die doelen een deugdelijke onderbouwing moeten bevatten die ieder elk voor zich juridisch houdbaar is. Een verkeersbesluit gebaseerd op meerdere doelen met daardoor een meer uitgebreide onderbouwing, kan een indicatie zijn van een groter (algemeen) belang voor vaststelling van dat verkeersbesluit. Een mogelijk voordeel van meerdere doelen is dat wanneer door gewijzigde omstandigheden één van de dragende doelen niet meer door het verkeersbesluit wordt nagestreefd, er wel op de andere doelstellingen teruggevallen kan worden.

In dit onderzoek is de milieuzone uitgewerkt in de volgende twee varianten.

Weren twee- en viertakt brom- en snorfietsen ouder dan 1 januari 2011

Deze variant voorziet in het weren van twee- en viertakt brom- en snorfietsen die ouder zijn dan 1 januari 2011. Reden om een jaartal te hanteren is het feit dat onderscheid tussen twee- en viertakt niet is geregistreerd. Onderzoek van TNO (Eijk et al, 2016) laat zien dat het aandeel van tweetakt brom- en snorfietsen in Utrecht vanaf 2011 drastisch gedaald is. Dat is een aanwijzing dat er sinds 2011 nauwelijks nog tweetaktmotoren zijn aangeschaft, dan wel in gebruik genomen. Daarmee is 1 januari 2011 een logisch ijkpunt om als grens aan te nemen, omdat dan in ieder geval de groep meest vervuilende brom- en snorfietsen geweerd wordt. Vanuit het oogpunt van eenduidigheid en praktische uitvoerbaarheid en handhaafbaarheid is het wenselijk om 1 januari 2011 als algemene grens aan te houden voor zowel tweetakt- als viertaktvoertuigen. Omdat viertaktvoertuigen van na 2005 nog relatief nieuw zijn, adviseren we vanuit het oogpunt van proportionaliteit om de groep minst vervuilende voertuigen vrij te stellen van het rijverbod binnen de milieuzone. Hierbij zou aangesloten kunnen worden bij het 'Amsterdamse model'. Daar is met de RAI en BOVAG afgesproken dat viertakt brom- en snorfietsen jonger dan 2008 in aanmerking komen voor een ontheffing. Deze ontheffing kan op dezelfde wijze worden verstrekt als dat

¹² Onderstaande tekst is ontleend aan het memorandum *Overlast en maatregelen brom- en snorfietsen Utrecht – Juridische analyse*, door m.r. H.P. Wiersma, advocaat en mr. N. Haasnoot, advocaat van NautaDutilh advocaten d.d. 16 januari 2011.

gaat gebeuren in de gemeente Amsterdam. Op basis van een keuring door een erkende dealer wordt vastgesteld of het voertuig een viertakt betreft. Vervolgens wordt op basis van dit feit de ontheffing aangevraagd. Het ligt voor de hand om ook ontheffingsmogelijkheid te bieden aan personen die op basis van een medische verklaring kunnen aantonen dat ze afhankelijk zijn van de brom- of snorfiets. Daarnaast kan de ontheffingsmogelijkheid worden geboden aan eigenaren die kunnen aantonen (bijvoorbeeld bij een daartoe gerechtigde dealer) dat de uitstoot van hun brom- of snorfiets van voor 2008 gelijk of beter is dan een viertakt-voertuig van na 1-1-2008.

‘Zero emission’

Deze variant voorziet in het weren van alle twee- en viertakt brom- en snorfietsen. Binnen de milieuzone worden dan alleen nog elektrische brom- en snorfietsen toegelaten. Gebruikers zullen hun huidige vervuulende voertuig van de hand moeten doen en in plaats daarvan gebruik maken van een elektrische brom- of snorfiets of gebruik moeten maken van een andere vervoerwijze (bijvoorbeeld openbaar vervoer of fiets). Aanschaf van een elektrische brom- of snorfiets vergt een relatief forse investering. Vanwege de relatief forse kosten voor aanschaf van een elektrische brom- of snorfiets en het nog beperkte aanbod van tweedehands exemplaren, schatten we in dat een beperkt deel (ca. 20%) over zal stappen op een elektrische brom- of snorfiets en een relatief groot deel (65%) op een (al dan niet elektrische) fiets of op openbaar vervoer overstapt. Het is mogelijk dat een beperkt deel (ca. 5%) van een auto gebruik gaat maken. Dit is een expertinschatting van Royal HaskoningDHV, er zijn geen onderzoeks- of ervaringscijfers van bekend.

6.4 Convenant elektrische koeriers

Met deze maatregel wordt ingezet op het verschonen van brom- en snorfietsen van koerier- en bezorgdiensten. Uit de uitgevoerde visuele tellingen volgt dat op de getelde locaties gemiddeld genomen ongeveer 8% uit brom- en snorfietsen van koerier- en bezorgdiensten bestaat. De verschoning kan gerealiseerd worden door in te zetten op een convenant met koerier- en bezorgdiensten en daarin afspraken te maken over inzet van elektrische voertuigen. In het convenant kunnen ook afspraken meegenomen worden over rijgedrag en voorlichting daarover, zodat het ook bijdraagt aan het verminderen van overlast (te hard rijden, over de stoep rijden, etc.).

Voor kansrijke invoering is enige financiële tegemoetkoming richting bezorg- en koersdiensten wenselijk. De gemeente had een subsidieregeling voor e-scooters, deze liep tot en met 2016. Deze subsidieregeling wordt in het voorjaar van 2017 geëvalueerd. In de kostenraming is uitgegaan van een nieuwe subsidieregeling, zie de factsheet in bijlage A9. Bij de maatregel over het convenant tussen de gemeente en koeriers wordt uitgegaan van een lopende subsidie op e-scooters. Deze subsidie heeft bestaan, maar liep tot en met 2016. Als we dit willen bieden dan zal er een nieuwe subsidie moeten komen, met hogere kosten tot gevolg.

6.5 Educatie en campagnes

Educatie en campagnes kunnen effectieve middelen zijn om overlast onder de aandacht te brengen bij (potentiele) gebruikers van brom- en snorfietsen en aan te zetten tot gedragsverandering.

Bestaande brom- en snorfietseducatieprogramma's binnen Nederland zijn:

1. Alles onder controle. 4 tot 6 lessen voor klas 3 of 4 van het voorgezet onderwijs (VO). Doel: risico's die brom- en snorfietsers lopen bespreekbaar maken.
2. 50cc scooter schoolevents – les van 90-120 minuten VO – klas 3 of 4 (15-17 jaar). Doel: snelheid verlagen, tegengaan opvoeren, verbeteren rijvaardigheid, vergroten verkeersveiligheid.

3. VRO risico bromfiets – ochtend of middag, 16-25 jaar, tegen betaling, vooral voor bezorgdiensten, (nog) niet via school. Doel: aanleren risicoherkenning, analyse en mogelijk oplossingen ter voorkoming om in een risicovolle situatie te komen.

Bovenstaande drie programma's worden in de provincie Utrecht nog niet gegeven. VO scholen geven aan hier geen tijd/plek voor te hebben. VRO risico bromfiets wordt nu o.a. door verzekeraar van 1.400 bezorgbrommers 'opgelegd' door verzekerde de keuze te geven tussen volgen van de cursus of premieverhoging (welke meer is dan kosten cursus).

Andere educatieproducten waarvan effectiviteit is aangetoond, wat ook gedrag op brom- en snorfietsen betreft:

1. Split the risk (campagne, training). Doel: bewustmaken van eigen rol in gevaarlijke situatie en van hun eigen denken en doen.
2. Fight your inner monkey. (6 lessen). Doel: jongeren bewuster maken van de aanwezigheid en invloed van groepsdruk, door ze dit te laten ervaren

Verder zijn verschillende theaterprogramma's voor jongeren beschikbaar, waarvan 'kapot van jou' zich specifiek richt op brom- en snorfietsers.

Bekende andere acties zijn:

- Belpizza sticker achterop koffer met telefoonnummer voor melden van klachten over rijgedrag
- 'Voer 'm terug' campagne, waarbij alle dealers in Nederland sinds 2014 jaarlijks worden opgeroepen verantwoordelijkheid te nemen in gedragsbeïnvloeding en advisering van de consument ("Wil je harder rijden dan een snorfiets mag, koop dan een bromfiets en zet een helm op.").

7 Berekende effecten van maatregelen

In dit hoofdstuk worden de berekende effecten van maatregelen besproken. De effecten wat betreft verkeersveiligheid zijn kwalitatief beschouwd, dat is in de factsheets in bijlage A9 opgenomen.

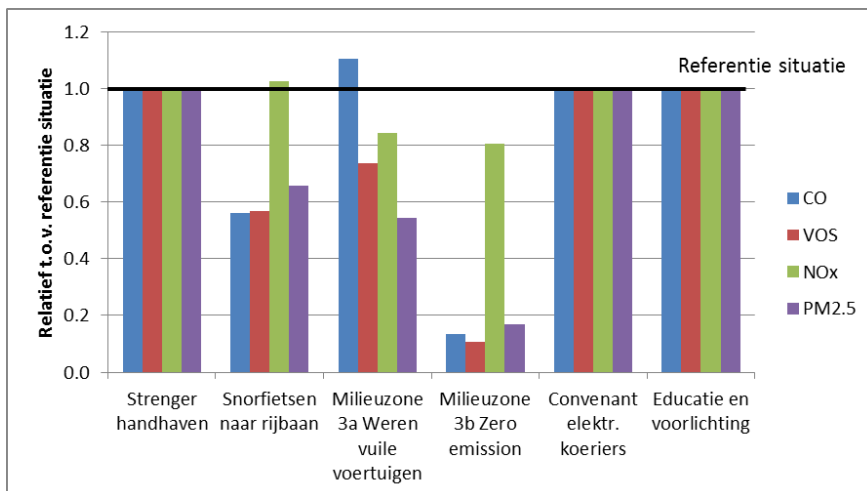
7.1 Uitstoot en blootstelling schadelijke stoffen

In hoofdstuk 5 is geconcludeerd dat brom- en snorfietsen in Utrecht ten opzichte van het totale verkeer een relevante bijdrage leveren aan de uitstoot van koolmonoxide (CO) en koolwaterstoffen (VOS). Dat betekent dat relevante vermindering van uitstoot door maatregelen aan brom- en snorfietsen een relevant op de totale verkeersuitstoot hebben. In figuur 12 zijn de effecten van de maatregelen op de uitstoot van sec brom- en snorfietsen weergegeven. Het gaat om relatieve verschillen ten opzichte van de referentiesituatie zonder maatregelen, gemiddeld voor de 7 beschouwde locaties. De waarde 1 komt overeen met de referentiesituatie. Voor de volledigheid zijn ook de effecten op stikstofoxiden (NO_x) en fijn stof ($\text{PM}_{2,5}$) opgenomen, benadrukt wordt dat brom- snorfietsen voor deze stoffen slechts een beperkte bijdrage leveren aan de totale verkeersuitstoot.

Figuur 12 laat zien dat:

- de Milieuzone Zero emission laat de grootste afname in uitstoot zien: koolmonoxide (CO) en koolwaterstoffen (VOS, waaronder benzeen en toluen) worden met meer dan een factor 5 gereduceerd. Voor $\text{PM}_{2,5}$ is dat ook het geval, voor NO_x is de afname minder fors. Dat wordt veroorzaakt omdat verondersteld wordt dat 5% van de brom- en snorfietsers overstapt op een auto. Een auto heeft in vergelijking met andere stoffen een aanmerkelijk hogere NO_x uitstoot dan een brom- of snorfiets.
- ook Snorfietsen naar rijbaan en Milieuzone weren vuile voertuigen laten relevante afname van uitstoot zien. We benadrukken dat dit effect alleen optreedt op specifieke locaties met vrijliggende fietspaden waar het ingevoerd kan worden. De emissies CO en VOS reduceren daar tot een factor 0,6, ook $\text{PM}_{2,5}$ neemt relevant af. Uitstoot van NO_x gaat wat omhoog, doordat verondersteld wordt dat een deel (4%) van de snorfietsers overstapt op een auto. Bij de Milieuzone weren vuile voertuigen treden de effecten op binnen de gehele stad (binnen de rijkswegen). Daarbij valt op dat de uitstoot van CO licht toeneemt. Dit wordt veroorzaakt doordat viertaktvoertuigen meer CO uitstoten dan de voornamelijk te weren tweetaktvoertuigen.
- de maatregelen Strenger handhaven, Convenant elektrische koeriers, en educatie en voorlichting hebben geen relevante effecten op de uitstoot.

Figuur 12. Effecten van maatregelen op uitstoot schadelijke stoffen door brom- en snorfietsen.

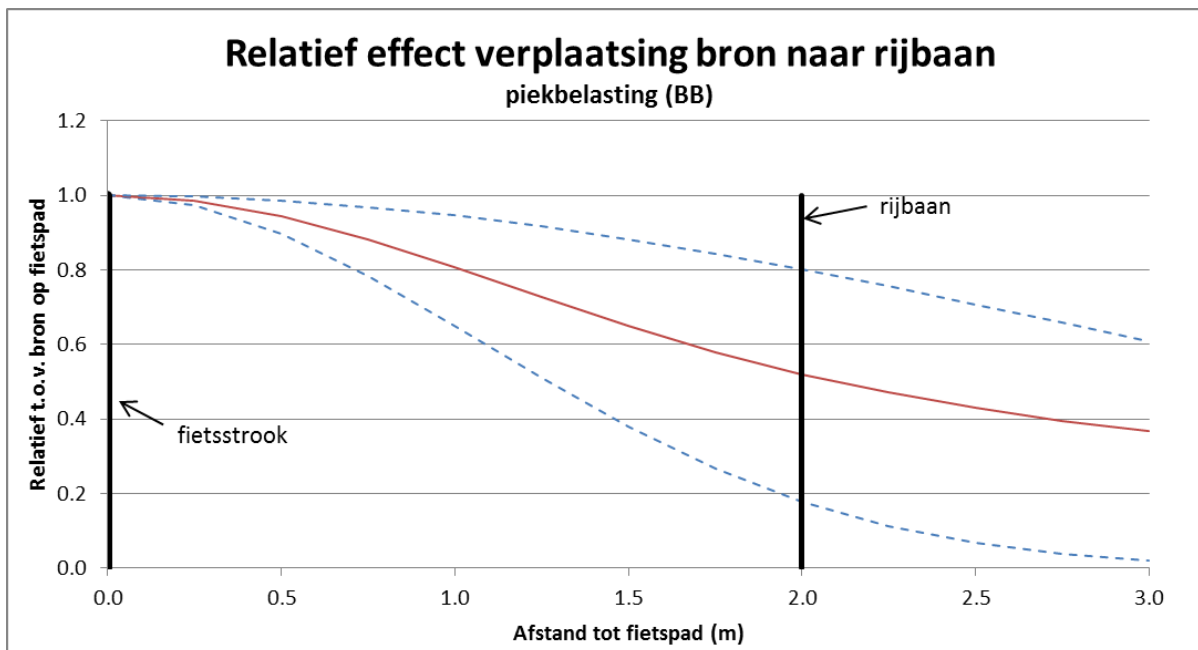


Als we kijken naar blootstelling op basis van piekconcentraties door passerende brom- en snorfietsen op het fietspad, dan levert dat voor beide milieuzonevarianten hetzelfde beeld op als bij de uitstoot. Omdat er geen sprake is van ruimtelijke verplaatsing van de bron, schaalt het effect op de piekconcentratie rechtevenredig met de uitstoot. Voor deze maatregelen gelden daarom dezelfde conclusies als bij effecten op uitstoot. Voor de maatregelen Strenger handhaven, Convenant elektrische koeriers en Educatie en voorlichting geldt hetzelfde.

Bij verplaatsing van een snorfiets naar de rijbaan is sprake van afname van uitstoot van CO, VOS en PM_{2,5}, dat telt ook door ten aanzien van blootstelling. Daarnaast is ook de grotere afstand tussen de bron (snorfiets) en de ontvanger (fietser) een bepalende maat voor het effect op de piekconcentratie. In figuur 13 zijn de resultaten van een berekening met een experimenteel model opgenomen. Het is een eerste orde inschatting.

De figuur geeft het relatieve effect weer ten opzichte van de afstand waarover de bron (snorfiets) verplaatst wordt. Daarbij is de waarde 1 gerelateerd aan de piekconcentratie in de situatie dat een fietser op 2,5 meter afstand direct achter een snorfiets op een fietspad rijdt. De figuur laat zien dat de piekconcentratie afneemt naarmate de afstand tot de verplaatste snorfiets toeneemt. Wanneer het verplaatsen van de snorfiets naar de rijbaan 2 meter zijwaartse verplaatsing betreft, dan leidt dit tot een vermindering van de piekbelasting van tenminste 20% en maximaal 80%. Hoe groot het effect is hangt sterk af van de turbulentie. Een middenschatting is dat de blootstelling aan de piekbelasting bij een verplaatsing naar de rijbaan (2 meter zijwaarts) ongeveer halveert. Dit effect treedt alleen op de specifieke locaties op waar het ingevoerd wordt. We merken daarbij op dat fietsers aan een lagere piekbelasting blootgesteld worden, en snorfietsers die naar de rijbaan verplaatst worden dichter op auto's, vrachtauto's en bussen zullen rijden en daar blootgesteld worden aan piekbelastingen.

Figuur 13. Relatief effect verplaatsen bron naar rijbaan op piekbelasting door passerende bron.



In de literatuur is geen informatie aangetroffen over een modelmatige benadering voor de bepaling van de effecten van het verplaatsen van brommers/snorfietsers van het fietspad (of fietsstrook) naar de rijbaan. Figuur 13 geeft dan ook een eerste orde inschatting met bandbreedtes.

Het effect van reductie van blootstelling op de gezondheid is mede afhankelijk van de blootstellingsduur. Het effect van de verplaatsing van snorfietsen op de totale blootstelling aan luchtvervuiling over een dag of een jaar is kleiner dan de blootstelling aan de piekbelasting zoals nu in beeld gebracht. Zoals aangegeven in hoofdstuk 5 zijn er voor de verschillende stoffen verschillende grenswaarden met variërende blootstellingsperioden gedefinieerd. Voor benzeen gaat het om jaargemiddelden, voor koolmonoxide om kortere perioden (kwartier, uur). Ten aanzien van benzeen hanteert het National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) van het Amerikaanse ministerie van volksgezondheid wel een aanbeveling met betrekking tot speciale ademhalingsapparatuur voor werknemers boven concentratieniveaus die gerelateerd zijn een blootstellingsduur van meer dan 15 minuten.

7.2 Geluidhinder

Op de onderzochte locaties leveren brom- en snorfietsen in de huidige situatie als afzonderlijke bron een relevante geluidbelasting op gevels. De berekende geluidbelasting op de gevel is overal meer dan 48 dB en daarmee hoger dan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder (zie figuur 14, referentiesituatie). Overschrijding van deze grenswaarde heeft geen wettelijke consequenties, maar betekent wel dat meer dan 20% van de mensen geluidhinder ervaart.

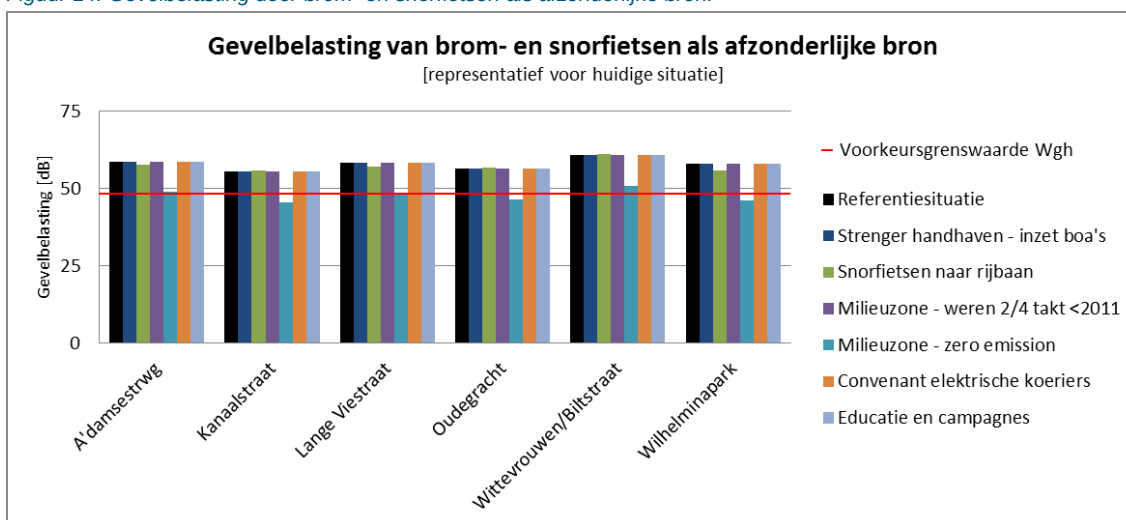
Vergelijking met het overige wegverkeer levert het beeld op dat ook het overige wegverkeer als afzonderlijke bron een geluidbelasting op gevels heeft van hoger dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Bezien vanuit de totale geluidbelasting op gevels (cumulatie overig wegverkeer met brom- en snorfietsen) is de bijdrage van het overige wegverkeer hoger, maar kunnen brom- en snorfietsen wel een relevante bijdrage leveren. Dat is het geval ter hoogte van de Oudegracht en de Wittevrouwen/Biltstraat. Op deze locaties is sprake van een bijdrage ten opzichte van het totaal van meer dan 1,5 dB (zie figuur 15, referentiesituatie).

De figuren 14 en 15 laten zien dat van de beschouwde maatregelen alleen de Milieuzone 'Zero Emission' relevante effecten heeft op de geluidhinder. Doordat er dan alleen nog maar elektrische brom- en snorfietsen rijden, is er geen sprake meer van een relevante bijdrage op de totale geluidbelasting op gevels. Er is dan geen sprake meer van motorgeluid en het bandengeluid is verwaarloosbaar. Alleen bij ongelijke overgangen tussen verschillende wegdekverhardingen, putdeksels en andere onregelmatigheden wordt stootgeluid opgewekt dat opgemerkt wordt door overige weggebruikers. Als afzonderlijke bron overschrijden brom- en snorfietsen op verschillende locaties de voorkeursgrenswaarde niet meer.

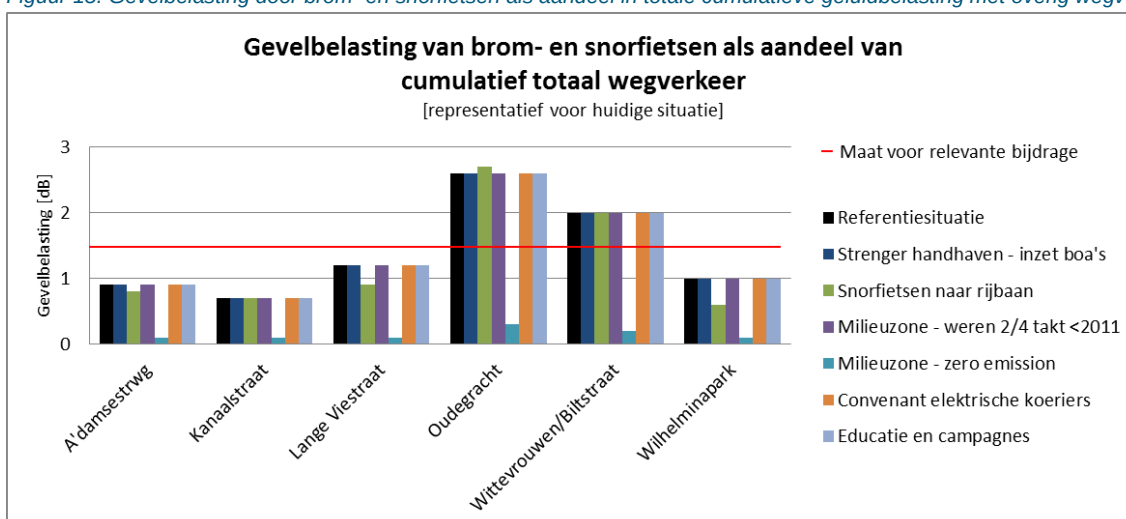
Voor de Milieuzone waarin alleen twee- en vertakt voertuigen van voor 1-1-2011 geweerd worden zijn er op grond van de huidige kwantitatief beschikbare rekengegevens geen relevante effecten te verwachten. Daarbij wordt aangetekend dat voor tweetakt voertuigen een hogere geluidemissie wordt verondersteld dan voor viertakt voertuigen. Er is echter geen kwantificatie beschikbaar die aangeeft hoeveel meer geluid een tweetakt voertuig produceert. De nu berekende effecten zijn voor deze maatregel mogelijk een onderschatting ('worst case').

Het verplaatsen van de snorfiets naar de rijbaan heeft geen relevante effecten voor de geluidhinder. Dit wordt veroorzaakt doordat aangenomen is dat 33% van snorfietsers overstapt op een bromfiets, wat een 4 dB hogere geluidemissie heeft dan een snorfiets.

Figuur 14. Gevelbelasting door brom- en snorfietsen als afzonderlijke bron.



Figuur 15. Gevelbelasting door brom- en snorfietsen als aandeel in totale cumulatieve geluidbelasting met overig wegverkeer.



8 Scoring maatregelen en conclusies

8.1 Scoretabel

In tabel 1 zijn de scores van de maatregelen opgenomen.

Tabel 1. Scoretabel maatregelen.

Thema		Maatregel	Variant																												
				Uitstoot schadelijke stoffen				Blootstelling op fietspad		Geluidhinder		Verkeersveiligheid		Alternatief		Gemeente		Gebruiker		Kosten/reflectiviteit		Inwoners		Focusgroep gebruikers		Stakeholders		Technisch/organisatorisch		Juridisch	
				Effecten				Getroffenen		Kosten [miljoen €]		Draagvlak		Haalbaarheid																	
Handhaving	1	Strenger handhaven - inzet boa's	-	0	0	0	+	groot	nee	€ 0,6	€ 0,0	0/+	+	+	+	0/+	+														
Infrastructuur	2	Snorfietsen naar rijbaan	10 locaties	0/+	0/+	0	0	groot	ja	€ 1,9	€ 0,2	0/+	+	0	-	-	0/-														
Milieu	3	Milieuzone a. weren 2/4 takt <1-1-2011 b. zero emission		0/+	0/+	0	0	beperkt	ja	€ 1,6	€ 1,0	0/+	+	0	+	-	0														
				+	+	+	+	groot	ja	€ 2,0	€ 9,6	+	+	-	-	-	-														
	4	Convenant elektrische koeriers	-	0	0	0	0	beperkt	ja	€ 0,3	€ 0,5	0	+	+	0	+	+														
Educatie	5	Educatie en campagnes	-	0	0	0	+	n.v.t.	n.v.t.	€ 0,1	€ 0,0	0/+	+	+	+	0/-	+														

+

 Positieve score

0/+

 Licht positieve score

0

 Neutrale score

0/-

 Licht negatieve score

-

 Negatieve score

De tabel laat het volgende zien:

- Qua kosteneffectiviteit scoort de Milieuzone 'zero emission' het hoogst. Het heeft een positieve score op alle effectaspecten: uitstoot en blootstelling schadelijke stoffen, geluidhinder en verkeersveiligheid. Het brengt wel forse kosten met zich mee voor gebruikers die overstappen op een elektrische brom- of snorfiets, ook overstap op een ander vervoermiddel brengt kosten met zich mee (een onderbouwing en specificatie van de kosten is opgenomen in bijlage A10). Op draagvlak en haalbaarheid scoort deze maatregel het slechtst, op bijna alle aspecten een negatieve score.
- Maatregelen met een licht positieve score op kosteneffectiviteit zijn Strenger handhaven door inzet van boa's, Snorfietsen naar rijbaan, Milieuzone weren 2/4-takt van voor 1-1-2011 en Educatie en campagnes.
- Snorfietsen naar rijbaan en Milieuzone weren 2/4-takt van voor 1-1-2011 scoren op kosteneffectiviteit vergelijkbaar: licht positief. Bij de Milieuzone vallen vooral de kosten voor de gebruiker hoger uit, vanwege overstap op een schoner voertuig. Beide maatregelen scoren negatief qua technisch/organisatorische haalbaarheid. Qua draagvlak scoort Snorfietsen naar de rijbaan negatief onder stakeholders, terwijl dat bij de Milieuzone weren 2/4-takt van voor 1-1-2011 een positieve score heeft. Snorfietsen naar de rijbaan scoort qua haalbaarheid licht negatief, omdat nog onzeker is of het huidige voorstel voor de benodigde landelijke wetwijziging door de Tweede Kamer aangenomen gaat worden. Dat is afhankelijk van de politieke werkelijkheid na de Tweede Kamerverkiezing in maart 2017.
- Strenger handhaven en Educatie en campagnes hebben geen directe relevante effecten op uitstoot, blootstelling en geluidhinder, maar de verkeersveiligheid kan er wel positief mee beïnvloed worden. Het zijn geschikte maatregelen om overlast als gevaarlijk rijgedrag, te hard rijden en ruimtegebruik terug te dringen. Daarbij zijn het maatregelen die goed scoren wat betreft draagvlak en haalbaarheid. Bij Educatie en campagnes geldt wel de kanttekening dat bereidheid bij scholen voor voorlichting binnen het onderwijsprogramma niet op voorhand gegarandeerd is, waardoor het licht negatief scoort op haalbaarheid.

Kantttekeningen bij Snorfietsen naar rijbaan

De huidige concept AMvB ten behoeve van invoering een verbod van snorfietsen op de rijbaan, maakt het alleen mogelijk om het op specifieke wegvakken in te voeren, niet voor een gebied. De kosten zijn gebaseerd op invoering op 10 locaties/trajecten. Binnen de scope van dit onderzoek draagt de maatregel op specifieke trajecten bij aan het terugdringen van ervaren overlast en blootstelling van fietsers aan uitstoot van schadelijke stoffen. We benadrukken dat dit geen juridisch bindende motivatie biedt voor invoering van de maatregel. Daarvoor is noodzakelijk dat aangetoond wordt dat op de trajecten sprake is van problemen met betrekking tot doorstroming en verkeersveiligheid. Aanvullend onderzoek zal uit moeten wijzen of daar sprake van is.

Invoering van deze maatregel op afzonderlijke, specifieke trajecten kent belangrijke implicaties. Het brengt met zich mee dat snorfietsen afwisselend op een fietspad en rijbaan moeten rijden en er afwisselend met en zonder helm gereden mag worden. Vooral op doorgaande trajecten kan dit tot meer onduidelijke situaties leiden, met meer overtredingen en achteruitgang van de verkeersveiligheid tot gevolg. Op kruisingen met VRI's zullen in verband met afslaande snorfietsen van rijbaan naar fietspad en vice versa aanpassingen van VRI's gedaan moeten worden, die mogelijk complex zijn. De kosten van invoering op afzonderlijke trajecten zijn relatief hoog, vanwege aanpassing aan infrastructuur (plaatsen van borden, maken doorsteken van fietspad naar rijbaan, aanpassen VRI's) en het moeten nemen van verschillende verkeersbesluiten. Deze implicaties zijn er niet bij een zonaal verbod op snorfietsen op het fietspad. Dat maakt de maatregel eenvoudiger, eenduidiger, beter op straat te communiceren en goedkoper, wat de uitvoering, naleving en handhaafbaarheid ten goede komt. Het huidige concept AMvB voorziet niet in zonale invoering en valt buiten gemeentelijke bevoegdheden. Dit is verder aan de landelijke politiek, gemeenten kunnen proberen invloed uit te oefenen via een lobby.

Qua verkeersveiligheid geeft de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) op basis van een eerste inschatting van effecten voor de Amsterdamse situatie aan dat er met deze maatregel een reductie van het aantal snorfietssslachtoffers mogelijk kan zijn (voor de Amsterdamse situatie 38% reductie). Bij deze inschatting is rekening gehouden met zowel het rijden van snorfietsen op de rijbaan, helmplicht als verschuiving in de keuze van het vervoermiddel als gevolg van deze maatregel. Daarbij wordt aangegeven dat onder andere het snelheidsverschil tussen snorfietsen en overig verkeer op de rijbaan een aandachtspunt is. Daarbij wordt als voorbeeld genoemd de maatregel Bromfiets op de rijbaan, waarbij de maximale snelheid van bromfietsen binnen de bebouwde kom is verhoogd om de snelheidsverschillen tussen bromfietsen en auto's te reduceren. Bromfietzers konden zich daarmee tussen het autoverkeer begeven en daardoor meer zichtbaar zijn. Het SWOV beveelt aan een dergelijke maatregel ook voor snorfietsen te overwegen (Wijlhuizen et al, 2013).

Juridische haalbaarheid milieuzone

Of de onderbouwing van het doel dat een verkeersbesluit voor een milieuzone nastreeft afdoende is, hangt onder meer af van de effectiviteit van het besluit, de zorgvuldigheid van de onderbouwing van het besluit en de weging van alle betrokken belangen. Qua effectiviteit van het besluit speelt bij een milieuzone in de eerste plaats het terugdringen van uitstoot van schadelijke stoffen. Dit onderzoek laat zien dat met een milieuzone reductie van uitstoot van vooral de schadelijke stoffen koolmonoxide en koolwaterstoffen (onder andere benzeen) te behalen is, wat vooral tot een vermindering van blootstelling aan deze stoffen leidt op fietspaden. Evident is dat koolmonoxide en koolwaterstoffen schadelijke stoffen zijn voor de gezondheid. Momenteel is nog geen beeld van de exacte effecten op de gezondheid vanwege kortdurende blootstelling aan deze stoffen (idem fijn stof) op fietspaden. Verder onderzoek naar de concrete gezondheidseffecten kan de juridische haalbaarheid van een milieuzone vergroten, doordat het bij kan dragen aan het verstevigen van de onderbouwing bij de effectiviteit van het besluit tot invoering ervan.

Voor een milieuzone 'zero emission' geldt dat de effecten op uitstoot en blootstelling groter zijn dan bij het weren van twee- en viertakt voertuigen van voor 1-1-2011. Daarnaast heeft het ook een positief effect op geluid en verkeersveiligheid, terwijl dat bij weren twee- en viertakt niet zo is. Dit maakt een milieuzone 'zero emission' qua onderbouwing voor effectiviteit en algemeen belang potentieel robuuster dan de variant weren twee- en viertakt van voor 1-1-2011. Desondanks pakt 'zero emission' qua juridische haalbaar negatiever uit. Dat komt doordat in dit onderzoek is uitgegaan van een grote zone (begrenzing door rijkswegen) die op korte termijn ingevoerd wordt. Vanwege het nu nog relatief beperkte en dure aanbod van elektrisch brom- en snorfietsen, is deze invoeringsvariant vanuit het oogpunt van proportionaliteit juridisch kwetsbaarder. Bij een invoeringsvariant voor een kleinere zone en/of (al dan niet gefaseerde) invoering op wat langere (overgangstermijn)termijn kan de juridische haalbaarheid qua proportionaliteit vergroot worden.

Kanttekening bij kosteneffectiviteit

De kosteneffectiviteit is kwalitatief gescoord op basis van een relatieve vergelijking tussen de verschillende maatregelen, op basis van de vraag: welke van de uitgewerkte maatregelen levert in relatie tot de kosten het meeste effect op? Een absolute beoordeling van de kosteneffectiviteit waarbij de kosten zijn afgezet tegen bijvoorbeeld het concrete gezondheidseffect, is op basis van de huidige beschikbare gegevens en informatie niet mogelijk.

8.2 Conclusies

Dit onderzoek leidt tot de volgende conclusies:

- De meeste overlast van brom- en snorfietsen is vooral gerelateerd aan rijgedrag (gevaarlijk en te hard rijden). Ook stank/luchtvervuiling en geluidhinder komen als overlastaspecten naar voren, waarbij geluidhinder vooral thuis als overlast ervaren wordt. Overlast wordt verspreid over de hele stad ervaren, concentraties van overlast zijn waar te nemen op de Amsterdamsestraatweg en de Lange Viestraat.
- Brom- en snorfietsen leveren ten opzichte van het totale verkeer een buitenproportioneel hoge bijdrage aan schadelijke concentraties koolwaterstoffen (VOS, waaronder benzeen) en koolmonoxide (CO). De bijdragen aan concentraties stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀) en roet (EC) zijn op leefniveau (ter hoogte van woningen) beperkt. Wanneer gekeken wordt naar kortdurende blootstelling van gebruikers van fietspaden aan benzeenconcentraties, dan is aangetoond dat tweetakt bromfietsen relevante piekconcentraties van het (onder andere) kankerverwekkende benzeen veroorzaken. Wat de exacte effecten van kortdurende blootstelling aan piekconcentraties benzeen op de gezondheid zijn, is op dit moment niet bekend.
- Op de onderzochte locaties leveren brom- en snorfietsen in de huidige situatie als afzonderlijke bron een relevante geluidbelasting op gevels. De berekende geluidbelasting op de gevel is overal meer dan 48 dB en daarmee hoger dan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder. Overschrijding van deze grenswaarde heeft geen wettelijke consequenties, maar betekent wel dat meer dan 20% van de mensen geluidhinder ervaart. Bezien vanuit het totale wegverkeer (inclusief personen-, bestel-, vrachtauto's en bussen) leveren brom- en snorfietsen op verschillende locaties een onderscheidende bijdrage aan de totale gevelbelasting. Dat is het geval ter hoogte van de Oudegracht en de Wittevrouwen/Biltstraat. Op deze locaties is sprake van een bijdrage ten opzichte van het totaal van meer dan 1,5 dB.
- Qua uitstoot van schadelijke stoffen en (kortdurende) blootstelling op het fietspad heeft de Milieuzone Zero Emission relevante effecten en in mindere mate Snorfietsen naar rijbaan en Milieuzone weren 2/4 takt van voor 1-1-2011. Daarbij geldt dat een milieuzone stadsbreed effect heeft en het verplaatsen van snorfietsen naar de rijbaan alleen op specifieke locaties waar het ingevoerd wordt. De overige maatregelen hebben geen relevante effecten op dit vlak.

- Wat betreft geluidhinder heeft alleen de Milieuzone Zero Emission relevante effecten. Met deze maatregel is op geen van de onderzochte locaties sprake meer van een onderscheidende bijdrage van brom- en snorfietsen op de gevelbelasting ten gevolge van het totale wegverkeer.
- Qua kosteneffectiviteit scoort de Milieuzone 'zero emission' het hoogst, met een positieve score op alle effectaspecten. Het brengt wel forse kosten met zich mee voor gebruikers die overstappen op een elektrische brom- of snorfiets, ook overstap op een ander vervoermiddel brengt kosten met zich mee. Vanwege negatieve scores op draagvlak en haalbaarheid lijkt invoering van deze maatregelen niet reëel.
- Snorfietsen naar rijbaan en Milieuzone waren 2/4-takt van voor 1-1-2011 scoren op kosteneffectiviteit vergelijkbaar: licht positief. De score op uitstoot en blootstelling is bij Snorfietsen naar de rijbaan wat beter dan de Milieuzone. Bij de Milieuzone vallen vooral de kosten voor de gebruiker hoger uit, vanwege overstap op een schoner voertuig. Beide maatregelen scoren negatief qua technisch/organisatorische haalbaarheid. Qua draagvlak scoort Snorfietsen naar de rijbaan negatief onder stakeholders, terwijl dat bij de Milieuzone waren 2/4-takt van voor 1-1-2011 een positieve score heeft.
- Strenger handhaven en Educatie en campagnes hebben geen directe relevante effecten op uitstoot, blootstelling en geluidhinder, maar de verkeersveiligheid kan er wel positief mee beïnvloed worden. Het zijn geschikte maatregelen om overlast als gevaarlijk rijgedrag, te hard rijden en ruimtegebruik terug te dringen. Daarbij zijn het maatregelen die goed scoren wat betreft draagvlak en haalbaarheid. Bij Educatie en campagnes geldt wel de kanttekening dat bereidheid bij scholen voor voorlichting binnen het onderwijsprogramma niet op voorhand gegarandeerd is, waardoor het licht negatief scoort op haalbaarheid.
- Qua juridische haalbaarheid scoort Milieuzone 'zero emission' negatief. In dit onderzoek is uitgegaan van een grote zone (begrenzing door rijkswegen) die op korte termijn ingevoerd wordt. Vanwege het nu nog relatief beperkte en dure aanbod van elektrisch brom- en snorfietsen, is deze invoeringsvariant vanuit het oogpunt van proportionaliteit juridisch kwetsbaar. Bij een invoeringsvariant voor een kleinere zone en/of (al dan niet gefaseerde) invoering op wat langere termijn kan de juridische haalbaarheid qua proportionaliteit vergroot worden.
- Snorfietsen naar de rijbaan scoort qua juridische haalbaarheid licht negatief, omdat nog onzeker is of het huidige voorstel voor de benodigde landelijke wetswijziging door de Tweede Kamer aangenomen gaat worden. Dat is afhankelijk van de politieke werkelijkheid na de Tweede Kamerverkiezingen in maart 2017.
- Qua effectiviteit van een verkeerbesluit speelt het terugdringen van uitstoot van schadelijke stoffen een belangrijke rol. Evident is dat koolmonoxide en koolwaterstoffen schadelijke stoffen zijn voor de gezondheid. Momenteel is nog geen beeld van de exacte effecten op de gezondheid vanwege kortdurende blootstelling aan deze stoffen (idem fijn stof) op fietspaden. Verder onderzoek naar de concrete gezondheidseffecten kan de juridische haalbaarheid van een milieuzone vergroten, doordat het bij kan dragen aan het verstevigen van de onderbouwing bij de effectiviteit van het besluit tot invoering ervan.

9 Leemten in kennis en onzekerheden

Effecten en kosten van maatregelen

De in dit rapport in beeld gebrachte maatregelen en effecten en kosten daarvan zijn gebaseerd op basis van aannames wat betreft invulling van de maatregelen. Bij de berekening van de effecten en kosten zijn zo realistisch mogelijk inschattingen gemaakt. De daadwerkelijk te behalen effecten en kosten kunnen fluctueren, afhankelijk van de uiteindelijke vorm waarin de maatregelen uitgevoerd worden.

Emissies van brom- en snorfietsen

De huidige emissiefactoren voor viertaktbrom- en snorfietsen moeten gezien worden als een eerste inschatting en, ondanks de beperking, het beste wat op dit moment beschikbaar is. Gegeven de selectie van het voertuig en de uitgebreidheid en uitvoering van het meetprogramma beschouwt TNO deze inschatting vooralsnog als het meest relevant voor de vergelijking tussen tweetakt- en viertakttechnologie en voor de onderbouwing van beleid rond handhaving en verbetering van stedelijke emissies. Bij de vaststelling van de aangepaste emissiefactoren voor viertaktbromfietsen in 2015 is er door betrokken partijen vanuit gegaan dat deze op termijn mogelijk bijgesteld zouden moeten worden, bijvoorbeeld voor nieuwere Euroklassen, ontwikkelingen in toegepaste technologie, of als bij verschoning van het overige verkeer de rol van bromfietsen relatief groter zou worden. Dat vraagt dan wel om aanvullende emissiemetingen aan bromfietsen.

Gezondheidsschade door uitstoot van brom- en snorfietsen

Bekend is dat uitstoot van brom- en snorfietsen, net als van andere voertuigen met verbrandingsmotoren, schadelijk is voor de gezondheid. De exacte ernst en omvang van deze schadelijkheid voor verkeersdeelnemers zoals bijvoorbeeld fietsers is nog niet duidelijk. Daardoor is ook niet exact duidelijk hoe deze effecten zich verhouden tot overig verkeer. Een belangrijke reden hiervoor is het ontbreken van kennis over de relatie tussen feitelijke blootstelling en een scala van mogelijke gezondheidseffecten (Gerlofs-Nijland et al, 2011). Daarbij is het zo dat het gezondheidseffect afhankelijk is van een veelheid aan parameters, zoals onder andere de duur van de blootstelling, de hoogte van de concentratie, de combinatie met andere stoffen en de leeftijd en gezondheid van de blootgestelde (Eijk et al, 2016).

10 Literatuurlijst

Brunekreef, B., S.T. Holgate (2002), Air pollution and health. The Lancet 360.

CBS, PBL, Wageningen UR (2008), Geluid: oorzaken en effecten (indicator 0285, versie 06, 30 mei 2008). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag; Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag/Bilthoven en Wageningen UR, Wageningen.

CBS, PBL, Wageningen UR (2012), Deeltjesvormige luchtverontreiniging: oorzaken en effecten (indicator 0474, versie 08, 1 februari 2012, www.compendiumvoordeleefomgeving.nl

CBS, PBL, Wageningen UR (2014a). Benzeen in lucht, 1995-2013 (indicator 0457, versie 09, 9 oktober 2014). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag.

CBS, PBL, Wageningen UR (2014b). Koolmonoxide in lucht, 1990-2013 (indicator 0465, versie 10, 9 oktober 2014). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag.

CBS, PBL, Wageningen UR (2015). Gezondheidseffecten van fijn stof en ozon, 1992 - 2013 (indicator 0340, versie 11, 13 mei 2015). www.compendiumvoordeleefomgeving.nl. CBS, Den Haag.

Kanne, P., M. Meurs, L. Klein Kranenburg (2015), Scooters in de binnensteden, Onderzoek in opdracht van Milieudefensie, i&o research, november 2015.

Platt, S.M., et al (2014), Two-stroke scooters are a dominant source of air pollution in many cities, Nat. Commun. 5:3749 doi 10.1038/ncomms4749, 13 mei 2014.

Verbeek, M. (2015), Bijdrage van brommers aan de luchtkwaliteit in Amsterdam, TNO-rapport TNO 2015 R11435, 18 december 2015.

Eijk, A.R.A., P. van Mensch, R.F.A. Ceulenaere (2016), Brommers in de stedelijke leefomgeving, statusrapport, TNO-rapport TNO 2016 R10093, 13 mei 2016.

Gerlofs-Nijland, M.E. et al (2011), Gezondheidseffecten van brommeremissies, RIVM briefrapport 630315001/2011.

Veltman, M., S. Kliest (2016), Houding en gedrag brom- en snorfietsers 2016, In opdracht van gemeente Amsterdam, The Choice Marktonderzoek & Advies, GEM-1634, oktober 2016.

WHO (2014), Ambient (outdoor) air quality and health. Fact sheet No313. Updated March 2014.

Wijlhuizen, G.J., A. Dijkstra, N.M. Bos, Ch. Goldenbeld, H.L. Stipdonk (2013), Educated Guess van gevolgen voor verkeersslachtoffers door maatregel Snorfiets op de rijbaan (SOR) in Amsterdam, Een eerste inschatting van effecten gerelateerd aan verkeersveiligheid, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV, D-2013-11.

Zuurbier, M., J. Willems, G. Hoek, I. Schaap, S. van der Zee, C. Zwerver, R. Verkooijen, A. Besselink (2017), Invloed brommers en scooters op luchtkwaliteit fietspaden, GGD Gelderland-Midden, maart 2017.

Bijlagen

A1 Verantwoording vragenlijst brom- en snorfietzers Utrecht

Als deel van het onderzoek naar de overlast van brom- en snorfietzers heeft Royal HaskoningDHV een vragenlijst uitgezet onder de inwoners van Utrecht. Het doel van de vragenlijst was om de ervaren overlast van brom- en snorfietzers in de stad in beeld te brengen. Daarnaast had de vragenlijst tot doel om inzicht te geven in het vertrouwen in en voorkeuren voor verschillende maatregelen om eventuele overlast te verminderen. Dit document beschrijft de opzet en aanpak van het vragenlijstonderzoek.

Ontwerp vragenlijst

De vragenlijst is opgesteld door Royal HaskoningDHV op basis van literatuur, eerdere onderzoeken en input van stakeholders. Met verschillende tussenstappen zijn we tot de definitieve vragenlijst gekomen.

De eerste versie van de vragenlijst was gebaseerd op het in het plan van aanpak beschreven impactmodel. Dit impactmodel brengt de belangrijkste aspecten die spelen op het gebied van overlast van brom- en snorfietzers in beeld. Daarnaast is geput uit literatuur en een eerder vragenlijstonderzoek over overlast van brom- en snorfietzers in de vier grote steden. De eerste versie van de vragenlijst hebben we gemaild naar de stakeholders met een verzoek om input. De betrokken stakeholders waren BOVAG, Milieudefensie, RAI vereniging, Fietzersbond en Scooterbelang. Alle organisaties hebben gereageerd en de opmerkingen zijn zo goed mogelijk verwerkt in de vragenlijst. De tweede versie hebben we vervolgens aan de gemeente Utrecht voorgelegd. Na reactie van de gemeente hebben we nog wat kleine aanpassingen gedaan om tot de definitieve versie te komen.

De definitieve vragenlijst hebben we met een online enquêtetool, NetQ, geprogrammeerd. Op die manier kon de vragenlijst online worden afgenomen. Met behulp van een link werden potentiële deelnemers naar de vragenlijst verwezen. De instellingen waren zo dat deelnemers de vragenlijst maximaal één keer konden invullen en niet konden terugbladeren. Wel was het mogelijk om tussendoor te stoppen en op een later moment weer verder te gaan.

Afname en respondenten

De vragenlijst is op twee manieren onder inwoners van Utrecht uitgezet: via een onafhankelijk panel en met een open vragenlijst online. Omdat beide groepen en benaderingen verschillen, bespreken we de methoden achtereenvolgens.

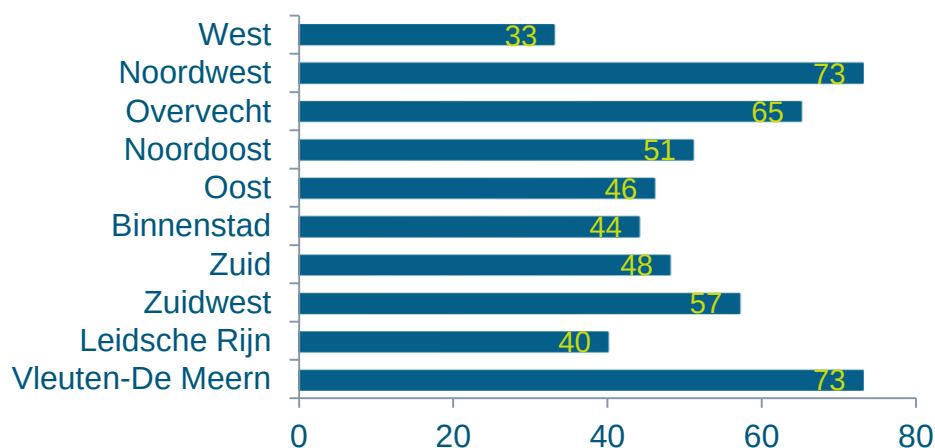
Panelrespondenten

Het panel is geworven via een panelbureau. De vragenlijst heeft de eerste drie weken van augustus 2016 online gestaan. Uiteindelijk hebben 530 deelnemers de vragenlijst ingevuld. Het invullen duurde ongeveer 10 minuten.

Voor een steekproef die representatief is voor de stad Utrecht wordt een omvang van minimaal 384 deelnemers aanbevolen. Voorwaarde daarbij is een aselechte steekproef, waarbij iedere inwoner evenveel kans heeft om in de steekproef terecht te komen. Om praktische redenen is gekozen voor een quotasteekproef via het panelbureau. Daarbij is de samenstelling van de populatie (inwoners van Utrecht) zo dicht mogelijk benaderd door deelnemers te selecteren op geslacht, leeftijd en wijk. De achtergrondkenmerken van de deelnemers aan het panel en de inwoners van Utrecht komen dan ook grotendeels overeen. Alleen het aantal hoogopgeleiden is in het panel (51%) wat lager dan gemiddeld in Utrecht (58%).



Verder zijn de deelnemers goed verdeeld over de verschillende wijken van Utrecht. Er zijn per wijk niet genoeg deelnemers voor een representatieve steekproef. Dat houdt in dat verschillen tussen wijken in de uitkomsten slechts als indicatie dienen te worden gezien.

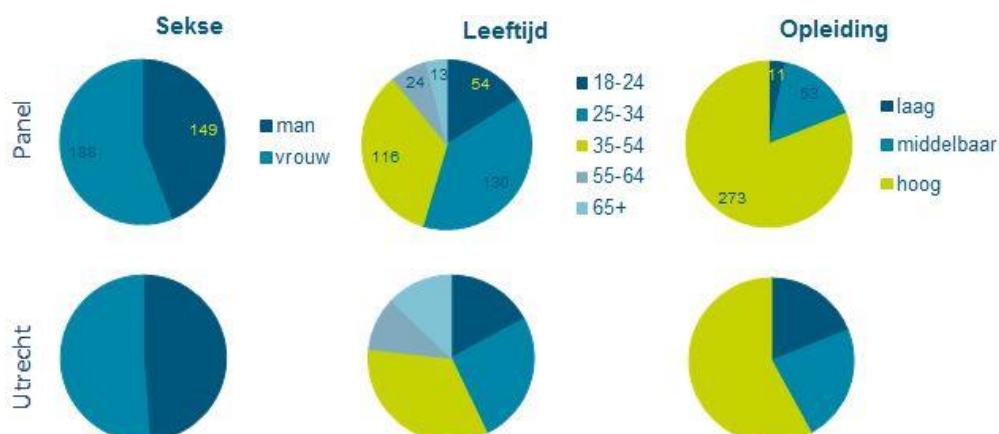


Het panel is onafhankelijk en de deelnemers zijn vooraf niet geïnformeerd over het thema. Er is binnen het panel dus geen zelfselectie opgetreden. Van de panelleden besturen 50 mensen ook zelf een brom- of/of snorfiets.

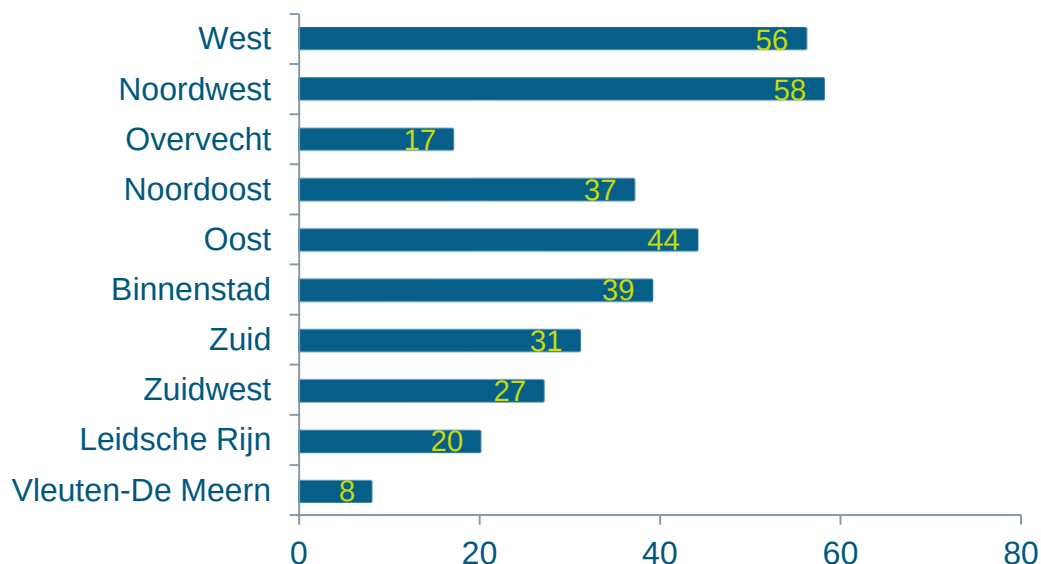
Webrespondenten

Als aanvulling op het panel is de vragenlijst ook opengesteld voor alle andere inwoners van Utrecht. We refereren aan deze groep als “webrespondenten”. De webrespondenten zijn geworven na het sluiten van de vragenlijst voor het panel. De vragenlijst is door Royal HaskoningDHV verspreid via mailings aan belangenorganisaties (o.a. Scooterbelang, BOVAG) en er is een oproep gedaan via de Facebookpagina van de gemeente Utrecht. Dat heeft uiteindelijk 337 deelnemers opgeleverd die de vragenlijst volledig hebben ingevuld. Tijdens de afnameperiode bleek helaas dat één vraag niet functioneerde als de vragenlijst met een iPhone werd ingevuld. Daardoor heeft een deel van de mensen de vragenlijst niet kunnen afronden.

Omdat de vragenlijst voor alle inwoners van Utrecht openstond en er geen controle was, is in dit geval niet gestreefd naar een representatieve steekproef. Na de afnameperiode zijn de achtergrondkenmerken in beeld gebracht. Daaruit blijkt dat de webrespondenten vergeleken met alle inwoners van Utrecht in verhouding vaker jong zijn (25-34) en vaker hoog opgeleid (81% versus 58%). De webrespondenten kunnen dus niet worden beschouwd als representatief voor de stad Utrecht.



Wat betreft de verdeling over de wijken valt op dat er weinig deelnemers zijn uit Vleuten-De Meern en Overvecht. Deze wijken hadden in het panel juist wel een grote vertegenwoordiging.



Bij de groep webrespondenten is hoogstwaarschijnlijk zelfselectie opgetreden, ondanks dat in de aankondiging van de vragenlijst het thema brom- en snorfietsers niet genoemd is. Er blijft een grote kans bestaan dat bepaalde subgroepen van inwoners de vragenlijst vaker ingevuld hebben dan andere groepen. Dat is deels al veroorzaakt door de manier van verspreiden: de vragenlijst heeft vooral mensen bereikt die maatschappelijk betrokken zijn, de gemeente Utrecht volgen op Facebook en veel online zijn. Daarnaast kunnen deelnemers vooraf aan het invullen beïnvloed zijn door reacties op de aankondiging van de vragenlijst op Facebook. In de discussie onder het bericht leverden volgers vooral kritiek op het nemen van maatregelen tegen brom- en snorfietsers. Het thema was daaruit duidelijk af te leiden.

Analyse data

De data is online verzameld met behulp van vragenlijst-tool NetQ. Na de afnameperiode is de data geëxporteerd in SPSS, het statistische programma waarmee de analyses zijn uitgevoerd. Alleen de volledig afgeronde vragenlijsten zijn hierbij meegenomen.

De data van de panelrespondenten en de webrespondenten is los van elkaar geanalyseerd. De eerste groep is representatief voor Utrecht en de tweede niet. Samenvoegen van beide groepen zou de

resultaten onbetrouwbaar maken. Uitgangspunt tijdens de analyse was daarom de data vanuit het panel. De data vanuit de webrespondenten moet dus enkel als een aanvulling worden gezien.

Om te beginnen zijn de achtergrondkenmerken van de deelnemers (seks, leeftijd, opleiding, wijk) in beeld gebracht en vergeleken met de verdeling van inwoners van Utrecht. Er is gekeken naar de invloed van deze achtergrondkenmerken op enkele sleutelvragen en stellingen, onder andere:

- Stelling: Er moeten maatregelen worden genomen om overlast van brom- en snorfietsers te verminderen
- Hoeveel overlast ervaart u van onderstaande verkeersdeelnemers? [bromfietsers of snorfietsers]
- Hoe is uw algemene beeld van brom- en snorfietsen?
- Hoeveel vertrouwen heeft u in onderstaande maatregelen? .. [verschillende maatregelen]

Hieruit bleek onder andere dat vrouwen minder uitgesproken zijn in hun mening dan mannen. Zij kiezen bijvoorbeeld eerder “een beetje eens” dan “helemaal eens”. Verder rapporteren mensen met een hoge opleiding vaker overlast van brom- en snorfietsen dan mensen met een middelbare of lage opleiding, en rapporteren jongeren meer overlast dan ouderen. Aangezien de verdeling op achtergrondkenmerken van het panel vergelijkbaar is met de inwoners van Utrecht, zijn deze bevindingen niet verder onderzocht.

Na het bekijken van de data zijn de uitkomsten overzichtelijk gemaakt middels beschrijvende statistiek. Dat houdt in dat we hebben gekeken naar de verdeling van de scores, de minimale en maximale score, de gemiddelden en het aantal keer dat de verschillende antwoordopties zijn gekozen. Aan de hand van de frequentietabellen met rechte tellingen en percentages zijn in excel grafieken gemaakt om de resultaten inzichtelijk te maken. Op sommige variabelen zijn de uitkomsten opgesplitst per wijk. De brom- en snorfietsbestuurders zijn onderdeel van het panel, maar de uitkomsten van deze groep zijn ook los bekeken en vergeleken met de niet brom- en snorfietsbestuurders.

De antwoorden op alle open vragen zijn bekeken en opvallende zaken zijn waar relevant aan de resultaten toegevoegd. Verder konden deelnemers op een kaart locaties aanwijzen waar zij vooral overlast van brom- of snorfietsers ervaren. Deze coördinaten zijn verwerkt in een Google Maps document, dat online kan worden ingekeken.

De uitkomsten het panel vormt de basis van de rapportage. Waar dat interessant of afwijkend was hebben we ook resultaten vanuit de webrespondenten getoond.

A2 Vragenlijst overlast inwoners

A3 Samenstelling focusgroep gebruikers brom- en snorfietsen

Tabel 1. Kenmerken deelnemers focusgroep gebruikers brom- en snorfietsen.

Deelnemer	Kenmerken
1. Vrouw 18-25	Student, snorfiets, gebruikt deze iedere dag voor woon-werk (studie)
2. Man 18-25	Student, snorfiets, gebruikt deze minimaal twee dagen per week voor woon-werk verkeer
3. Vrouw 25-50	Logistiek medewerkster, bromfiets, gebruikt deze minimaal twee dagen per week voor woon-werk verkeer
4. Man 25-50	Projectmedewerker, elektrische bromfiets, gebruikt deze minimaal vier dagen per week voor recreatief verkeer
5. Man 25-50	Schilder, snorfiets, gebruikt deze minimaal eens per week voor recreatief verkeer
6. Vrouw 50+	Arbeidsongeschikt, bromfiets, gebruikt deze iedere dag voor vrijwel alle vervoer
7. Man 50+	Ondernemer (industrie), bromfiets, gebruikt deze eens per week voor recreatief verkeer
8. Man 50+	Ondernemer (ICT), snorfiets, gebruikt deze minimaal vier dagen per week voor recreatief verkeer

A4 Deelnemers expertsessie belangenorganisaties

Bij de expertsessie waren in totaal tien stakeholders aanwezig, namelijk:

- Olivier Beens – Milieudefensie;
- Martijn van Eikenhorst – RAI vereniging;
- Maurice van Oosten – Scooterbelang;
- Peter van Bakkum – Fietzersbond, gemeente Utrecht;
- Rogier Kuin – BOVAG;
- Christa Grootveld – BOVAG.

Van de gemeente Utrecht namen deel:

- Bertien Oude Groote Beverborg – Programmamanager Schoon Vervoer, gemeente Utrecht;
- Annelies den Braber – Programmamanager Fiets, gemeente Utrecht.

Daarnaast waren van Royal HaskoningDHV aanwezig:

- Erik Regterschot – Expert milieuzones, Royal HaskoningDHV;
- Geertje Hegeman – Projectleider en expert verkeersveiligheidgedragonderzoek, Royal HaskoningDHV.

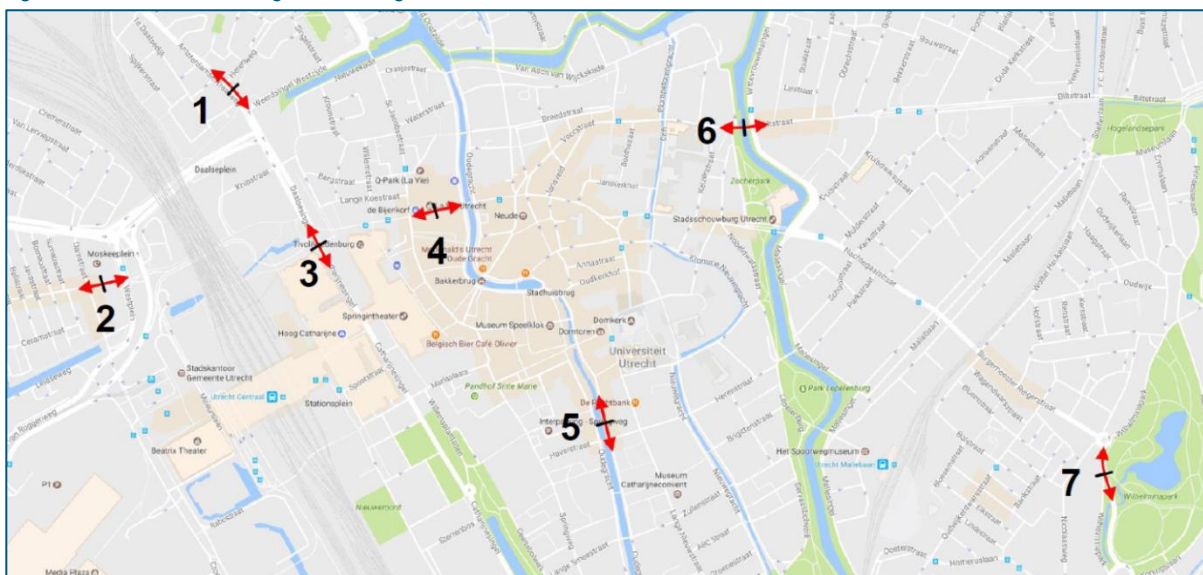
A5 Longlist maatregelen

A6 Beschrijving visuele tellingen

Op donderdag 22 december 2016 zijn visuele brom- en snorfietstellingen uitgevoerd op zeven locaties in Utrecht:

1. Amsterdamsestraatweg tussen de Weerdsingel Westzijde en Herenweg
2. Kanaalstraat tussen de Sumatrastraat en Damstraat
3. Catherijnesingel voor TivoliVredenburg
4. Lange Viestraat tussen Vredenburg en de Oudegracht
5. Oudegracht-Tolsteegzijde tussen de Gaardbrug en Hamburgerstraat
6. De Wittevrouwenbrug
7. Wilhelminapark ten zuiden van de rotonde

Figuur 1. Locaties berekeningen lucht en geluid.



Deze locaties zijn gekozen op basis van de volgende factoren:

1. ervaren overlast van brom- en snorfietsen door panelleden;
2. bromfietsen rijden al op rijbaan (locatie 1, 3, 6);
3. er zijn al eerder tellingen uitgevoerd, zodat vergeleken kan worden en de representativiteit bepaalt (locatie 1, 2).

Het aantal brom- en snorfietsen is geteld tussen 14.30 en 19.00 uur, waarbij onderscheid is gemaakt tussen 'reguliere' (met verbrandingsmotor), elektrische en bezorgvoertuigen. Op basis van de tellingen tussen 16.00 en 18.00 zijn etmaalgemiddelden afgeleid. Op basis van landelijk Onderzoek Verplaatsingen in Nederland (OVIN) van het CBS vindt gemiddeld 17,3% van het totaal aantal dagelijks fietsbewegingen plaats in dit tijdbestek. Op basis van tellingen van de gemeente Utrecht¹³ zijn de etmaalgemiddelden voor een gemiddelde weekday bepaald.

Voor de locaties Amsterdamsestraatweg (1) en de Wittevrouwenbrug (6) zijn de resultaten van de visuele telling vergeleken met resultaten van een in september 2014 uitgevoerde camerascan door TNO (Eijk et al, 2016) en in september 2015 uitgevoerde cameratellingen door HIG Traffic Systems in opdracht van de gemeente Utrecht, zie tabel 1. Uit de vergelijking volgt dat de resultaten van de verschillende tellingen voor de Amsterdamsestraatweg goed met elkaar overeenkomen. Voor de Wittevrouwenbrug laat de telling van HIG een hogere intensiteit zien. Omdat deze telling gedurende 7 dagen is uitgevoerd en gedurende

¹³ In september 2015 uitgevoerde tellingen met camera's door HIG Traffic Systems, in opdracht van de gemeente Utrecht.

de doordeweekse dagen een constant hogere intensiteit laten zien, is voor de Wittevrouwenbrug de intensiteit gehanteerd op basis van de tellingen van HIG.

Tabel 1. Vergelijking telresultaten (weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten, brom- en snorfietsen).

Locatie	Visuele telling RHDHV	Camerascan TNO	Cameratelling HIG
1. Amsterdamsestraatweg	948	880	837
6. Wittevrouwenbrug	498	450	733

Voor de aandelen brom- en snorfietsen is op basis van de tellingen een generieke verdeling gehanteerd van 1/3 bromfietsen en 2/3 snorfietsen. Dit is voor alle locaties toegepast, behalve voor Kanaalstraat en de Lange Viestraat. Voor die locaties laten de tellingen substantieel hogere aandelen aan snorfietsen zien.

De van de tellingen afgeleide intensiteiten en aandelen zoals toegepast in de berekeningen voor luchtkwaliteit en geluid zijn opgenomen in tabel 2.

Tabel 2. Gehanteerde intensiteiten en aandelen.

Locatie		Weekdaggemiddelde		
		mvt/etmaal	%brom	%snor
1	Amsterdamsestraatweg	948	33,6%	66,4%
2	Kanaalstraat	511	15,0%	85,0%
3	Catharijnesingel	1001	33,6%	66,4%
4	Lange Viestraat	764	15,0%	85,0%
5	Oudegracht	242	33,6%	66,4%
6	Wittevrouwen/Biltstraat	733	33,6%	66,4%
7	Wilhelminapark	368	33,6%	66,4%

Elektrisch: aandeel t.o.v. aandeel brom/snor (generiek)

brom	13,3%
snor	1,0%

Bezorgdiensten: aandeel t.o.v. totale weekdagintensiteit (generiek)

brom	8,2%
snor	0,0%

Bezorgdiensten: aandeel elektrisch t.o.v. aandeel bezorgdiensten (generiek)

brom	22,9%
snor	0,0%

A7 Uitgangspunten berekeningen uitstoot en blootstelling

Emissieberekening en effecten maatregelen

Voor vier maatregelen is berekend wat het effect van de maatregel op de uitstoot van koolmonoxide (CO), stikstofoxiden (NOx), totaal koolwaterstoffen (VOS) en fijn stof (PM_{2.5}). Voor het berekenen van de emissies door brommers en snorfietsen zijn de emissiefactoren zoals opgenomen in het TNO rapport “Brommers in de stedelijke leefomgeving, Statusrapport” (Eijk et al, 2016). Ook de verdeling 2-takt/4-takt en opsplitsing naar Euro-klasse zijn overgenomen uit het genoemde TNO rapport. Beide zijn hieronder opgenomen.

Tabel 1. Geaggregeerde emissiefactoren voor brommers (stad), 2015 (bron: TNO, 2016).

Brommertype		Euro-klasse	CO (g/km)	VOS (g/km)	NOx (g/km)	PM-uitlaat (g/km)
Viertakt	25 km/h	Euro 0	24,05	13,91	0,04	0,21
		Euro 1	24,05	2,73	0,04	0,09
		Euro 2	24,05	1,75	0,04	0,01
	45 km/h	Euro 0	18,4	13,91	0,04	0,21
		Euro 1	18,4	2,73	0,04	0,09
		Euro 2	18,4	1,23	0,04	0,01
Tweetakt	25 km/h	Euro 0	14,06	13,91	0,12	0,21
		Euro 1	6,68	5,27	0,12	0,09
		Euro 2	5,63	5,27	0,12	0,07
	45 km/h	Euro 0	14,06	13,91	0,1	0,21
		Euro 1	6,68	4,38	0,1	0,09
		Euro 2	4,79	4,38	0,1	0,06

Tabel 2. Verdeling van brommers in de diverse categorieën (bron: Eijk et al, 2016).

Type	Snorfiets			Bromfiets		
	Euro 0	Euro 1	Euro 2/Euro 3	Euro 0	Euro 1	Euro 2/Euro 3
2-takt	0,57%	0,72%	12,36%	0,34%	0,53%	7,62%
4-takt	1,16%	1,84%	46,81%	0,78%	1,07%	26,20%

Aan de hand van gegevens uit tabel 1 en tabel 2 zijn gewogen gemiddelde emissiefactoren voor het brommer- en snorfietspark berekend. Vervolgens is op basis van de uitgevoerde telling naar het aantal brommers en snorfietsen voor zeven straten de uitstoot berekend.

Tabel 3. Uitgangspunten en aannames maatregelen.

Maatregel	Uitwerking
Snorfietsen naar rijbaan	20% blijft snor; 33% wordt brommer; 4% wordt auto; het resterende deel stapt over op elektrisch, fiets, OV of overig
Milieuzone 3a: weren vuile voertuigen	90% van alle niet elektrische brommers of snorfietsen wordt 4-takt Euro 2. Verdeling over brommers en snorfietsen blijft gelijk. 10% blijft 2-takt brommer of snorfiets met dezelfde emissiefactor als in de huidige situatie.
Milieuzone 3b: Zero emission	10% voertuigen is in overtreding en heeft dezelfde emissiefactor als in de huidige situatie; 5% stapt over op auto; het resterende deel stapt over op elektrisch, fiets, OV of overig
Convenant elektrische koeriers	10% voertuigen koeriers in overtreding; rest van de koeriers stapt over naar elektrisch (brommer of fiets).

Voor het bepalen van de emissie bij de overgang van een brommer of snorfiets naar een auto is uitgegaan van de standaard wagenparkgemiddelde emissiefactoren zoals deze jaarlijks door het ministerie van IenM bekend worden gemaakt. Hierbij zijn de emissiefactoren horende bij normaal stadsverkeer voor het jaar 2018 aangehouden. Het overzicht van IenM geeft geen emissiefactoren voor totaal koolwaterstoffen (VOS), wel voor benzeen. In plaats van VOS is voor auto's gerekend met benzeen. De emissiefactoren zijn opgenomen in tabel .

Tabel 4. Emissiefactoren (g/km) binnenstedelijk verkeer personenauto (wagenparkgemiddelde, 2018).

Stof	Emissiefactor (g/km)
NO _x	0,29
PM _{2,5}	0,014
CO	4,40
Benzeen	0,047

De resultaten van de emissieberekeningen staan opgenomen in tabel 5.

Tabel 5. Berekende emissie (kg/km/jaar) voor de verschillende situaties/maatregelen per straat.

Stof	Situatie/maatregel	Amsterdamse- straatweg	Kanaalstraat	Catharijnesingel	Lange Vliestraat	Oudegracht	Wittevrouwen/- Biltstraat	Wilhelminapark
CO	Huidig	6134	3540	6479	5290	1565	4745	2384
	Snorfietzen naar rijbaan	3584	1779	3786	2659	915	2773	1393
	Milieuzone 3a Weren vuile voertuigen	6780	3907	7162	5840	1730	5245	2635
	Milieuzone 3b Zero emission	840	472	887	706	214	650	326
	Convenant elektrische koeriers	6083	3543	6494	5296	1569	4757	2389
VOS	Huidig	883	502	933	751	225	683	343
	Snorfietzen naar rijbaan	524	255	553	381	134	405	204
	Milieuzone 3a Weren vuile voertuigen	646	374	682	559	165	499	251
	Milieuzone 3b Zero emission	95	53	100	79	24	73	37
	Convenant elektrische koeriers	875	503	935	752	226	685	344
NO _x	Huidig	18	10	19	15	5	14	7
	Snorfietzen naar rijbaan	19	11	20	16	5	15	7
	Milieuzone 3a Weren vuile voertuigen	16	9	16	13	4	12	6
	Milieuzone 3b Zero emission	15	8	16	12	4	12	6
	Convenant elektrische koeriers	18	10	20	15	5	14	7
PM _{2.5}	Huidig	10	5	10	8	3	8	4
	Snorfietzen naar rijbaan	7	3	7	5	2	5	3
	Milieuzone 3a Weren vuile voertuigen	5	3	6	4	1	4	2
	Milieuzone 3b Zero emission	2	1	2	1	0	1	1
	Convenant elektrische koeriers	10	6	11	8	3	8	4

In tabel 6 is weergegeven hoe de berekende emissies per maatregel zich verhouden ten opzichte van de huidige situatie.

Tabel 6. Berekende emissie relatief ten opzichte van de huidige situatie voor de verschillende situaties/maatregelen per straat.

Stof	Situatie/maatregel	Amsterdamse- straatweg	Kanaalstraat	Catharijnesingel	Lange Viestraat	Oudegracht	Wittevrouwen/- Biltstraat	Wilhelminapark
CO	Huidig	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Snorfietsen naar rijbaan	0,58	0,50	0,58	0,50	0,58	0,58	0,58
	Milieuzone 3a Weren vuile voertuigen	1,11	1,10	1,11	1,10	1,11	1,11	1,11
	Milieuzone 3b Zero emission	0,14	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,14
	Convenant elektrische koeriers	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
VOS	Huidig	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Snorfietsen naar rijbaan	0,59	0,51	0,59	0,51	0,59	0,59	0,59
	Milieuzone 3a Weren vuile voertuigen	0,73	0,74	0,73	0,74	0,73	0,73	0,73
	Milieuzone 3b Zero emission	0,11	0,10	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11
	Convenant elektrische koeriers	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
NO _x	Huidig	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Snorfietsen naar rijbaan	1,02	1,03	1,02	1,03	1,02	1,02	1,02
	Milieuzone 3a Weren vuile voertuigen	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	Milieuzone 3b Zero emission	0,81	0,80	0,81	0,80	0,81	0,81	0,81
	Convenant elektrische koeriers	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
PM _{2.5}	Huidig	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Snorfietsen naar rijbaan	0,68	0,60	0,68	0,60	0,68	0,68	0,68
	Milieuzone 3a Weren vuile voertuigen	0,54	0,55	0,54	0,55	0,54	0,54	0,54
	Milieuzone 3b Zero emission	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	Convenant elektrische koeriers	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

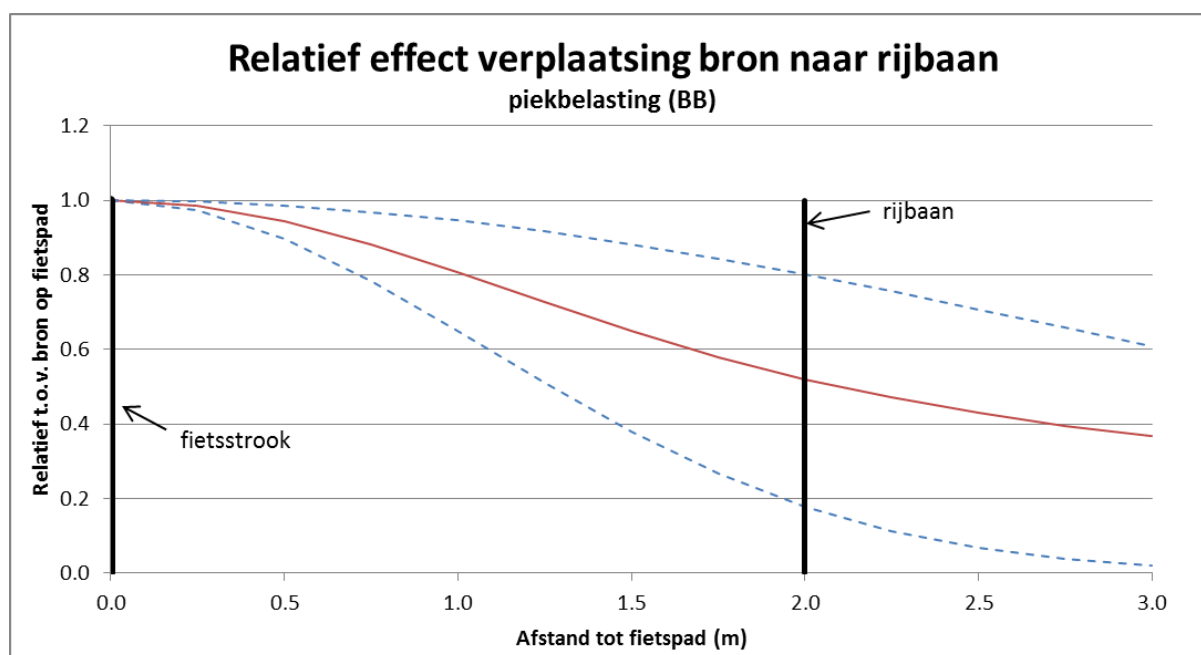
Effect verplaatsing brommer/snorfiets naar de rijbaan

De analyse van het effect van de verplaatsing van de brommer of snorfiets van een fietsstrook naar de rijbaan is uitgevoerd vanuit het perspectief van de fietser. Beoogd is om een eerste orde schatting te maken van het effect van de verplaatsing op de blootstelling van fietser aan de kortstondige piekconcentratie als gevolg van een passerende brommer. Een beknopte literatuurstudie leverde geen informatie op over het modelmatig bepalen van de blootstelling van fietsers aan de uitstoot door brommers of andere verkeersbronnen. Voor deze eerste orde schatting is gebruik gemaakt van de theorie van een gausisch pluimmodel en is alleen geschikt om het effect op de kortstondige piekconcentratie te bepalen. De gehanteerde methodiek is in de huidige vorm niet geschikt voor het bepalen van de lange termijn gemiddelde blootstelling van fietsers aan de uitstoot door brommers. Voor dit laatste zullen meerdere aspecten meegenomen moeten worden.

Bij het uitwerken van een gaussisch pluimmodel is de keuze van de turbulentie bepalend voor het resultaat. Omdat er veel onzekerheden zijn is het effect met meerdere uitgangspunten doorgerekend.

Daarbij is rekening gehouden met de turbulentie in de atmosfeer (neutraal of onstabiel) en het effect van een rijdende brommer op de verspreiding (luchtwervels als gevolg van het rijden). Voor het relatieve effect van de verplaatsing van de brommer naar de rijbaan zijn parameters als windsnelheid, de afstand recht achter de brommer e.d. niet relevant. Deze parameters zijn namelijk in alle situaties (op de fietsstrook of rijbaan) gelijk. De bepalende factor is de turbulentieparameter in de horizontale dwarsrichting ten opzichte van de rijrichting (σ_y). Hoe groter de verplaatsing in de dwarsrichting hoe groter het effect op de blootstelling. Voor het bepalen van de σ_y waarde is uitgegaan van de parameterisatie zoals opgenomen in het 'Blauwe Boekje' en bijbehorende literatuur¹⁴.

De resultaten zijn uitgezet in onderstaande figuur. De figuur laat een range zijn waarbinnen het effect van de verplaatsing verwacht mag worden. Uit de figuur wordt duidelijk dat hoe groter de afstand tussen de fietsstrook en rijbaan, hoe groter het effect. Wanneer de afstand tussen het midden van de fietsstrook en de rijbaan een verplaatsing van 2 meter betreft leidt dit tot een vermindering van aan de piekblootstelling van tenminste 20% en maximaal 80%. Hoe groot het effect is hangt sterk af van de turbulentie. Een midden schatting is dat de blootstelling aan de piekbelasting bij een verplaatsing naar de rijbaan (2 meter zijwaarts) ongeveer halveert. Let wel de onzekerheid in deze bepaling is groot.



¹⁴ "Modellen voor de berekening van de verspreiding van luchtverontreiniging, inclusief aanbevelingen voor de waarden van parameters in het lange-termijnmodel, april, 1976" en "Frequentieverdelingen van luchtverontreinigingsconcentraties, een aanbeveling voor een rekenmethode, augustus 1981".

A8 Uitgangspunten berekeningen geluid

Op zeven locaties is een beschouwing gemaakt van het aanwezige bromfiets- en snorfietsverkeer en de overlast die dit in aanvulling op het motorvoertuigenverkeer veroorzaakt. Bij zes van de zeven locaties zijn en tellingen en een model ter beschikking gesteld om de geluideffecten vast te stellen.

De werkwijze om inzicht te verkrijgen in de overlast van het bromfiets- en snorfietsverkeer is als volgt:

1. Stel de geluidsoverlast vast ten gevolge van het motorvoertuigenverkeer op de zes locaties;
2. Stel de geluidsoverlast vast ten gevolge van de bromfietsen die op de weg rijden;
3. Stel de geluidsoverlast vast ten gevolge van de snorfietsen die op het fietspad rijden.
4. Door de cumulatie van het motorvoertuigenverkeer samen met het bromfietsverkeer te vergelijken met alleen het motorvoertuigenverkeer, kan een beeld gekregen worden van de overlast door de bromfietsen. De toename van de cumulatieve geluidbelasting door de bromfietsen geeft een maat voor geluidbijdrage in de totale geluidsoverlast;
5. Door de cumulatie van het motorvoertuigenverkeer samen met het bromfiets- en snorfietsverkeer te vergelijken met alleen het motorvoertuigenverkeer, kan een beeld gekregen worden van de overlast door de bromfietsen en snorfietsen. De toename van de cumulatieve geluidbelasting door de brom- en snorfietsen geeft een maat voor geluidbijdrage in de totale geluidsoverlast.

De beschreven werkwijze leidt tot een referentie die gehanteerd zal worden om de scenario's met maatregelen te bespreken.

Uitgangspunten

De uitgangspunten voor dit onderzoek zijn gedeeltelijk ontleend aan het TNO rapport "tno-rapport-brommers-in-de-stedelijke-leefomgeving, 2016 R10093" dat in opdracht van de gemeente Utrecht is opgesteld.

In het TNO rapport wordt gesproken over een eis van 97 dB(A) op een halve meter afstand vanaf de uitlaat bij een bromfiets. De eis voor snorfietsen is 7 dB(A) lager. Het reken- en meetvoorschrift vertaalt dit naar de gegevens opgenomen in tabel 1.

Het bronvermogen kan omgerekend worden naar een totaalemissie met de formule

$$L_{\text{emissie}} = L_w - 10 \log(4\pi r^2)$$

met

L_w , het bronvermogen

r , de afstand van 1 meter

Tabel 1. Te hanteren rij snelheden, bronvermogen en geluidemissiespectrum volgens het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2012.

Type	Constructie snelheid [km/u]	Bronvermogen [dB(A)]	Emissiespectrum [dB(A)] in octaafbanden [Hz]								
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Totaal
Bromfietsen	30	98	45,23	60,23	71,23	78,23	82,23	81,23	79,23	76,23	87,04
Bromfietsen	45	96	43,47	58,47	69,47	76,47	80,47	79,47	77,47	74,47	85,28
Snorfietsen	25	92	39,02	54,02	65,02	72,02	76,02	75,02	73,02	70,02	80,84

Aandachtspunten zijn:

- Ten aanzien van de verdeling tussen tweetakt en viertakt weten we dat tweetaktbrommers meer geluid produceren dan viertaktbrommers. Alleen is er geen kwantificering beschikbaar die aangeeft hoeveel geluid tweetakt motoren meer maken dan viertaktbrommers. Daarom wordt in dit onderzoek de geluidproductie van beiden gelijk verondersteld;
- Er kan geen onderscheid gemaakt worden in de geluidemissie van brom- en snorfietsen van voor 2011 en hierna. Daarom worden voor alle bouwjaar dezelfde emissiegetallen voor brom- en snorfietsen gebruikt;
- Bij elektrische brom- en snorfietsen veronderstellen we een geluidemissie 0, waarbij het bandengedruide verwaarloosbaar is. Dit kan door eigen waarneming gestaafd worden. Elektrische brommers maken nagenoeg geen geluid en naderen het overige verkeer bijna geruisloos. Alleen bij ongelijke overgangen tussen stoeptegels en asfalt, putdeksels en andere onregelmatigheden wordt stootgeluid opgewekt dat opgemerkt wordt door de overige weggebruikers (en fietspadgebruikers);
- Bij toenemende snelheid neemt de emissie van bromfietsen en snorfietsen af. We weten dat snorfietsen over het algemeen harder rijden dan 25 km/u, maar de aanname van 25 km/u leidt tot een hogere geluidemissie en is daardoor een worstcase benadering.

Het aantal bromfietsen en snorfietsen op de zes locaties voor de referentiesituatie die worden toegepast in het onderzoek zijn opgenomen in tabel 2.

Tabel 2. Aantallen brom- en snorfietsen en het aantal motorvoertuigen op de rijbaan in de referentiesituatie met het aandeel bromfietsen die ingezet worden door de bezorgdiensten.

Locatie	voor referentie						voor scenario 4 (maatregel)		
	Motorvoertuigen (per etmaal) op de rijbaan			alle bromsnor			bezorgdiensten (onderdeel van alle bromsnor)		
	lichte motorvoertuigen (personenauto's en bestelbussen)	Middelzware motorvoertuigen (licht vrachtverkeer en bussen)	Zware motorvoertuigen (zwaar vrachtverkeer)	aantallen - elektrisch		totaal	aantallen - elektrisch		
				bromfietsen	snorfietsen		bromfiets	snorfiets	
1 Amsterdamsestraatweg	11810	391	54	276	623	77	60	0	
2 Kanaalstraat	4756	36	32	76	434	42	32	0	
3 Catharijnesingel	nvt	nvt	nvt	336	665	82	63	0	
4 Lange Viestraat (bussen)	0	1308	0	115	596	62	48	0	
5 Oude Gracht	588	6	3	75	161	20	15	0	
6 Witte vrouwen/Biltstraat	4165	168	41	246	487	60	46	0	
7 Wilhelminapark	5173	140	47	124	245	30	23	0	

Toetsingskader

In de Wet geluidhinder, die van toepassing is op het motorvoertuigenverkeer, is niets geregeld omtrent de geluidsoverlast door brom- en snorfietsen. In de normale geluidberekeningen wordt alleen rekening gehouden met lichte motorvoertuigen (personenauto's), middelzware motorvoertuigen (licht vrachtverkeer en bussen) en zware motorvoertuigen (zwaar vrachtverkeer) en in uitzondering motoren.

Desondanks worden brom- en snorfietsen toch als hinderlijk ervaren.

De Wet geluidhinder vergelijkt bij reconstructies van de wegenstructuur en toename- of afname van de verkeersintensiteiten, de huidige situatie met die in de toekomstige situatie voor het peiljaar 1 jaar voor reconstructie en 10 jaar na uitvoering van de reconstructie. Als de geluidtoename 1,5 dB of meer

bedraagt, schrijft de Wet voor dat maatregelen moeten worden overwogen. Normaal wordt het geluid van brom- en snorfietsen niet beoordeeld en in samenhang met het overige motorvoertuigenverkeer genomen. Als we nu voor deze exercitie de toename van de geluidbelasting op de gevels van de woningen die ontstaat door het mee beschouwen van het brom- en snorfietsverkeer samen met het motorvoertuigenverkeer ten opzichte van alleen het motorvoertuigenverkeer toetsen, kunnen we hieruit een relevante bijdrage afleiden. Als deze toename 1,5 dB of meer bedraagt dan wordt het door de Wet geluidhinder als significant beschouwd en zouden voor nieuw situaties maatregelen moeten worden afgewogen. We maken hierbij de kanttekening dat brom- en snorfietsen altijd al deel uitmaken van het verkeer en dat met het nu beschouwen van de daadwerkelijke geluidbijdrage geen nieuwe situatie ontstaat op de weg. We gebruiken deze analogie met een wettelijke reconstructie alleen om een maat voor de overlast door brom- en snorfietsen vast te stellen.

Ook moet in ogenschouw worden genomen dat op de locaties met weinig motorvoertuigenverkeer (de referentie), de geluidbijdrage van de brom- en snorfietsen snel tot een toename van 1,5 dB zal leiden ten opzichte van deze referentie. Op wegen met meer verkeer (zoals de Amsterdamsestraatweg) is de toename van de geluidbelasting door de bijdrage van de brom- en snorfietsen aanzienlijk lager.

Wat is het kader?

Voor de geluidbelasting in een binnenstedelijke situatie is de grenswaarde maximaal $63 + 5 = 68$ dB. Voor bestaande situaties is een hogere geluidbelasting toegestaan.

Brom- en snorfietsen worden getoetst aan de voorkeurswaarde van 48 dB (zonder het betrekken van de aftrek vanwege het stiller worden van de motorvoertuigen van 5 dB volgens artikel 110g van de Wgh – wat voor het normale motorvoertuigenverkeer wel zou moeten).

In de tabellen wordt de volgende kleurcodering voor binnenstedelijke situaties toegepast:

Bron	Voorkeurswaarde	Ontheffing toegestaan	Maximale ontheffingswaarde
Motorvoertuigen alleen	48 + 5 dB	48 + 5 tot 63 + 5 dB	Meer dan 63 + 5 dB
Motorvoertuigen tezamen met brom- en snorfietsen	48 + 5 dB	48 + 5 tot 63 + 5 dB	Meer dan 63 + 5 dB
Alleen brom- en/of snorfietsen	48 dB	48 tot 63 dB	Meer dan 63 dB

Analyse van de referentiesituatie

In tabel 2 wordt een overzicht gegeven van de berekende geluidbelastingen op 6 van de 7 locaties. In tabel 2 wordt een toename van 1,5 dB of meer van de geluidbelasting door de invloed van het bromfiets- en snorfietsverkeer in rood aangegeven. Als de toename tot maximaal 1,49 dB beperkt blijft is de cel met groen gekleurd (voor de figuren van de 6 locaties met de positie van de rekenpunten zie bijlage 1). De geluidbelastingen¹⁵ worden gepresenteerd en beoordeeld zonder een aftrek van 5 dB ex artikel 110g van de Wet geluidhinder vanwege het stiller worden van het motorvoertuigenverkeer.

Beschouwing van de locaties:

- Locatie 1, Amsterdamsestraatweg
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,91 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 10,78 dB;
- Locatie 2, Kanaalstraat
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,65 dB;

¹⁵ In de bovenstaande beschouwing worden de geluidbelastingen en de toe- of afname gepresenteerd met twee cijfers achter de komma. Het rekenmodel rekent met twee cijfers achter de komma, maar dit wil niet zeggen dat de uitgangspunten ook zo nauwkeurig kunnen worden vastgesteld. Deze gegevens zijn een momentopname en kunnen dagelijks fluctueren. Men moet zich hierbij niet laten verleiden de uitkomsten als een absolute waarheid aan te nemen (schijnnaauwkeurigheid).

De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 7,64 dB;

- Locatie 4, Lange Viestraat
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 1,21 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 10,31 dB;
- Locatie 5, Oudegracht
Hier overschrijdt de toename de waarde van 1,5 dB en bedraagt maximaal 2,58 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 8,54 dB;
- Locatie 6, Wittevrouwen/Biltstraat
Hier overschrijdt de toename de waarde van 1,5 dB en bedraagt maximaal 1,95 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 12,95 dB;
- Locatie 7, Wilhelminapark
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,99 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 9,95 dB.

Resumerend blijkt dat op de locaties 5, De Oudegracht en 6, Wittevrouwen/Biltstraat de toename van de geluidbelasting door de brom- en snorfietsen meer dan 1,5 dB bedraagt in de referentiesituatie.

Nagenoeg op alle locatie zorgen de brom- en snorfietsen als bron op zich dat de voorkeurswaarde van 48 dB wordt overschreden (met maximaal 13 dB).

Tabel 2. Rekenresultaten van de referentiesituatie op de 6 locaties in Utrecht.

wnp	adres	huis- nummer	kenmerk	Waar- neem- hoogte	geluidbelasting in dB (zonder 5 dB aftrek ex artikel 110g)								overschrijding 48 dB door snor- en bromfietsen
					motorvoertuigen	bromfietsen	snorfietsen	Brom- en snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen + snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen	Bromfietsen veroorzaken een toename van	Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van	
465			1	1,5	68,20	52,70	53,77	56,28	68,47	68,32	0,12	0,27	8,28
465			1	5	68,73	53,10	53,74	56,44	68,98	68,85	0,12	0,25	8,44
562			1	1,5	66,94	52,44	53,67	56,11	67,28	67,09	0,15	0,34	8,11
562			1	5	67,59	52,87	53,70	56,32	67,90	67,73	0,14	0,31	8,32
572			1	1,5	67,47	54,11	55,48	57,86	67,92	67,67	0,20	0,45	9,86
572			1	5	67,58	54,19	55,01	57,63	68,00	67,77	0,19	0,42	9,63
683			1	1,5	66,65	53,45	56,44	58,21	67,23	66,85	0,20	0,58	10,21
683			1	5	66,90	53,69	55,70	57,82	67,41	67,10	0,20	0,51	9,82
725			1	1,5	66,14	52,50	55,43	57,22	66,66	66,32	0,18	0,52	9,22
725			1	5	66,48	52,89	54,96	57,06	66,95	66,67	0,19	0,47	9,06
798			1	1,5	67,61	54,58	56,52	58,67	68,13	67,82	0,21	0,52	10,67
798			1	5	67,81	54,77	55,91	58,39	68,28	68,02	0,21	0,47	10,39
801			1	1,5	65,88	53,19	53,33	56,27	66,33	66,11	0,23	0,45	8,27
801			1	5	66,42	53,67	53,59	56,64	66,85	66,64	0,22	0,43	8,64
864			1	1,5	67,53	55,17	56,29	58,78	68,07	67,78	0,25	0,54	10,78
864			1	5	67,67	55,23	55,77	58,52	68,17	67,91	0,24	0,50	10,52
1032			1	1,5	64,76	55,48	55,32	58,41	65,67	65,24	0,48	0,91	10,41
1032			1	5	64,79	55,43	54,98	58,22	65,65	65,27	0,48	0,86	10,22
1037			1	1,5	64,42	55,09	54,93	58,02	65,32	64,90	0,48	0,90	10,02
1037			1	5	64,45	55,10	54,68	57,91	65,32	64,93	0,48	0,87	9,91
1059			1	1,5	64,03	54,88	54,38	57,65	64,93	64,53	0,50	0,90	9,65
1059			1	5	64,08	54,89	54,14	57,54	64,95	64,57	0,49	0,87	9,54
1067			1	1,5	64,29	53,37	55,95	57,86	65,18	64,63	0,34	0,89	9,86
1067			1	5	64,12	53,29	55,04	57,26	64,93	64,46	0,34	0,81	9,26
203			2	1,5	63,31	49,93	53,95	55,40	63,96	63,50	0,19	0,65	7,40
203			2	5	63,31	49,79	53,63	55,13	63,92	63,50	0,19	0,61	7,13
204			2	1,5	63,26	49,42	52,70	54,37	63,79	63,44	0,18	0,53	6,37
204			2	5	63,31	49,41	52,66	54,34	63,83	63,48	0,17	0,52	6,34
231			2	1,5	63,56	49,69	52,99	54,66	64,09	63,73	0,17	0,53	6,66
231			2	5	63,69	49,77	53,05	54,72	64,21	63,86	0,17	0,52	6,72
252			2	1,5	63,66	50,30	54,14	55,64	64,30	63,86	0,20	0,64	7,64
252			2	5	63,82	50,29	53,98	55,53	64,42	64,01	0,19	0,60	7,53
253			2	1,5	63,58	49,62	52,93	54,59	64,10	63,75	0,17	0,52	6,59
253			2	5	63,75	49,73	53,02	54,69	64,26	63,92	0,17	0,51	6,69
261			2	1,5	63,80	50,17	54,00	55,50	64,40	63,98	0,18	0,60	7,50
261			2	5	63,98	50,17	53,85	55,40	64,54	64,16	0,18	0,56	7,40
276			2	1,5	64,40	50,25	54,04	55,56	64,93	64,56	0,16	0,53	7,56
276			2	5	64,52	50,22	53,87	55,43	65,02	64,68	0,16	0,50	7,43
277			2	1,5	64,45	49,89	53,20	54,86	64,90	64,60	0,15	0,45	6,86
277			2	5	64,58	49,96	53,25	54,92	65,03	64,73	0,15	0,45	6,92
289			2	1,5	64,91	50,22	53,96	55,49	65,38	65,06	0,15	0,47	7,49
289			2	5	65,01	50,19	53,81	55,38	65,46	65,15	0,14	0,45	7,38
299			2	1,5	64,90	50,16	53,90	55,43	65,36	65,04	0,14	0,46	7,43
299			2	5	65,00	50,12	53,74	55,31	65,44	65,14	0,14	0,44	7,31
329			2	1,5	64,93	50,19	53,88	55,43	65,39	65,07	0,14	0,46	7,43
329			2	5	65,06	50,16	53,74	55,32	65,50	65,20	0,14	0,44	7,32
330			2	1,5	64,84	49,71	53,04	54,70	65,24	64,97	0,13	0,40	6,70
330			2	5	64,98	49,77	53,08	54,74	65,37	65,11	0,13	0,39	6,74
339			2	1,5	64,83	49,67	52,99	54,65	65,23	64,96	0,13	0,40	6,65
339			2	5	65,01	49,75	53,05	54,72	65,40	65,14	0,13	0,39	6,72
378			2	1,5	65,75	49,64	53,23	54,81	66,09	65,86	0,11	0,34	6,81
378			2	5	65,74	49,50	53,02	54,62	66,06	65,84	0,10	0,32	6,62
1115			4	1,5	62,19	49,87	54,43	55,73	63,08	62,44	0,25	0,89	7,73
1115			4	5	62,44	50,05	54,48	55,82	63,30	62,68	0,24	0,86	7,82
1126			4	1,5	62,71	50,22	55,05	56,28	63,60	62,95	0,24	0,89	8,28
1126			4	5	63,00	50,45	55,07	56,36	63,85	63,23	0,23	0,85	8,36
1136			4	1,5	63,23	51,38	57,32	58,31	64,44	63,50	0,27	1,21	10,31
1136			4	5	63,43	51,39	56,63	57,77	64,47	63,69	0,26	1,04	9,77

Tabel 2. Rekenresultaten van de referentiesituatie op de 6 locaties in Utrecht (vervolg).

wnp	adres	huis- nummer	kenmerk	Waar- neem- hoogte	geluidbelasting in dB (zonder 5 dB aftrek ex artikel 110g)										Bromfietsen veroorzaken een toename van	Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van	overschrijding 48 dB door snor- en bromfietsen
					motorvoertuigen	bromfietsen	snorfietsen	Brom- en snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen + snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen	Bromfietsen veroorzaken een toename van	Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van					
1186			5	1,5	59,22	51,23	50,64	53,96	60,35	59,86	0,64	1,13	5,96				
1186			5	5	58,72	50,56	49,83	53,22	59,80	59,34	0,62	1,08	5,22				
1226			5	1,5	58,43	52,16	51,22	54,73	59,97	59,35	0,92	1,54	6,73				
1226			5	5	57,93	51,16	50,19	53,71	59,32	58,76	0,83	1,39	5,71				
1255			5	1,5	58,80	50,77	50,31	53,56	59,94	59,43	0,63	1,14	5,56				
1255			5	5	58,12	50,30	49,65	53,00	59,28	58,78	0,66	1,16	5,00				
1265			5	1,5	59,39	51,97	50,91	54,48	60,61	60,11	0,72	1,22	6,48				
1265			5	5	58,67	51,00	49,99	53,53	59,83	59,36	0,69	1,16	5,53				
1276			5	1,5	59,15	52,57	51,38	55,03	60,57	60,01	0,86	1,42	7,03				
1276			5	5	58,41	51,41	50,31	53,91	59,73	59,20	0,79	1,32	5,91				
1286			5	1,5	59,10	51,57	51,15	54,38	60,36	59,81	0,71	1,26	6,38				
1286			5	5	58,36	50,77	50,16	53,49	59,58	59,06	0,70	1,22	5,49				
1311			5	1,5	55,52	52,63	50,26	54,62	58,10	57,32	1,80	2,58	6,62				
1311			5	5	55,31	51,43	49,58	53,61	57,55	56,80	1,49	2,24	5,61				
1342			5	1,5	58,93	52,56	52,08	55,34	60,51	59,83	0,90	1,58	7,34				
1342			5	5	58,20	51,34	50,65	54,02	59,60	59,01	0,81	1,40	6,02				
1350			5	1,5	58,88	51,96	51,75	54,87	60,33	59,68	0,80	1,45	6,87				
1350			5	5	57,97	50,73	50,21	53,49	59,29	58,72	0,75	1,32	5,49				
1387			5	1,5	58,99	53,67	52,02	55,93	60,74	60,11	1,12	1,75	7,93				
1387			5	5	58,14	51,63	50,31	54,03	59,56	59,02	0,88	1,42	6,03				
1397			5	1,5	59,12	54,35	52,51	56,54	61,03	60,37	1,25	1,91	8,54				
1397			5	5	58,37	52,25	50,83	54,61	59,89	59,32	0,95	1,52	6,61				
1407			5	1,5	59,13	53,81	53,03	56,45	61,00	60,25	1,12	1,87	8,45				
1407			5	5	58,42	52,04	51,19	54,65	59,94	59,32	0,90	1,52	6,65				
1417			5	1,5	58,98	53,25	52,81	56,05	60,77	60,01	1,03	1,79	8,05				
1417			5	5	58,33	51,71	50,96	54,36	59,79	59,19	0,86	1,46	6,36				
1428			5	1,5	58,71	52,46	52,37	55,43	60,38	59,63	0,92	1,67	7,43				
1428			5	5	58,22	51,32	50,83	54,09	59,64	59,03	0,81	1,42	6,09				
1438			5	1,5	60,25	51,87	50,86	54,40	61,25	60,84	0,59	1,00	6,40				
1438			5	5	59,54	50,94	49,94	53,48	60,50	60,10	0,56	0,96	5,48				
1458			5	1,5	60,65	51,70	51,13	54,43	61,58	61,17	0,52	0,93	6,43				
1458			5	5	59,77	50,84	50,09	53,49	60,69	60,29	0,52	0,92	5,49				
1478			5	1,5	59,80	50,80	50,03	53,44	60,70	60,31	0,51	0,90	5,44				
1478			5	5	59,00	50,00	49,16	52,61	59,90	59,51	0,51	0,90	4,61				
1489			6	1,5	63,79	58,06	57,11	60,62	65,50	64,82	1,03	1,71	12,62				
1489			6	5	63,37	57,30	56,28	59,83	64,96	64,33	0,96	1,59	11,83				
1498			6	1,5	59,73	52,88	52,05	55,50	61,12	60,55	0,82	1,39	7,50				
1498			6	5	59,70	52,63	51,74	55,22	61,02	60,48	0,78	1,32	7,22				
1536			6	1,5	63,55	53,43	56,48	58,23	64,67	63,95	0,40	1,12	10,23				
1536			6	5	63,66	53,50	55,29	57,50	64,60	64,06	0,40	0,94	9,50				
1550			6	1,5	63,67	53,70	54,98	57,40	64,59	64,09	0,42	0,92	9,40				
1550			6	5	63,93	53,90	54,51	57,23	64,77	64,34	0,41	0,84	9,23				
1563			6	1,5	63,80	53,91	55,78	57,96	64,80	64,22	0,42	1,00	9,96				
1563			6	5	64,10	54,13	55,10	57,65	64,99	64,52	0,42	0,89	9,65				
1606			6	1,5	63,90	53,76	55,85	57,94	64,88	64,30	0,40	0,98	9,94				
1606			6	5	64,12	53,98	55,15	57,61	65,00	64,52	0,40	0,88	9,61				
1617			6	1,5	62,82	53,74	54,02	56,89	63,81	63,33	0,51	0,99	8,89				
1617			6	5	63,17	53,99	53,92	56,97	64,10	63,67	0,50	0,93	8,97				
1618			6	1,5	62,75	53,52	54,67	57,14	63,81	63,24	0,49	1,06	9,14				
1618			6	5	63,06	53,77	54,38	57,10	64,04	63,54	0,48	0,98	9,10				
1630			6	1,5	62,52	53,38	54,71	57,11	63,62	63,02	0,50	1,10	9,11				
1630			6	5	62,78	53,60	54,36	57,01	63,80	63,28	0,50	1,02	9,01				
1645			6	1,5	62,47	53,19	54,60	56,96	63,55	62,95	0,48	1,08	8,96				
1645			6	5	62,72	53,40	54,16	56,81	63,71	63,20	0,48	0,99	8,81				
1700			6	1,5	61,72	55,75	55,06	58,43	63,39	62,70	0,98	1,67	10,43				
1700			6	5	61,62	55,63	54,86	58,27	63,27	62,60	0,98	1,65	10,27				
1709			6	1,5	63,41	58,40	57,42	60,95	65,36	64,60	1,19	1,95	12,95				
1709			6	5	63,06	57,65	56,61	60,17	64,86	64,16	1,10	1,80	12,17				
1918			7	1,5	63,41	53,72	49,29	55,06	64,00	63,85	0,44	0,59	7,06				
1918			7	5	63,54	53,74	49,35	55,09	64,12	63,97	0,43	0,58	7,09				
2022			7	1,5	63,85	56,08	53,40	57,95	64,84	64,52	0,67	0,99	9,95				
2022			7	5	63,66	55,67	53,04	57,56	64,61	64,30	0,64	0,95	9,56				
2036			7	1,5	64,15	55,33	52,38	57,11	64,93	64,69	0,54	0,78	9,11				
2036			7	5	63,95	55,10	51,93	56,81	64,72	64,48	0,53	0,77	8,81				
2149			7	1,5	54,86	45,45	41,18	46,83	55,49	55,33	0,47	0,63	-1,17				
2149			7	5	56,58	47,12	42,84	48,50	57,21	57,05	0,47	0,63	0,50				
2150			7	1,5	42,56	32,87	29,37	34,47	43,19	43,00	0,44	0,63	-13,53				
2150			7	5	42,68	32,99	29,47	34,59	43,31	43,12	0,44	0,63	-13,41				
Minimum					42,56	32,87	29,37	34,47	43,19	43,00	0,10	0,25	-13,53				
Maximum					68,73	58,40	57,42	60,95	68,98	68,85	1,80	2,58	12,95				
telpunt brom- en snorfietsen																	

Voorgestelde maatregelen om de overlast van het bromfiets- en snorfietsverkeer terug te dringen

Om de hinder van het bromfiets- en snorfietsverkeer terug te dringen zijn een aantal maatregelen ontwikkeld. Deze maatregelen zijn

- Scenario 2, Het verplaatsen van de snorfiets naar de rijbaan;
In dit scenario wordt de snorfiets van het fietspad verplaatst naar de rijbaan, waarbij
 - 20% van het aandeel niet elektrische snorfietsen blijft als snorfiets 25 km/u op de rijbaan voor het motorvoertuigverkeer rijden;
 - 33% van het aandeel niet elektrische snorfietsen wordt opgewaardeerd of vervangen als bromfiets en gaat 45 km/u rijden op de rijbaan;
 - 4% van het aandeel niet elektrische snorfietsen gaat voortaan met de auto en neemt dus extra deel aan de motorvoertuigbewegingen op de rijbaan;
 - Het restant gaat met de fiets of met het Openbaar Vervoer.
 In scenario 2 wordt het aantal brom- en snorfietsen per etmaal zoals weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Het aantal brom- en snorfietsen als de snorfietsen worden verplaatst naar de rijbaan.

Snorfiets naar de rijbaan				
Locatie	20% blijft snor		20%	
	33% snor wordt brom		33%	
	4% gaat met auto		4%	
	op de rijbaan	op de rijbaan	op de rijbaan	
	bromfiets - 45 km/u	snorfiets - 25 km/u	extra motorvoertuigbewegingen (licht verkeer)	
1	Amsterdamsestraatweg	482	125	25
2	Kanaalstraat	219	87	17
3	Catharijnesingel	556	133	27
4	Lange Viestraat	311	119	24
5	Oude Gracht	128	32	6
6	Wittevrouwen/Biltstraat	407	97	19
7	Wilhelminapark	204	49	10

- Scenario 3, Milieuzone Zero Emission
In dit scenario worden de brom- en snorfietsen met verbrandingsmotor geweerd, waarbij 10% van het brom- en snorfietsverkeer het verbod negeert.
 - 10% van het aandeel niet elektrische snorfietsen blijft als snorfiets met verbrandingsmotor op het fietspad rijden;
 - 10% van het aandeel niet elektrische bromfietsen blijft als bromfiets met verbrandingsmotor op de rijbaan rijden;
 - 5% van het aandeel niet elektrische brom- en snorfietsen gaat voortaan met de auto en neemt dus extra deel aan de motorvoertuigbewegingen op de rijbaan;
 - Het restant gaat met de fiets of met het Openbaar Vervoer.
 In scenario 3 wordt het aantal brom- en snorfietsen per etmaal zoals weergegeven in tabel 4.

Tabel 4. Het aantal brom- en snorfietsen en extra motorvoertuigbewegingen bij Zero Emission.

Zero emission				
Locatie		van de referentiesituatie is in overtreding		10%
		5% gaat met auto		5%
		rijbaan	fietspad	rijbaan
		bromfiets - 45 km/u	snorfiets - 25 km/u	extra motorvoertuigbewegingen (licht verkeer)
1	Amsterdamsestraatweg	28	62	45
2	Kanaalstraat	8	43	26
3	Catharijnesingel	34	66	50
4	Lange Viestraat	11	60	36
5	Oude Gracht	7	16	12
6	Wittevrouwen/Biltstraat	25	49	37
7	Wilhelminapark	12	24	18

- Scenario 4, Convenant elektrische koeriers

In dit scenario worden bromfietsen van koeriers met verbrandingsmotor geweerd, waarbij 10% van het bromfietsverkeer van de koeriers het verbod negeert. De overige aantallen brom- en snorfietsen blijven zoals in de referentiesituatie.

- o 10% van het aandeel niet elektrische bromfietsen blijft als bromfiets met verbrandingsmotor op de rijbaan rijden;

In scenario 4 wordt het aantal brom- en snorfietsen per etmaal zoals weergegeven in tabel 5.

Tabel 5. Het aantal brom- en snorfietsen bij Convenant elektrische koeriers.

convenant elektrische koeriers				
		10% van de koeriers is in overtreding (alleen brommers)		10%
		op de rijbaan	op het fietspad	
		bromfiets - 45 km/u	snorfiets - 25 km/u	
Locatie		bromfiets - 45 km/u	snorfiets - 25 km/u	
1	Amsterdamsestraatweg	222	623	
2	Kanaalstraat	47	434	
3	Catharijnesingel	279	665	
4	Lange Viestraat	71	596	
5	Oude Gracht	61	161	
6	Wittevrouwen/Biltstraat	205	487	
7	Wilhelminapark	103	245	

Aangezien dit scenario sterk lijkt op de referentiesituatie is deze niet berekend.

Analyse van scenario 2, het verplaatsen van de snorfiets naar de rijbaan

In tabel 6 wordt een overzicht gegeven van de berekende geluidbelastingen op 6 van de 7 locaties. In tabel 2 wordt een toename van 1,5 dB of meer van de geluidbelasting door de invloed van het bromfiets- en snorfietsverkeer in rood aangegeven. Als de toename tot maximaal 1,49 dB beperkt blijft is de cel met groen gekleurd (voor de figuren van de 6 locaties met de positie van de rekenpunten zie bijlage 1). De geluidbelastingen worden gepresenteerd en beoordeeld zonder een aftrek van 5 dB ex artikel 110g van de Wet geluidhinder vanwege het stiller worden van het motorvoertuigenverkeer.

Beschouwing van de locaties:

- **Locatie 1, Amsterdamsestraatweg**
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,80 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 9,71 dB;
- **Locatie 2, Kanaalstraat**
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,66 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 7,87 dB;
- **Locatie 4, Lange Viestraat**
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,92 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 9,04 dB;
- **Locatie 5, Oudegracht**
Hier overschrijdt de toename de waarde van 1,5 dB en bedraagt maximaal 2,71 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 8,69 dB;
- **Locatie 6, Wittevrouwen/Biltstraat**
Hier overschrijdt de toename de waarde van 1,5 dB en bedraagt maximaal 2,00 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 13,11 dB;
- **Locatie 7, Wilhelminapark**
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,64 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 7,88 dB.

Resumerend blijkt dat op de locaties 5, De Oudegracht en 6, Wittevrouwen/Biltstraat de toename van de geluidbelasting door de brom- en snorfietsen meer dan 1,5 dB bedraagt in scenario 2. Doordat het aantal bromfietsen toeneemt ten opzichte van de referentiesituatie (ondanks dat het aantal snorfietsen sterk afneemt), neemt de overschrijding op deze twee locaties met circa 0,10 dB toe vanwege het feit dat de emissie van de bromfietsen effectief 4 dB meer is dan die van de snorfietsen (zie tabel 1).

Nog steeds op alle locaties zorgen de brom- en snorfietsen als bron (op zich) dat de voorkeurswaarde van 48 dB wordt overschreden en die overschrijding neemt in geringe mate af (met maximaal 1 tot 2 dB, maar blijft tot maximaal 13 dB).

Tabel 6. Rekenresultaten voor het scenario 2 (snorfietsen op de rijbaan) op de 6 locaties in Utrecht.

wnp	adres	huis- nummer	kenmerk	Waar- neem- hoogte	geluidbelasting in dB (zonder 5 dB aftrek ex artikel 110g)								Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van	overschrijding 48 dB door snor- en bromfietsen
					motorvoertuigen	bromfietsen	snorfietsen	Brom- en snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen + snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen	Bromfietsen veroorzaken een toename van			
465			1	1,5	68,20	54,48	44,73	54,92	68,40	68,38	0,18	0,20	6,92	
465			1	5	68,74	54,88	45,11	55,32	68,93	68,91	0,17	0,19	7,32	
562			1	1,5	66,95	54,22	44,49	54,66	67,20	67,18	0,23	0,25	6,66	
562			1	5	67,59	54,65	44,90	55,09	67,83	67,81	0,22	0,24	7,09	
572			1	1,5	67,48	55,89	46,24	56,34	67,80	67,77	0,29	0,32	8,34	
572			1	5	67,58	55,97	46,31	56,42	67,90	67,87	0,29	0,32	8,42	
683			1	1,5	66,66	55,23	45,63	55,68	66,99	66,96	0,30	0,33	7,68	
683			1	5	66,91	55,47	45,84	55,92	67,24	67,21	0,30	0,33	7,92	
725			1	1,5	66,14	54,28	44,75	54,74	66,44	66,41	0,27	0,30	6,74	
725			1	5	66,49	54,67	45,10	55,12	66,80	66,77	0,28	0,31	7,12	
798			1	1,5	67,62	56,36	46,66	56,80	67,97	67,93	0,31	0,35	8,80	
798			1	5	67,82	56,55	46,83	56,99	68,16	68,13	0,31	0,34	8,99	
801			1	1,5	65,89	54,97	45,23	55,41	66,26	66,23	0,34	0,37	7,41	
801			1	5	66,43	55,45	45,70	55,89	66,80	66,76	0,33	0,37	7,89	
864			1	1,5	67,54	56,95	47,16	57,38	67,94	67,90	0,36	0,40	9,38	
864			1	5	67,67	57,01	47,23	57,44	68,06	68,03	0,36	0,39	9,44	
1032			1	1,5	64,77	57,26	47,63	57,71	65,55	65,48	0,71	0,78	9,71	
1032			1	5	64,80	57,21	47,55	57,66	65,57	65,50	0,70	0,77	9,66	
1037			1	1,5	64,42	56,87	47,32	57,33	65,19	65,12	0,70	0,77	9,33	
1037			1	5	64,45	56,88	47,30	57,33	65,22	65,15	0,70	0,77	9,33	
1059			1	1,5	64,04	56,66	46,85	57,09	64,84	64,77	0,73	0,80	9,09	
1059			1	5	64,08	56,67	46,85	57,10	64,87	64,80	0,72	0,79	9,10	
1067			1	1,5	64,30	55,15	46,89	55,75	64,87	64,80	0,50	0,57	7,75	
1067			1	5	64,13	55,07	46,67	55,66	64,71	64,64	0,51	0,58	7,66	
203			2	1,5	63,32	54,93	46,36	55,50	63,98	63,91	0,59	0,66	7,50	
203			2	5	63,33	54,79	46,19	55,35	63,97	63,90	0,57	0,64	7,35	
204			2	1,5	63,27	54,43	45,80	54,99	63,87	63,80	0,53	0,60	6,99	
204			2	5	63,33	54,41	45,75	54,96	63,92	63,85	0,52	0,59	6,96	
231			2	1,5	63,59	54,69	46,07	55,25	64,18	64,12	0,53	0,59	7,25	
231			2	5	63,71	54,77	46,12	55,33	64,30	64,23	0,52	0,59	7,33	
252			2	1,5	63,68	55,30	46,73	55,87	64,34	64,27	0,59	0,66	7,87	
252			2	5	63,85	55,29	46,68	55,85	64,49	64,42	0,57	0,64	7,85	
253			2	1,5	63,60	54,62	45,99	55,18	64,18	64,12	0,52	0,58	7,18	
253			2	5	63,77	54,73	46,08	55,29	64,35	64,28	0,51	0,58	7,29	
261			2	1,5	63,82	55,17	46,62	55,74	64,45	64,38	0,56	0,63	7,74	
261			2	5	64,00	55,17	46,57	55,73	64,60	64,53	0,53	0,60	7,73	
276			2	1,5	64,42	55,25	46,70	55,82	64,98	64,92	0,50	0,56	7,82	
276			2	5	64,54	55,22	46,63	55,78	65,08	65,02	0,48	0,54	7,78	
277			2	1,5	64,47	54,89	46,25	55,45	64,98	64,92	0,45	0,51	7,45	
277			2	5	64,60	54,96	46,30	55,51	65,11	65,05	0,45	0,51	7,51	
289			2	1,5	64,92	55,22	46,68	55,79	65,42	65,36	0,44	0,50	7,79	
289			2	5	65,02	55,19	46,60	55,75	65,51	65,45	0,43	0,49	7,75	
299			2	1,5	64,91	55,16	46,65	55,73	65,41	65,35	0,44	0,50	7,73	
299			2	5	65,01	55,12	46,56	55,69	65,49	65,43	0,42	0,48	7,69	
329			2	1,5	64,95	55,19	46,70	55,77	65,44	65,39	0,44	0,49	7,77	
329			2	5	65,08	55,16	46,61	55,73	65,56	65,50	0,42	0,48	7,73	
330			2	1,5	64,86	54,71	46,07	55,27	65,31	65,26	0,40	0,45	7,27	
330			2	5	65,00	54,77	46,11	55,32	65,44	65,39	0,39	0,44	7,32	
339			2	1,5	64,85	54,67	46,01	55,22	65,30	65,25	0,40	0,45	7,22	
339			2	5	65,02	54,75	46,07	55,30	65,46	65,41	0,39	0,44	7,30	
378			2	1,5	65,76	54,64	46,21	55,22	66,13	66,08	0,32	0,37	7,22	
378			2	5	65,76	54,50	46,00	55,07	66,12	66,07	0,31	0,36	7,07	
1115			4	1,5	62,27	54,87	47,17	55,55	63,11	63,00	0,73	0,84	7,55	
1115			4	5	62,52	55,05	47,29	55,72	63,34	63,24	0,72	0,82	7,72	
1126			4	1,5	62,79	55,22	47,54	55,90	63,60	63,49	0,70	0,81	7,90	
1126			4	5	63,08	55,45	47,71	56,13	63,88	63,77	0,69	0,80	8,13	
1136			4	1,5	63,31	56,38	48,55	57,04	64,23	64,11	0,80	0,92	9,04	
1136			4	5	63,51	56,39	48,49	57,04	64,39	64,28	0,77	0,88	9,04	

Tabel 6. Rekenresultaten voor het scenario 2 (snorfietsen op de rijbaan) op de 6 locaties in Utrecht(vervolg).

wnp	adres	huis- nummer	kenmerk	Waar- neem- hoogte	geluidbelasting in dB (zonder 5 dB aftrek ex artikel 110g)										Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van	Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van	overschrijding 48 dB door snor- en bromfietsen
					motorvoertuigen	bromfietsen	snorfietsen	Brom- en snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen + snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen	Bromfietsen veroorzaken een toename van	Bromfietsen veroorzaken een toename van	Bromfietsen veroorzaken een toename van	Bromfietsen veroorzaken een toename van			
1186			5	1,5	59,22	53,23	43,64	53,68	60,29	60,20	0,98	1,07	0,98	1,07		5,68	
1186			5	5	58,73	52,56	42,83	53,00	59,76	59,67	0,94	1,03	0,94	1,03		5,00	
1226			5	1,5	58,44	54,16	44,22	54,58	59,94	59,82	1,38	1,50	1,38	1,50		6,58	
1226			5	5	57,94	53,16	43,19	53,58	59,30	59,19	1,25	1,36	1,25	1,36		5,58	
1255			5	1,5	58,81	52,77	43,31	53,24	59,87	59,78	0,97	1,06	0,97	1,06		5,24	
1255			5	5	58,13	52,30	42,65	52,75	59,23	59,14	1,01	1,10	1,01	1,10		4,75	
1265			5	1,5	59,41	53,97	43,91	54,38	60,60	60,50	1,09	1,19	1,09	1,19		6,38	
1265			5	5	58,68	53,00	42,99	53,41	59,81	59,72	1,04	1,13	1,04	1,13		5,41	
1276			5	1,5	59,16	54,57	44,38	54,97	60,56	60,46	1,30	1,40	1,30	1,40		6,97	
1276			5	5	58,42	53,41	43,31	53,81	59,71	59,61	1,19	1,29	1,19	1,29		5,81	
1286			5	1,5	59,11	53,57	44,15	54,04	60,29	60,18	1,07	1,18	1,07	1,18		6,04	
1286			5	5	58,37	52,77	43,16	53,22	59,53	59,43	1,06	1,16	1,06	1,16		5,22	
1311			5	1,5	55,55	54,63	43,26	54,94	58,26	58,12	2,57	2,71	2,57	2,71		6,94	
1311			5	5	55,33	53,43	42,58	53,77	57,63	57,49	2,16	2,30	2,16	2,30		5,77	
1342			5	1,5	58,94	54,56	45,08	55,02	60,42	60,29	1,35	1,48	1,35	1,48		7,02	
1342			5	5	58,21	53,34	43,65	53,78	59,55	59,43	1,22	1,34	1,22	1,34		5,78	
1350			5	1,5	58,89	53,96	44,75	54,45	60,23	60,10	1,21	1,34	1,21	1,34		6,45	
1350			5	5	57,99	52,73	43,21	53,19	59,23	59,12	1,13	1,24	1,13	1,24		5,19	
1387			5	1,5	59,00	55,67	45,02	56,03	60,77	60,66	1,66	1,77	1,66	1,77		8,03	
1387			5	5	58,15	53,63	43,31	54,02	59,57	59,46	1,31	1,42	1,31	1,42		6,02	
1397			5	1,5	59,13	56,35	45,51	56,69	61,09	60,97	1,84	1,96	1,84	1,96		8,69	
1397			5	5	58,38	54,25	43,83	54,63	59,91	59,80	1,42	1,53	1,42	1,53		6,63	
1407			5	1,5	59,14	55,81	46,03	56,24	60,94	60,80	1,66	1,80	1,66	1,80		8,24	
1407			5	5	58,43	54,04	44,19	54,47	59,90	59,78	1,35	1,47	1,35	1,47		6,47	
1417			5	1,5	58,99	55,25	45,81	55,72	60,67	60,52	1,53	1,68	1,53	1,68		7,72	
1417			5	5	58,34	53,71	43,96	54,15	59,74	59,63	1,29	1,40	1,29	1,40		6,15	
1428			5	1,5	58,72	54,46	45,37	54,96	60,25	60,10	1,38	1,53	1,38	1,53		6,96	
1428			5	5	58,23	53,32	43,83	53,78	59,56	59,45	1,22	1,33	1,22	1,33		5,78	
1438			5	1,5	60,27	53,87	43,86	54,28	61,25	61,17	0,90	0,98	0,90	0,98		6,28	
1438			5	5	59,55	52,94	42,94	53,35	60,48	60,41	0,86	0,93	0,86	0,93		5,35	
1458			5	1,5	60,66	53,70	44,13	54,15	61,54	61,46	0,80	0,88	0,80	0,88		6,15	
1458			5	5	59,78	52,84	43,09	53,28	60,66	60,58	0,80	0,88	0,80	0,88		5,28	
1478			5	1,5	59,82	52,80	43,03	53,24	60,68	60,61	0,79	0,86	0,79	0,86		5,24	
1478			5	5	59,01	52,00	42,16	52,43	59,87	59,80	0,79	0,86	0,79	0,86		4,43	
1489			6	1,5	63,81	60,35	50,40	60,77	65,56	65,43	1,62	1,75	1,62	1,75		12,77	
1489			6	5	63,39	59,59	49,57	60,00	65,03	64,90	1,51	1,64	1,51	1,64		12,00	
1498			6	1,5	59,74	55,17	45,35	55,60	61,16	61,04	1,30	1,42	1,30	1,42		7,60	
1498			6	5	59,72	54,92	45,04	55,34	61,07	60,96	1,24	1,35	1,24	1,35		7,34	
1536			6	1,5	63,57	55,72	45,79	56,14	64,29	64,23	0,66	0,72	0,66	0,72		8,14	
1536			6	5	63,67	55,79	45,84	56,21	64,39	64,33	0,66	0,72	0,66	0,72		8,21	
1550			6	1,5	63,68	55,99	46,13	56,42	64,43	64,36	0,68	0,75	0,68	0,75		8,42	
1550			6	5	63,94	56,19	46,30	56,61	64,68	64,61	0,67	0,74	0,67	0,74		8,61	
1563			6	1,5	63,82	56,20	46,34	56,63	64,58	64,51	0,69	0,76	0,69	0,76		8,63	
1563			6	5	64,12	56,42	46,53	56,84	64,87	64,80	0,68	0,75	0,68	0,75		8,84	
1606			6	1,5	63,91	56,05	46,13	56,47	64,63	64,57	0,66	0,72	0,66	0,72		8,47	
1606			6	5	64,13	56,27	46,33	56,69	64,85	64,79	0,66	0,72	0,66	0,72		8,69	
1617			6	1,5	62,83	56,03	46,15	56,45	63,73	63,65	0,82	0,90	0,82	0,90		8,45	
1617			6	5	63,19	56,28	46,38	56,70	64,07	64,00	0,81	0,88	0,81	0,88		8,70	
1618			6	1,5	62,77	55,81	45,84	56,23	63,64	63,57	0,80	0,87	0,80	0,87		8,23	
1618			6	5	63,08	56,06	46,09	56,48	63,94	63,87	0,79	0,86	0,79	0,86		8,48	
1630			6	1,5	62,55	55,67	45,71	56,09	63,43	63,36	0,81	0,88	0,81	0,88		8,09	
1630			6	5	62,80	55,89	45,92	56,31	63,68	63,61	0,81	0,88	0,81	0,88		8,31	
1645			6	1,5	62,49	55,48	45,58	55,90	63,35	63,28	0,78	0,86	0,78	0,86		7,90	
1645			6	5	62,74	55,69	45,78	56,11	63,59	63,52	0,78	0,85	0,78	0,85		8,11	
1700			6	1,5	61,74	58,04	48,35	58,48	63,42	63,28	1,54	1,68	1,54	1,68		10,48	
1700			6	5	61,64	57,92	48,15	58,36	63,31	63,18	1,54	1,67	1,54	1,67		10,36	
1709			6	1,5	63,43	60,69	50,71	61,11	65,43	65,28	1,85	2,00	1,85	2,00		13,11	
1709			6	5	63,07	59,94	49,90	60,35	64,93	64,79	1,72	1,86	1,72	1,86		12,35	
1918			7	1,5	63,42	54,78	42,42	55,03	64,01	63,98	0,56	0,59	0,56	0,59		7,03	
1918			7	5	63,55	54,80	42,47	55,05	64,12	64,09	0,54	0,57	0,54	0,57		7,05	
2022			7	1,5	63,87	55,37	46,31	55,88	64,51	64,44	0,57	0,64	0,57	0,64		7,88	
2022			7	5	63,67	54,96	45,96	55,47	64,28	64,22	0,55	0,61	0,55	0,61		7,47	
2036			7	1,5	64,17	54,62	45,35	55,11	64,68	64,63	0,46	0,51	0,46	0,51		7,11	
2036			7	5	63,97	54,39	44,89	54,85	64,47	64,42	0,45	0,50	0,45	0,50		6,85	
2149			7	1,5	54,87	46,39	34,19	46,64	55,48	55,45	0,58	0,61	0,58	0,61		-1,36	
2149			7	5	56,59	48,05	35,84	48,30	57,19	57,16	0,57	0,60	0,57	0,60		0,30	
2150			7	1,5	42,57	32,16	22,25	32,58	42,99	42,95	0,38	0,42	0,38	0,42		-15,42	
2150			7	5	42,70	32,28	22,37	32,70	43,11	43,08	0,38	0,41	0,38	0,41		-15,30	
Minimum					42,57	32,16	22,25	32,58	42,99	42,95	0,17	0,19	0,17	0,19		-15,42	
Maximum					68,74	60,69	50,71	61,11	68,93	68,91	2,57	2,71	2,57	2,71		13,11	
telpunt brom- en snorfietsen																	

Analyse van scenario 3, Milieuzone zero emission

In tabel 6 wordt een overzicht gegeven van de berekende geluidbelastingen op 6 van de 7 locaties. In tabel 2 wordt een toename van 1,5 dB of meer van de geluidbelasting door de invloed van het bromfiets- en snorfietsverkeer in rood aangegeven. Als de toename tot 1,49 dB beperkt blijft is de cel met groen gekleurd (voor de figuren van de 6 locaties met de positie van de rekenpunten zie bijlage 1).

De geluidbelastingen worden gepresenteerd en beoordeeld zonder een aftrek van 5 dB ex artikel 110g van de Wet geluidhinder vanwege het stiller worden van het motorvoertuigenverkeer.

Beschouwing van de locaties:

- Locatie 1, Amsterdamsestraatweg
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,10 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 0,75 dB;
- Locatie 2, Kanaalstraat
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,07 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen voldoet aan de voorkeurswaarde van 48 dB;
- Locatie 4, Lange Viestraat
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,13 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 0,31 dB;
- Locatie 5, Oudegracht
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,33 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen voldoet aan de voorkeurswaarde van 48 dB;
- Locatie 6, Witte Vrouwen/Biltstraat
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,23 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen overschrijdt de voorkeurswaarde van 48 dB met maximaal 2,95 dB;
- Locatie 7, Wilhelminapark
Hier blijft de toename beperkt tot maximaal 0,07 dB;
De geluidbelasting van de brom- en snorfietsen voldoet aan de voorkeurswaarde van 48 dB;

Resumerend blijkt dat op alle locaties de toename in geluidbelasting (door het aandeel brom- en snorfietsen) veel lager is dan 1,5 dB (nog maar maximaal 0,33 dB) en dat het brom- en snorfietsverkeer nagenoeg geen bijdrage meer genereren als toevoeging op het motorvoertuigenverkeer. Tevens wordt op drie locaties voldaan aan de voorkeurswaarde van 48 dB bij beschouwing van de brom- en snorfietsen als aparte geluidbron. Op de twee andere locaties is de overschrijding van 48 dB nagenoeg verdwenen (maximaal 1 dB) en op de locatie 6 bedraagt de overschrijding nog maar 3 dB.

Tabel 7. Rekenresultaten voor het scenario 3 (Zero Emission) op de 6 locaties in Utrecht.

geluidbelasting in dB (zonder 5 dB aftrek ex artikel 110g)														
wnp	adres	huis- nummer	kenmerk	Waar- neem- hoogte	motorvoertuigen	bromfietsen	snorfietsen	Brom- en snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen + snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen	Bromfietsen veroorzaken een toename van	Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van	overschrijding 48 dB door snor- en bromfietsen	
465				1	1,5	68,20	42,65	43,77	46,26	68,23	68,21	0,01	0,03	-1,74
465				1	5	68,74	43,05	43,74	46,42	68,77	68,75	0,01	0,03	-1,58
562				1	1,5	66,95	42,39	43,67	46,09	66,99	66,97	0,02	0,04	-1,91
562				1	5	67,60	42,82	43,70	46,29	67,63	67,61	0,01	0,03	-1,71
572				1	1,5	67,48	44,06	45,48	47,84	67,53	67,50	0,02	0,05	-0,16
572				1	5	67,59	44,14	45,01	47,61	67,63	67,61	0,02	0,04	-0,39
683				1	1,5	66,67	43,40	46,44	48,19	66,73	66,69	0,02	0,06	0,19
683				1	5	66,92	43,64	45,70	47,80	66,97	66,94	0,02	0,05	-0,20
725				1	1,5	66,15	42,45	45,43	47,20	66,20	66,17	0,02	0,05	-0,80
725				1	5	66,50	42,84	44,96	47,04	66,55	66,52	0,02	0,05	-0,96
798				1	1,5	67,63	44,53	46,52	48,65	67,68	67,65	0,02	0,05	0,65
798				1	5	67,83	44,72	45,91	48,37	67,88	67,85	0,02	0,05	0,37
801				1	1,5	65,90	43,14	43,33	46,25	65,95	65,92	0,02	0,05	-1,75
801				1	5	66,44	43,62	43,59	46,62	66,48	66,46	0,02	0,04	-1,38
864				1	1,5	67,55	45,12	46,29	48,75	67,61	67,57	0,02	0,06	0,75
864				1	5	67,68	45,18	45,77	48,50	67,73	67,70	0,02	0,05	0,50
1032				1	1,5	64,78	45,43	45,32	48,39	64,88	64,83	0,05	0,10	0,39
1032				1	5	64,81	45,38	44,98	48,19	64,90	64,86	0,05	0,09	0,19
1037				1	1,5	64,43	45,04	44,93	48,00	64,53	64,48	0,05	0,10	0,00
1037				1	5	64,46	45,05	44,68	47,88	64,55	64,51	0,05	0,09	-0,12
1059				1	1,5	64,05	44,83	44,38	47,62	64,15	64,10	0,05	0,10	-0,38
1059				1	5	64,09	44,84	44,14	47,51	64,18	64,14	0,05	0,09	-0,49
1067				1	1,5	64,30	43,33	45,95	47,84	64,40	64,33	0,03	0,10	-0,16
1067				1	5	64,14	43,24	45,04	47,24	64,23	64,18	0,04	0,09	-0,76
203				2	1,5	63,33	39,93	43,95	45,40	63,40	63,35	0,02	0,07	-2,60
203				2	5	63,34	39,79	43,63	45,13	63,41	63,36	0,02	0,07	-2,87
204				2	1,5	63,28	39,43	42,70	44,38	63,34	63,30	0,02	0,06	-3,62
204				2	5	63,34	39,41	42,66	44,34	63,39	63,36	0,02	0,05	-3,66
231				2	1,5	63,60	39,69	42,99	44,66	63,66	63,62	0,02	0,06	-3,34
231				2	5	63,72	39,77	43,05	44,72	63,77	63,74	0,02	0,05	-3,28
252				2	1,5	63,68	40,30	44,14	45,64	63,75	63,70	0,02	0,07	-2,36
252				2	5	63,86	40,29	43,98	45,53	63,92	63,88	0,02	0,06	-2,47
253				2	1,5	63,61	39,62	42,93	44,59	63,66	63,63	0,02	0,05	-3,41
253				2	5	63,78	39,73	43,02	44,69	63,83	63,80	0,02	0,05	-3,31
261				2	1,5	63,83	40,17	44,00	45,50	63,89	63,85	0,02	0,06	-2,50
261				2	5	64,01	40,17	43,85	45,40	64,07	64,03	0,02	0,06	-2,60
276				2	1,5	64,42	40,25	44,04	45,56	64,48	64,44	0,02	0,06	-2,44
276				2	5	64,55	40,22	43,87	45,43	64,60	64,57	0,02	0,05	-2,57
277				2	1,5	64,48	39,89	43,20	44,86	64,53	64,50	0,02	0,05	-3,14
277				2	5	64,61	39,96	43,25	44,92	64,66	64,62	0,01	0,05	-3,08
289				2	1,5	64,93	40,22	43,96	45,49	64,98	64,94	0,01	0,05	-2,51
289				2	5	65,03	40,19	43,81	45,38	65,08	65,04	0,01	0,05	-2,62
299				2	1,5	64,92	40,16	43,90	45,43	64,97	64,93	0,01	0,05	-2,57
299				2	5	65,02	40,12	43,74	45,31	65,07	65,03	0,01	0,05	-2,69
329				2	1,5	64,95	40,19	43,88	45,43	65,00	64,96	0,01	0,05	-2,57
329				2	5	65,09	40,16	43,74	45,32	65,14	65,10	0,01	0,05	-2,68
330				2	1,5	64,87	39,71	43,04	44,70	64,91	64,88	0,01	0,04	-3,30
330				2	5	65,01	39,77	43,08	44,74	65,05	65,02	0,01	0,04	-3,26
339				2	1,5	64,86	39,67	42,99	44,65	64,90	64,87	0,01	0,04	-3,35
339				2	5	65,03	39,75	43,05	44,72	65,07	65,04	0,01	0,04	-3,28
378				2	1,5	65,77	39,64	43,23	44,81	65,80	65,78	0,01	0,03	-3,19
378				2	5	65,76	39,50	43,02	44,62	65,79	65,77	0,01	0,03	-3,38
1115				4	1,5	62,50	39,87	44,43	45,73	62,59	62,52	0,02	0,09	-2,27
1115				4	5	62,75	40,05	44,48	45,82	62,84	62,77	0,02	0,09	-2,18
1126				4	1,5	63,02	40,22	45,05	46,28	63,11	63,04	0,02	0,09	-1,72
1126				4	5	63,31	40,45	45,07	46,36	63,40	63,33	0,02	0,09	-1,64
1136				4	1,5	63,54	41,38	47,32	48,31	63,67	63,57	0,03	0,13	0,31
1136				4	5	63,74	41,39	46,63	47,77	63,85	63,77	0,03	0,11	-0,23

Tabel 7. Rekenresultaten voor het scenario 3 (Zero Emission) op de 6 locaties in Utrecht(vervolg).

wnp	adres	huis- nummer	kenmerk	Waar- neem- hoogte	geluidbelasting in dB (zonder 5 dB aftrek ex artikel 110g)								Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van	overschrijding 48 dB door snor- en bromfietsen
					motorvoertuigen	bromfietsen	snorfietsen	Brom- en snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen + snorfietsen	motorvoertuigen + bromfietsen	Bromfietsen veroorzaken een toename van	Snorfietsen veroorzaken een toename van		
1186			5	1,5	59,25	41,23	40,64	43,96	59,38	59,32	0,07	0,13	-4,04	
1186			5	5	58,75	40,56	39,83	43,22	58,87	58,82	0,07	0,12	-4,78	
1226			5	1,5	58,47	42,16	41,22	44,73	58,65	58,57	0,10	0,18	-3,27	
1226			5	5	57,96	41,16	40,19	43,71	58,12	58,05	0,09	0,16	-4,29	
1255			5	1,5	58,85	40,77	40,31	43,56	58,98	58,92	0,07	0,13	-4,44	
1255			5	5	58,17	40,30	39,65	43,00	58,30	58,24	0,07	0,13	-5,00	
1265			5	1,5	59,43	41,97	40,91	44,48	59,57	59,51	0,08	0,14	-3,52	
1265			5	5	58,70	41,00	39,99	43,53	58,83	58,77	0,07	0,13	-4,47	
1276			5	1,5	59,19	42,57	41,38	45,03	59,35	59,28	0,09	0,16	-2,97	
1276			5	5	58,45	41,41	40,31	43,91	58,60	58,54	0,09	0,15	-4,09	
1286			5	1,5	59,14	41,57	41,15	44,38	59,28	59,22	0,08	0,14	-3,62	
1286			5	5	58,40	40,77	40,16	43,49	58,54	58,47	0,07	0,14	-4,51	
1311			5	1,5	55,60	42,63	40,26	44,62	55,93	55,81	0,21	0,33	-3,38	
1311			5	5	55,38	41,43	39,58	43,61	55,66	55,55	0,17	0,28	-4,39	
1342			5	1,5	58,96	42,56	42,08	45,34	59,14	59,06	0,10	0,18	-2,66	
1342			5	5	58,24	41,34	40,65	44,02	58,40	58,33	0,09	0,16	-3,98	
1350			5	1,5	58,91	41,96	41,75	44,87	59,08	59,00	0,09	0,17	-3,13	
1350			5	5	58,01	40,73	40,21	43,49	58,16	58,09	0,08	0,15	-4,51	
1387			5	1,5	59,02	43,67	42,02	45,93	59,23	59,14	0,12	0,21	-2,07	
1387			5	5	58,18	41,63	40,31	44,03	58,34	58,28	0,10	0,16	-3,97	
1397			5	1,5	59,16	44,35	42,51	46,54	59,39	59,30	0,14	0,23	-1,46	
1397			5	5	58,41	42,25	40,83	44,61	58,59	58,51	0,10	0,18	-3,39	
1407			5	1,5	59,16	43,81	43,03	46,45	59,39	59,28	0,12	0,23	-1,55	
1407			5	5	58,46	42,04	41,19	44,65	58,64	58,56	0,10	0,18	-3,35	
1417			5	1,5	59,02	43,25	42,81	46,05	59,23	59,13	0,11	0,21	-1,95	
1417			5	5	58,37	41,71	40,96	44,36	58,54	58,46	0,09	0,17	-3,64	
1428			5	1,5	58,75	42,46	42,37	45,43	58,95	58,85	0,10	0,20	-2,57	
1428			5	5	58,26	41,32	40,83	44,09	58,42	58,35	0,09	0,16	-3,91	
1438			5	1,5	60,28	41,87	40,86	44,40	60,39	60,34	0,06	0,11	-3,60	
1438			5	5	59,57	40,94	39,94	43,48	59,68	59,63	0,06	0,11	-4,52	
1458			5	1,5	60,68	41,70	41,13	44,43	60,78	60,73	0,05	0,10	-3,57	
1458			5	5	59,80	40,84	40,09	43,49	59,90	59,85	0,05	0,10	-4,51	
1478			5	1,5	59,83	40,80	40,03	43,44	59,93	59,88	0,05	0,10	-4,56	
1478			5	5	59,03	40,00	39,16	42,61	59,13	59,08	0,05	0,10	-5,39	
1489			6	1,5	63,82	48,06	47,11	50,62	64,02	63,93	0,11	0,20	2,62	
1489			6	5	63,40	47,30	46,28	49,83	63,59	63,51	0,11	0,19	1,83	
1498			6	1,5	59,75	42,88	42,05	45,50	59,91	59,84	0,09	0,16	-2,50	
1498			6	5	59,72	42,63	41,74	45,22	59,87	59,80	0,08	0,15	-2,78	
1536			6	1,5	63,59	43,43	46,48	48,23	63,71	63,63	0,04	0,12	0,23	
1536			6	5	63,69	43,50	45,29	47,50	63,79	63,73	0,04	0,10	-0,50	
1550			6	1,5	63,70	43,70	44,98	47,40	63,80	63,74	0,04	0,10	-0,60	
1550			6	5	63,96	43,90	44,51	47,23	64,05	64,00	0,04	0,09	-0,77	
1563			6	1,5	63,83	43,91	45,78	47,96	63,94	63,87	0,04	0,11	-0,04	
1563			6	5	64,13	44,13	45,10	47,65	64,23	64,17	0,04	0,10	-0,35	
1606			6	1,5	63,93	43,76	45,85	47,94	64,04	63,97	0,04	0,11	-0,06	
1606			6	5	64,15	43,98	45,15	47,61	64,25	64,19	0,04	0,10	-0,39	
1617			6	1,5	62,85	43,74	44,02	46,89	62,96	62,90	0,05	0,11	-1,11	
1617			6	5	63,21	43,99	43,92	46,97	63,31	63,26	0,05	0,10	-1,03	
1618			6	1,5	62,79	43,52	44,67	47,14	62,91	62,84	0,05	0,12	-0,86	
1618			6	5	63,10	43,77	44,38	47,10	63,21	63,15	0,05	0,11	-0,90	
1630			6	1,5	62,56	43,38	44,71	47,11	62,68	62,61	0,05	0,12	-0,89	
1630			6	5	62,82	43,60	44,36	47,01	62,93	62,87	0,05	0,11	-0,99	
1645			6	1,5	62,51	43,19	44,60	46,96	62,63	62,56	0,05	0,12	-1,04	
1645			6	5	62,76	43,40	44,16	46,81	62,87	62,81	0,05	0,11	-1,19	
1700			6	1,5	61,84	45,75	45,06	48,43	62,03	61,95	0,11	0,19	0,43	
1700			6	5	61,74	45,63	44,86	48,27	61,93	61,85	0,11	0,19	0,27	
1709			6	1,5	63,51	48,40	47,42	50,95	63,74	63,64	0,13	0,23	2,95	
1709			6	5	63,16	47,65	46,61	50,17	63,37	63,28	0,12	0,21	2,17	
1918			7	1,5	63,42	42,86	39,29	44,44	63,47	63,46	0,04	0,05	-3,56	
1918			7	5	63,56	42,87	39,35	44,47	63,61	63,60	0,04	0,05	-3,53	
2022			7	1,5	63,88	43,08	43,40	46,25	63,95	63,92	0,04	0,07	-1,75	
2022			7	5	63,68	42,67	43,04	45,87	63,75	63,71	0,03	0,07	-2,13	
2036			7	1,5	64,18	42,33	42,38	45,37	64,24	64,21	0,03	0,06	-2,63	
2036			7	5	63,98	42,10	41,93	45,03	64,03	64,01	0,03	0,05	-2,97	
2149			7	1,5	54,87	34,48	31,18	36,15	54,93	54,91	0,04	0,06	-11,85	
2149			7	5	56,60	36,13	32,84	37,80	56,66	56,64	0,04	0,06	-10,20	
2150			7	1,5	42,58	19,87	19,37	22,64	42,62	42,60	0,02	0,04	-25,36	
2150			7	5	42,70	19,99	19,47	22,75	42,74	42,72	0,02	0,04	-25,25	
Minimum					42,58	19,87	19,37	22,64	42,62	42,60	0,01	0,03	-25,36	
Maximum					68,74	48,40	47,42	50,95	68,77	68,75	0,21	0,33	2,95	
telpunt brom- en snorfietsen														

Conclusie

In de referentiesituatie neemt door de bijdrage van het brom- en snorfietsverkeer de geluidbelasting toe met 2 tot 3 dB op de Oudegracht en de Wittevrouwen/Biltstraat. Ook wordt geconstateerd dat het bromfiets- en snorfietsverkeer als aparte bron op alle locaties de voorkeurswaarde van 48 dB overschrijdt (met maximaal 13 dB).

In scenario 2, waarbij de snorfietsen op de rijbaan moeten rijden, neemt de bijdrage in de geluidbelasting van het aandeel brom- en snorfietsen in het verkeer op de Oudegracht en Wittevrouwen/Biltstraat verder toe. Dit wordt veroorzaakt door het feit dat 33% van de snorfietsen wordt gemodificeerd of vervangen door een bromfiets en deze een 4 dB hogere emissie hebben dan een snorfiets. 20% van de snorfiets blijft rijden op de rijbaan met 25 km/u. Wel neemt op de meeste van de 6 locaties de overschrijding van de voorkeurswaarde voor de bron brom- en snorfietsen met 1 tot 2 dB af. Wel resteert op alle locaties nog een overschrijding van 48 dB (met maximaal 13 dB).

In het scenario 3, Zero Emission, neemt het aandeel brom- en snorfietsen in het verkeer zo ver af dat er nagenoeg geen bijdrage meer is in de totale geluidbelasting en nog maar een bijdrage van maximaal 0,33 dB wordt geconstateerd. De overschrijding van de voorkeurswaarde van 48 dB door het brom- en snorfietsverkeer neemt met circa 10 dB af. Ook voldoet op nagenoeg alle locaties de bron snorfietsen aan de voorkeurswaarde van 48 dB (nog maximaal een overschrijding van 3 dB).

Tabel 8. Overzicht van de referentiesituatie, scenario 2 (snorfietsen op de rijbaan) en 3 (Zero Emission).

geluidbelasting in dB (zonder 5 dB aftrek ex artikel 110g)																		
Locatie	Referentiesituatie						Scenario 2 (snorfietsen op de rijbaan)						Scenario 3 (Zero Emission)					
	Bromfietsen veroorzaken een toename van		Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van		overschrijding 48 dB door snor- en bromfietsen		Bromfietsen veroorzaken een toename van		Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van		overschrijding 48 dB door snor- en bromfietsen		Bromfietsen veroorzaken een toename van		Bromfietsen + Snorfietsen veroorzaken een toename van		overschrijding 48 dB door snor- en bromfietsen	
	tot	maximaal	tot	maximaal	minimaal	maximaal	tot	maximaal	tot	maximaal	minimaal	maximaal	tot	maximaal	minimaal	maximaal	tot	maximaal
	minimaal		minimaal		minimaal		minimaal		minimaal		minimaal		minimaal		minimaal		minimaal	
1Amsterdamsestraatweg	0,12	0,50	0,25	0,91	8,11	10,78	0,17	0,73	0,19	0,80	6,66	9,71	0,01	0,05	0,03	0,10	-1,91	0,75
2Kanaalstraat	0,10	0,20	0,32	0,65	6,34	7,64	0,31	0,59	0,36	0,66	6,96	7,87	0,01	0,02	0,03	0,07	-3,66	-2,36
3Catharijnesingel																		
4Lange Viestraat	0,23	0,27	0,85	1,21	7,73	10,31	0,69	0,80	0,80	0,92	7,55	9,04	0,02	0,03	0,09	0,13	-2,27	0,31
5Oude Gracht	0,51	1,80	0,90	2,58	4,61	8,54	0,79	2,57	0,86	2,71	4,43	8,69	0,05	0,21	0,10	0,33	-5,39	-1,46
6Wittevrouwen/Biltstraat	0,40	1,19	0,84	1,95	7,22	12,95	0,66	1,85	0,72	2,00	7,34	13,11	0,04	0,13	0,09	0,23	-2,78	2,95
7Wilhelminapark	0,43	0,67	0,58	0,99	-13,53	9,95	0,38	0,58	0,41	0,64	-15,42	7,88	0,02	0,04	0,04	0,07	-25,36	-1,75

A9 Factsheets maatregelen

A10 Onderbouwing kostenberekening

Onderbouwing kosten invoering en handhaving Snorfiets naar Rijbaan

				Kosten
Investeringskosten	Type kosten	Aantal	Kosten per stuk	
Aanpassing wegontwerp	Materiaal etc.	10	€ 50.000	€ 500.000
Bebording	Materiaal etc.	40	€ 500	€ 20.000
Ontheffingen				€ 0
Communicatie	Personele kosten (fte)	0,5	€ 100.000	€ 50.000
	middelen	1	€ 100.000	€ 100.000
Projectmanagement	Personele kosten (fte)	1	€ 120.000	€ 120.000
Juridische voorbereiding	Personele kosten (fte)	1	€ 120.000	€ 120.000
Camera's (flexibel)	Materiaal etc.	5	€ 15.000	€ 75.000
Software	Materiaal etc.	1	€ 10.000	€ 10.000
Totaal				€ 995.000

				Totaal
Operationele kosten (per jaar)		Aantal	Kosten per stuk/jaar	
Handhaving	Personele kosten (fte)	0,2	€ 100.000	€ 20.000
Beheer infra / bebording	Materiaal etc.	1	€ 20.000	€ 20.000
Beheer en onderhoud camera's	Materiaal; verplaatsen	5	€ 10.000	€ 50.000
Software	Materiaal etc.	1	€ 1.000	€ 1.000
				€ 0
Communicatie	Personele kosten (fte)	0,2	€ 100.000	€ 20.000
	middelen	1	€ 20.000	€ 20.000
Projectmanagement	Personele kosten (fte)	0,2	€ 125.000	€ 25.000
juridische procedures	Personele kosten (fte)	0,2	€ 125.000	€ 25.000
Totaal				€ 181.000
Totaal over 5 jaar				€ 905.000

Totaal investering + operationele kosten 5 jaar	€ 1.900.000
--	--------------------

Kosten gebruiker

			Totaal
	Aantal	Kosten per stuk	
aanschaf helm	3300	€ 75	€ 247.500

Toelichting

de minimale kosten betreffen de aanschaf van een helm. Eventuele extra kosten die gemaakt worden omdat wordt overgestapt op bijvoorbeeld een auto vallen buiten deze raming; met de enkele investering in een helm kan immers worden volstaan

Onderbouwing kosten milieuzone Variant weren <1-1-2011

Maximale kosten t.b.v. budgettering maatregel

				Kosten
Investeringskosten	Type kosten	Aantal	Kosten per stuk	
Camera's (flexibel)	Materiaal etc.	5	€ 15.000	€ 75.000
Software	Materiaal etc.	1	€ 50.000	€ 50.000
Bebording	Materiaal etc.	100	€ 500	€ 50.000
Ontheffingen	Personele kosten (fte)	0,25	€ 160.000	€ 40.000
	bouw loket	1	€ 50.000	€ 50.000
Communicatie	Personele kosten (fte)	0,25	€ 100.000	€ 25.000
	middelen	1	€ 100.000	€ 100.000
Projectmanagement	Personele kosten (fte)	1	€ 120.000	€ 120.000
Juridische voorbereiding	Personele kosten (fte)	1	€ 120.000	€ 120.000
Totaal				€ 630.000

				Totaal
Operationele kosten (per jaar)		Aantal	Kosten per stuk/jaar	
Beheer en onderhoud camera's	Materiaal; verplaatsen	5	€ 10.000	€ 50.000
Licentie software	Materiaal etc.	1	€ 10.000	€ 10.000
Ontheffingen	Personele kosten (fte)	0,25	€ 100.000	€ 25.000
	licentiekosten	1	€ 10.000	€ 10.000
Communicatie	Personele kosten (fte)	0,25	€ 100.000	€ 25.000
	middelen	1	€ 15.000	€ 15.000
Projectmanagement (incl juridica)	Personele kosten (fte)	0,25	€ 160.000	€ 40.000
Handhaving boa's	Personele kosten (fte)	0,25	€ 100.000	€ 25.000
Totaal				€ 200.000
Totaal over 5 jaar				€ 1.000.000

Totaal investering + operationele kosten 5 jaar	€ 1.630.000
--	--------------------

Kosten gebruiker

			Totaal
	Aantal	Kosten per stuk	
kosten aanschaf 4takt van na 2011	4000	€ 250	€ 1.000.000

de minimale kosten betreffen de aanschaf van een schonere brom- of snorfiets. Wij veronderstellen dat de groep van ontheffinghouders op termijn ook een schonere brom- of snorfiets dient aan te schaffen; om die reden zijn de ontheffingskosten niet afzonderlijk meegenomen.

Onderbouwing kosten milieuzone Variant Zero Emissie

Maximale kosten t.b.v. budgettering maatregel

				Kosten
Investeringskosten	Type kosten	Aantal	Kosten per stuk	
Camera's (flexibel)	Materiaal etc.	5	€ 15.000	€ 75.000
Software	Materiaal etc.	1	€ 10.000	€ 10.000
				€ 0
Bebording	Materiaal etc.	100	€ 500	€ 50.000
Ontheffingen	Personele kosten (fte)	0,1	€ 160.000	€ 16.000
	bouw loket	1	€ 15.000	€ 15.000
Communicatie	Personele kosten (fte)	0,25	€ 100.000	€ 25.000
	middelen	1	€ 100.000	€ 100.000
Projectmanagement	Personele kosten (fte)	2	€ 120.000	€ 240.000
Juridische voorbereiding	Personele kosten (fte)	2	€ 120.000	€ 240.000
Totaal				€ 771.000

				Totaal
Operationele kosten (per jaar)		Aantal	Kosten per stuk/jaar	
Beheer en onderhoud camera's	Materiaal; verplaatsen	5	€ 10.000	€ 50.000
Licentie software	Materiaal etc.	1	€ 1.000	€ 1.000
Ontheffingen	Personele kosten (fte)	0,1	€ 100.000	€ 10.000
	licentiekosten	1	€ 10.000	€ 10.000
				€ 0
Communicatie	Personele kosten (fte)	0,25	€ 100.000	€ 25.000
	middelen	1	€ 15.000	€ 15.000
Projectmanagement (incl juridica)	Personele kosten (fte)	0,5	€ 160.000	€ 80.000
Handhaving boa's	Personele kosten (fte)	0,5	€ 100.000	€ 50.000
Totaal				€ 241.000
Totaal over 5 jaar				€ 1.205.000
Totaal investering + operationele kosten 5 jaar				€ 1.976.000

Kosten gebruiker

			Totaal
maximale kosten:	Aantal	Kosten per stuk	
kosten aanschaf zero emissie	6400	€ 1.500	€ 9.600.000

I.v.m. de variant 2011 zijn de kosten voor projectmanagement, juridica en handhaving hoger; de maatregel treft veel meer mensen en zal veel meer werk opleveren.