

RAPPORT

Effectonderzoek nul-emissiezone bestel- en vrachtverkeer gemeente Utrecht

Klant: Gemeente Utrecht

Referentie: BJ4771-RHD-RP-04

Status: Definitief/01

Datum: 22 januari 2024

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Mobility & Infrastructure

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

Titel document: Effectonderzoek nul-emissiezone bestel- en vrachtverkeer gemeente Utrecht

Referentie: BJ4771-RHD-RP-04
Uw kenmerk
Status: Definitief/01
Datum: 22 januari 2024
Projectnaam: Effectonderzoek ZE-zone Utrecht
Projectnummer: BJ4771

Classificatie

Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden veelevoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van HaskoningDHV Nederland B.V.. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	Introductie	1
2	Uitgangspunten en werkwijze effectonderzoek	2
3	Resultaten	5
3.1	Uitstoot NO _x , NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , CO ₂	5
3.2	Concentraties NO ₂ , PM ₁₀ , PM _{2,5}	6
3.3	Omrijdeffecten	7
3.4	Geluidhinder	8
3.5	Verkeer	9
4	Conclusies	11

Bijlagen

A1	Bijlage: rekenresultaten
----	--------------------------

1 Introductie

De gemeente Utrecht is van plan om in het huidige milieuzonegebied een nul-emissiezone voor bestel- en vrachtauto's in te voeren. Dat volgt uit afspraken in de nationale Green Deal Zero Emission Stadslogistiek¹ en het nationale Klimaatakkoord².

Binnen een nul-emissiezone mogen in beginsel alleen emissieloze bestel- en vrachtauto's rijden. Dat wil zeggen: voertuigen zonder uitlaatmissie van broeikasgassen, verontreinigende gassen en deeltjes. De bedoeling is dat de nul-emissiezone in gaat op 1 januari 2025.

Hiervoor is een wettelijk instrumentarium beschikbaar.³ De gemeente moet daarvoor een verkeersbesluit nemen op grond van de Wegenverkeerswet 1994. Daarbij moet een belangenafweging gemaakt worden, waarin ook de effecten op de leefomgeving meegewogen moeten worden. Het gaat dan om effecten op de luchtkwaliteit, uitstoot van CO₂, geluidhinder en verkeer. In dit rapport zijn de gehanteerde werkwijze, uitgangspunten en resultaten van het effectonderzoek opgenomen. Dat is in die volgorde zo in dit rapport opgenomen.

¹ <https://www.greendeals.nl/green-deals/zero-emission-stadslogistiek> [geraadpleegd d.d. 20-10-2023]

² <https://www.klimaatakkoord.nl/actueel/nieuws/2019/06/28/klimaatakkoord-in-stukken> [geraadpleegd d.d. 20-10-2023]

³ Wegenverkeerswet 1994, Besluit administratieve bepalingen inzake het wegverkeer, Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990.

2 Uitgangspunten en werkwijze effectonderzoek

In dit onderzoek zijn de effecten van de nul-emissiezone voor bestel- en vrachtauto's in beeld gebracht op:

- de uitstoot van stikstofoxiden (NO_x), stikstofdioxide (NO₂), fijn stof (PM₁₀, PM_{2,5}) en koolstofdioxide (CO₂);
- de concentraties van de luchtverontreinigende stoffen stikstofdioxide (NO₂) en fijn stof (PM₁₀, PM_{2,5});
- geluidhinder en verkeer.

Zichtjaar 2030

De effecten zijn in beeld gebracht voor het jaar 2030. Dit is het jaar dat er voor zowel bestel- als vrachtauto's op basis van de huidige inzichten geen overgangsregelingen meer gelden voor voertuigen met een verbrandingsmotor.⁴ Dat betekent dat in 2030 de meeste voertuigen gewerd worden, en van daaruit de grootste effecten te verwachten zijn.⁵ Om te laten zien hoe de uitstoot en de concentraties vanwege het wegverkeer zich op basis van de huidige prognoses tot 2030 ontwikkelen, is ook de situatie in 2021⁶ in beeld gebracht.

Effecten op uitstoot NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO₂

De effecten op de uitstoot door het wegverkeer zijn berekend op basis van het verkeer dat binnen de beoogde nul-emissiezone rijdt, op de wegen zoals opgenomen in het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit (CIMLK) van het RIVM⁷, zie onderstaande figuur. Dit is het wettelijke instrument waarmee de rijksoverheid de luchtkwaliteit monitort. Dit model bevat de drukker bereden wegen, en per opgenomen jaar per weg de hoeveelheid verkeer⁸ en de uitsplitsing daarvan naar licht, middelzwaar en zwaar verkeer. Daarnaast bevat het de parameters die de rij- en wegkarakteristieken beschrijven, zoals voorgeschreven in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007. In dit onderzoek zijn deze gegevens uit CIMLK gebruikt, van de monitoringsronde 2022.

Op basis van de emissiefactoren voor wegverkeer⁹ van de rijksoverheid¹⁰ van maart 2023 is de uitstoot van NO_x, NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} door het wegverkeer zoals opgenomen in CIMLK berekend.¹¹ Dat is gedaan voor het meest recente gepasseerde jaar dat in CIMLK is opgenomen (2021) en voor 2030 (zonder nul-emissiezone). Daarna is de uitstoot berekend in de situatie na invoering van de nul-emissiezone voor bestel- en vrachtverkeer, in het jaar 2030. Dat is gedaan op basis van de zogenaamde 'schalingsfactoren' van de rijksoverheid¹². Deze schalingsfactoren beschrijven per voertuigcategorie de hoeveelheid

⁴ <https://www.opwegnaarzes.nl/bedrijven/voorbedrijven/overgangsregelingen> [geraadplagd d.d. 1-11-2023]

⁵ Vanaf invoering van de Nul-emissiezone per 1-1-2025 zijn er effecten te verwachten. Vanwege de dan geldende overgangsregelingen en vrijstellingen zullen die effecten dan nog niet maximaal zijn zoals in 2030. De overgangsregelingen worden gefaseerd afgebouwd. Dat maakt dat de effecten daaraan gerelateerd zullen toenemen tot aan 2030, het jaar waarin er geen overgangsregelingen meer zijn.

⁶ 2021 is het meest recente jaar waarvoor de gegevens openbaar beschikbaar zijn in het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit (<https://www.cimlk.nl/>).

⁷ <https://www.cimlk.nl/>

⁸ Weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten.

⁹ Deze landelijk gemiddelde emissiefactoren beschrijven voor de betreffende stoffen hoeveel gram een bepaald voertuig per verreden kilometer uitstoot.

¹⁰ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten/publicaties/2023/03/15/emissiefactoren-voor-snelwegen-en-niet-snelwegen-2023>. In deze landelijke emissiefactoren is rekening gehouden met autonome vernieuwing van het wagenpark onder invloed van bestaand beleid, zoals bijvoorbeeld de toename van elektrische voertuigen. Dat is beschreven in Van Eijk et al (2023), Emissiefactoren wegverkeer 2023, 22 juni 2023, TNO 2023 R11202 (<https://publications.tno.nl/publication/34640992/mbFCKl/TNO-2023-R11202.pdf>)

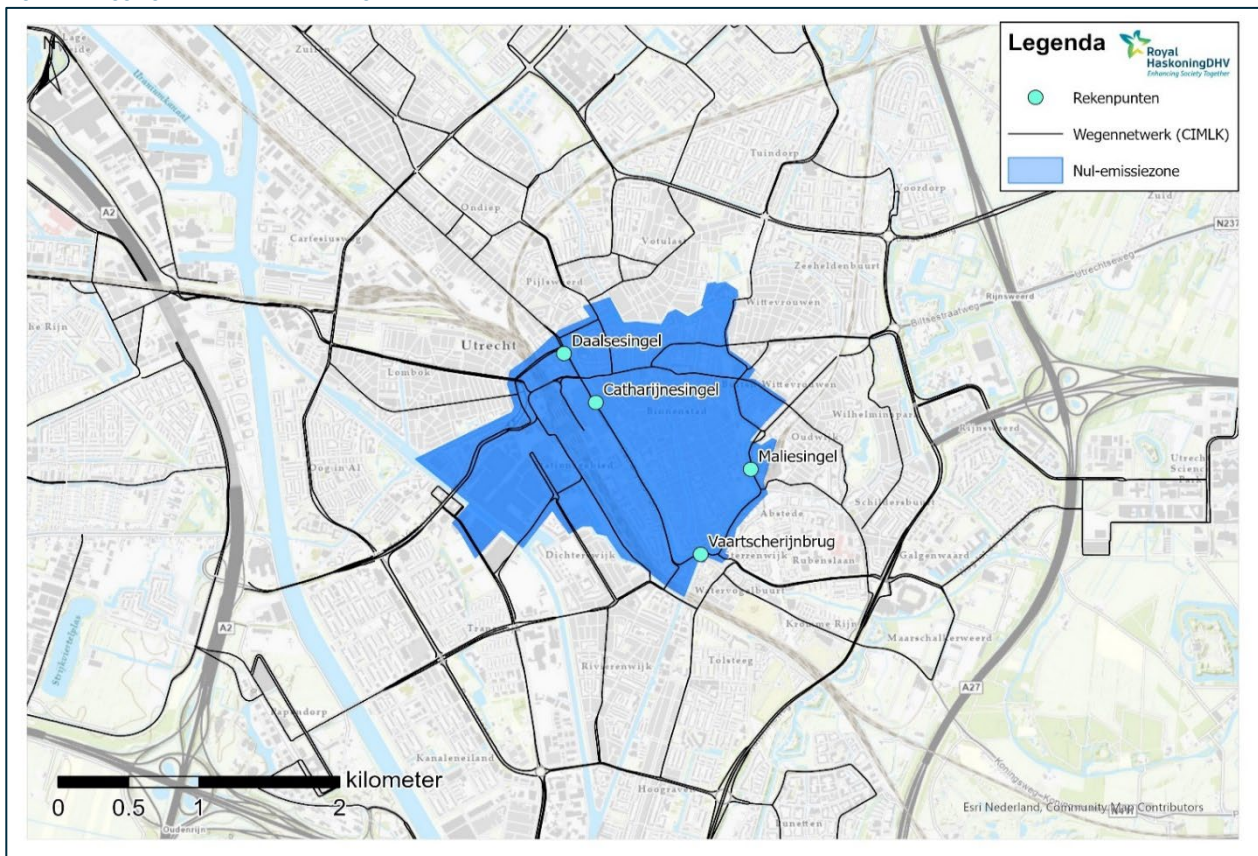
¹¹ De uitstoot is per wegvak berekend door de wegvaklengte te vermenigvuldigen met de hoeveelheid verkeer per voertuigcategorie (licht, middelzwaar en zwaar verkeer) en de emissiefactor per voertuigcategorie en rij karakteristiek conform CIMLK. Door alle zo berekende uitstoot per wegvak voor alle wegen bij elkaar op te tellen is de totale uitstoot op alle wegen verkregen.

¹² <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten/publicaties/2023/03/15/schalingsfactoren-voor-niet-snelwegen-in-een-milieuzone-voor-vracht-en-bestelautos>

vermindering van uitstoot vanwege de nul-emissiezone voor bestel- en vrachtauto's.¹³ In deze schalingsfactoren is er rekening mee gehouden dat er voertuigen met verbrandingsmotoren zijn die een ontheffing kunnen krijgen en dat er overtreding plaats kan vinden van het inrijverbod voor verbrandingsmotoren.¹⁴ Op deze manier is het beeld verkregen hoe de uitstoot van NO_x, NO₂, PM₁₀, en PM_{2,5} zich ontwikkelt van 2021 naar 2030 zonder en met nul-emissiezone.

Op dit moment kent de gemeente Utrecht voor bestelauto's en voor vrachtauto's al een milieuzone. Om een representatief beeld te geven van de effecten van een toekomstige nul-emissiezone, zal rekening gehouden moeten worden met de toekomstige effecten van die al ingevoerde milieuzones. Omdat dat in het CIMLK niet gedaan blijkt te zijn voor het toekomstjaar 2030, is dat in dit onderzoek gedaan door de autonome concentraties uit het CIMLK voor 2030 te corrigeren met de door de rijksoverheid gepubliceerde schalingsfactoren voor nul-emissiezones voor 2025.¹⁵ Voor dat jaar is in de schalingsfactoren rekening gehouden met de dan geldende overgangs- en vrijstellingsregelingen voor de nul-emissiezone. Die situatie komt goeddeels overeen met de toelatingseisen voor de milieuzones voor bestel- en vrachtauto's. Op die manier is een voor 2030 representatief beeld verkregen van de emissies en concentraties bij autonome ontwikkeling (situatie zonder nul-emissiezone, maar wel met milieuzone).

Figuur 1. Ligging nul-emissiezone, wegen CIMLK en rekenlocaties.



¹³ Voor PM₁₀ en PM_{2,5} betreffen het factoren die zowel de verbrandingsuitstoot bevatten, als de uitstoot door slijtage aan banden, remmen en wegdek.

¹⁴ In de schalingsfactoren is er voor zowel bestel- als voor vrachtverkeer vanuit gegaan dat 5% van de voertuigen een ontheffing heeft of in overtreding is, zie Van Eijk et al (2023), Emissiefactoren wegverkeer 2023, 22 juni 2023, TNO 2023 R11202. (<https://publications.tno.nl/publication/34640992/mbFckl/TNO-2023-R11202.pdf>)

¹⁵ <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/luchtkwaliteit/documenten/publicaties/2023/03/15/schalingsfactoren-voor-niet-snelwegen-in-een-milieuzone-voor-vracht-en-bestelautos>

Voor CO₂ is de uitstoot op een vergelijkbare manier berekend als de andere stoffen. Het enige verschil is dat de rijksoverheid in tegenstelling tot NO_x, NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} niet elk jaar emissiefactoren voor CO₂ publiceert die de uitstoot beschrijven voor licht, middelzwaar en zwaar. Daarom is gebruik gemaakt van emissiefactoren zoals gepubliceerd door TNO in Dutch CO₂ emission factors for road vehicles¹⁶. Voor het berekenen van het effect van de Nul-emissiezone zijn voor CO₂ dezelfde schalingsfactoren aangehouden als voor NO_x.¹⁷

Effecten op concentraties NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}

Op specifieke locaties binnen de nul-emissiezone zijn de concentraties in de buitenlucht berekend van de stoffen NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5}, de 'rekenpunten' in bovenstaande kaart. Daarbij gaat het om de concentraties vanwege het wegverkeer. Dat is gedaan op basis van de wettelijke rekenmethodiek¹⁸ standaardrekenmethode 1 zoals opgenomen in de rekentool van CIMLK. De berekeningen zijn uitgevoerd met de rekentool 2022 op basis van de verkeersgegevens en wegkenmerken zoals opgenomen in CIMLK monitoringsronde 2022. De effecten van de nul-emissiezone zijn berekend met de schalingsfactoren voor de nul-emissiezone bestel- en vrachtverkeer van de rijksoverheid zoals hierboven benoemd bij berekening uitstoot. De concentraties zijn berekend voor 2021 en voor 2030 zonder en met nul-emissiezone bestel- en vrachtauto's. Op deze manier is het beeld verkregen hoe de concentraties van NO₂, PM₁₀, en PM_{2,5} vanwege het wegverkeer zich ontwikkelt van 2021 naar 2030 zonder en met nul-emissiezone.

Uitstralings- en omrijdeffecten

Bestel- en vrachtauto's met een herkomst en/of bestemming binnen de nul-emissiezone, kunnen buiten de nul-emissiezone voor zogenaamde uitstralingseffecten zorgen. Verkeer dat om de nul-emissiezone in te kunnen vrij van verbrandingsuitstoot wordt, zal dan buiten de nul-emissiezone ook voor minder uitstoot zorgen, en daardoor tot lagere concentraties. In de berekening is geen rekening gehouden met deze mogelijke (positieve) uitstralingseffecten buiten de nul-emissiezone.

Verkeer dat door een nul-emissiezone rijdt maar er geen herkomst en/of bestemming heeft (doorgaand verkeer), zou om de nul-emissiezone heen kunnen gaan rijden om zo de toelatingseisen van de zone te ontwijken. De effecten daarvan zijn in dit onderzoek kwalitatief beschouwd.

Effecten op geluidhinder

In tegenstelling tot luchtkwaliteit zijn voor geluidhinder geen emissiefactoren beschikbaar waarmee effecten van een nul-emissiezone berekend kunnen worden. De mogelijke effecten van de nul-emissiezone op geluidhinder zijn daarom kwalitatief in beeld gebracht.

Effecten op verkeer

Een Nul-emissiezone kan ook effecten hebben op de verkeerssamenstelling. Zo zou een vervoerder in plaats van met nu een vrachtwagen, vanwege een nul-emissiezone de keuze kunnen maken om over te stappen op een elektrische bestelbus. Of in plaats van met nu met een bestelbus, in de nul-emissiezone met een (bak)fiets. Deze mogelijke effecten op de verkeerssamenstelling en vervoersritten zijn niet in de berekeningen meegenomen maar kwalitatief beschouwd.

¹⁶ TNO (2016), Dutch CO₂ emission factors for road vehicles, TNO 2016 R10449, 14 april 2016. (<https://publications.tno.nl/publication/34620445/oCrCGA/TNO-2016-R10449.pdf>)

¹⁷ De set schalingsfactoren voor nul-emissiezones van de rijksoverheid bevat geen factoren voor CO₂.

¹⁸ De rekenmethode is opgenomen in de Regeling beoordeling luchtkwaliteit 2007.

3 Resultaten

3.1 Uitstoot NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}, CO₂

In onderstaand figuur is de berekende uitstoot door het wegverkeer¹⁹ binnen de beoogde nul-emissiezone geïndexeerd weergegeven (2021 = 100). In bijlage **A1** zijn de berekende emissies binnen de nul-emissiezone in hoeveelheid uitstoot per jaar weergegeven.

Onderstaande figuur laat zien dat de uitstoot van alle stoffen van 2021 naar 2030 afneemt. Dat is vanwege bestaand beleid en maatregelen, en afschrijving van bestaande voertuigen die dan vervangen worden door nieuwere voertuigen die minder uitstoten.²⁰

Verder laat de figuur zien dat invoering van een nul-emissiezone voor bestel- en vrachtauto's tot een verdere afname van de uitstoot leidt. Ten opzichte van de situatie 2030 zonder nul-emissiezone gaat het voor NO_x om 9% afname, voor NO₂ om 24%, voor PM₁₀ 3%, voor PM_{2,5} 8% en voor CO₂ om 6%. Dat het effect op PM₁₀ duidelijk minder is dan bij de andere stoffen komt doordat PM₁₀ niet alleen uitstoot door verbranding van fossiele brandstoffen bevat, maar ook uitstoot door slijtage aan banden, remmen en wegdek. Die slijtage-emissies nemen niet af bij invoering van een Nul-emissiezone. Dat komt doordat voertuigen zonder verbrandingsuitstoot nog steeds wel uitstoot door slijtage aan vooral banden en wegdek veroorzaken.²¹ Voor PM_{2,5} is dat ook het geval, zij het dat de uitstoot door slijtage een kleiner aandeel betreft dan bij PM₁₀ het geval is.²² Het effect van de Nul-emissiezone op PM_{2,5} is daardoor groter dan op PM₁₀.

Ook in de situatie met nul-emissiezone in 2030 is er sprake van uitstoot door wegverkeer. Voor personenauto's geldt dan geen nul-emissiezone. Lokaal wegverkeer bestaat in zijn algemeenheid voor het grootste deel uit personenauto's, ook in de nul-emissiezone. Daarnaast is er rekening gehouden met ontheffing en overtreding (zie hoofdstuk 2). Dat maakt dat er in 2030 ook voor bestel- en vrachtauto's nog verbrandingsuitstoot te verwachten is.

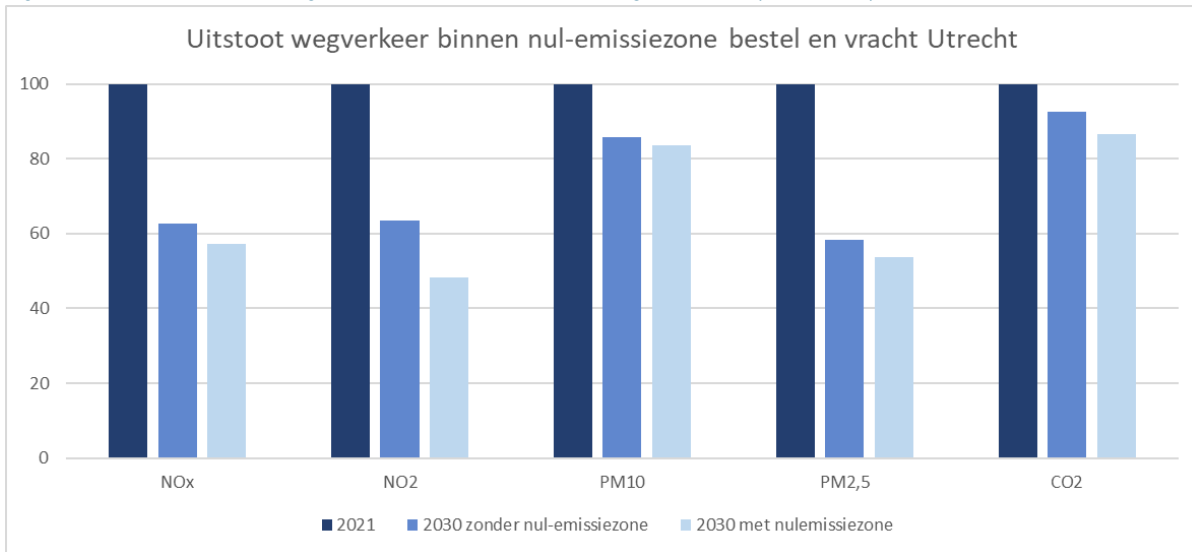
¹⁹ Licht verkeer (personen- en bestelauto's), middelzwaar verkeer, zwaar verkeer, bussen.

²⁰ De uitstoot van PM₁₀ neemt in 2030 naar verwachting minder af dan van NO_x en PM_{2,5}. Dat komt doordat PM₁₀ naast verbrandingsuitstoot ook voor een belangrijk deel veroorzaakt wordt door slijtage aan banden, remmen wegdek. Verbrandingsuitstoot neemt af door overgang naar voertuigen die minder uitstoten, slijtage-emissies nemen niet zo af. Elektrische auto's bijvoorbeeld hebben geen verbrandingsuitstoot meer, maar nog steeds wel uitstoot vanwege slijtage van vooral banden en wegdek.

²¹ Vanwege elektrisch remmen via de motor is er bij elektrische voertuigen minder slijtage aan remmen te verwachten, zie Geilenkirchen et al (2023), Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands, PBL-publicatienummer 5174, 14 april 2023.

²² Dat komt doordat PM_{2,5} om kleinere stofdeeltjes gaat, en verbrandingsuitstoot in zijn algemeenheid voor kleinere stofdeeltjes zorgt dan uitstoot door slijtage. PM_{2,5} bevat naar verhouding meer verbrandingsuitstoot dan PM₁₀.

Figuur 2. Berekende uitstoot wegverkeer binnen nul-emissiezone, geïndexeerd (2021 = 100).



3.2 Concentraties NO₂, PM₁₀, PM_{2,5}

In onderstaand figuur zijn de berekende concentraties vanwege het wegverkeer²³ weergegeven, op de locaties binnen de nul-emissiezone. In bijlage **A1** zijn de berekende concentraties binnen de nul-emissiezone in tabelvorm weergegeven.

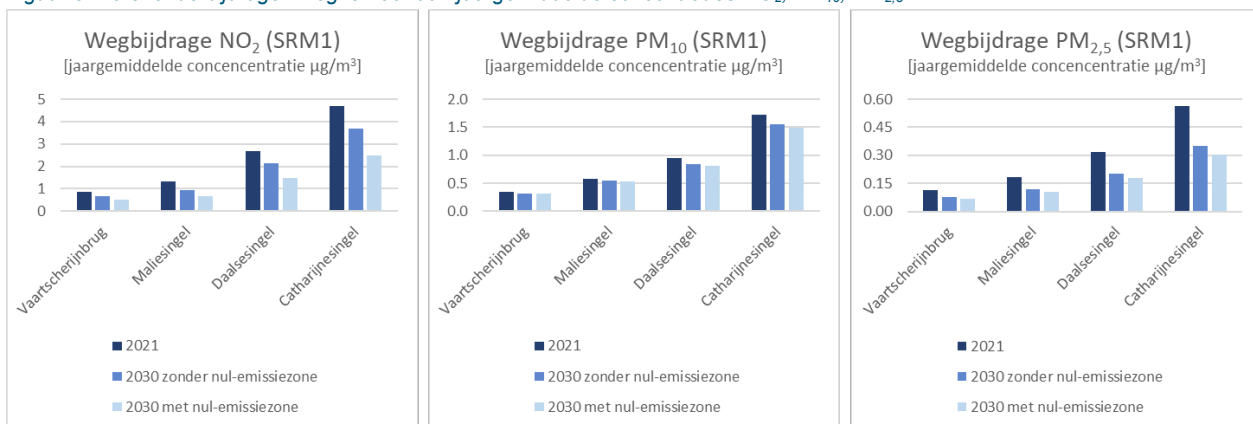
De figuur laat zien dat de concentraties van het wegverkeer van 2021 naar 2030 afnemen. Dat is – net zoals in de vorige paragraaf benoemd bij de afname van de verkeersuitstoot – vanwege bestaand beleid en maatregelen, en afschrijving van bestaande voertuigen die dan vervangen worden door nieuwere voertuigen die minder uitstoten.

Invoering van de nul-emissiezone voor bestel- en vrachtauto's leidt ten opzichte van 2030 zonder nul-emissiezone tot afname van de concentraties. Voor NO₂ gaat het om een afname van 25% tot ruim 32%, voor PM₁₀ om 3 a 4% en voor PM_{2,5} om een afname van 10% tot 13%.

Dat het effect op PM₁₀ en PM_{2,5} kleiner is dan op NO₂ komt doordat PM₁₀ en PM_{2,5} niet alleen uitstoot door verbranding van fossiele brandstoffen bevat, maar ook uitstoot door slijtage aan banden, remmen en wegdek. Die slijtage-emissies nemen niet af bij invoering van een nul-emissiezone. Dat komt doordat voertuigen zonder verbrandingsuitstoot nog steeds wel uitstoot door slijtage aan vooral banden en wegdek veroorzaken. Bij PM_{2,5} is het deel dat van de uitstoot dat door verbranding van fossiele brandstoffen wordt veroorzaakt, groter dan bij PM₁₀. Dat maakt dat het effect op de concentraties PM_{2,5} groter is dan op PM₁₀.

²³ Licht verkeer (personen- en bestelauto's), middelzwaar verkeer, zwaar verkeer, bussen.

Figuur 3. Berekende bijdragen wegverkeer aan jaargemiddelde concentraties NO_2 , PM_{10} , $PM_{2,5}$.



3.3 Omrijdeffecten

Verkeer dat door een nul-emissiezone rijdt maar er geen herkomst en/of bestemming heeft (doorgaand verkeer), zou om de nul-emissiezone heen kunnen gaan rijden, om zo de toelatingseisen van de zone te ontwijken. Uit verkeerskundige analyse van de gemeente Utrecht volgt dat binnen de nul-emissiezone de volgende routes substantiële hoeveelheden doorgaand vrachtverkeer kent:

- Route a: Graadt van Roggenweg - Westplein - Daalsetunnel - Weerdsingel, 25%-30% doorgaand vrachtverkeer. Op basis van de intensiteiten in CIMLK komt dat neer op potentieel plm. 300 omrijdende vrachtauto's per etmaal.
- Route b: Tolsteegsingel – Maliesingel, 20%-30% doorgaand vrachtverkeer. Op basis van de intensiteiten in CIMLK komt dat neer op potentieel plm. 40 omrijdende vrachtauto's per etmaal.
- Route c: Nachtegaalstraat - Wittevrouwensingel, 20%-30% doorgaand vrachtverkeer. Op basis van de intensiteiten in CIMLK komt dat neer op potentieel plm. 40 omrijdende vrachtauto's per etmaal.

Uit verkeerskundige analyse van de gemeente Utrecht volgt de volgende aannemelijke omrijroutes:

- Omrijroute voor a: Pijperlaan – Joseph Haydnlaan – Lessinglaan – Cartesiusweg. Op grond van CIMLK rijden hier totaal plm. 30.000 motorvoertuigen per etmaal, waarvan plm. 600 vrachtauto's (2030). Hier zouden potentieel 300 vrachtauto's met een brandstofmotor bij kunnen komen vanwege ontwijken van de nul-emissiezone.
- Omrijroute voor b en c: Waterlinieweg. Op grond van CIMLK rijden hier totaal plm. 44.000 motorvoertuigen per etmaal, waarvan plm. 900 vrachtauto's (2030). Hier zouden potentieel 80 vrachtauto's met een brandstofmotor bij kunnen komen vanwege ontwijken van de nul-emissiezone.

Voor de omrijroute voor a is het grootste potentiële aandeel omrijdend verkeer te zien. Omdat dat voornamelijk brandstof aangedreven voertuigen zullen zijn, kan dat daar tot meer uitstoot en daardoor hogere concentraties leiden. Daarbij geldt ter nuancering:

- Een deel van de vrachtauto's zal vanwege autonome ingroei van elektrische voertuigen in 2030 nul-emissie zijn, en daarmee geen motief hebben voor omrijden.
- Op deze route zijn ook uitstralingseffecten te verwachten van verkeer dat elektrisch is geworden om de nul-emissiezone in te kunnen. Die uitstralingseffecten zorgen voor minder uitstoot en lagere concentraties.

Op basis van het bovenstaande is het niet aannemelijk dat er op de omrijroute voor a sprake zal zijn van meer dan hooguit enkele tienden van een $\mu\text{g}/\text{m}^3$ verhoogde concentraties NO_2 vanwege het wegverkeer. Voor PM_{10} en $\text{PM}_{2,5}$ zullen de effecten verwaarloosbaar zijn.

Voor omrijroutes b en c gaat het om duidelijk kleinere aantallen omrijdend verkeer. In vergelijking met de omrijroute voor a, is het niet aannemelijk dat er op de omrijroutes voor b en c noemenswaardige verhoging van de concentraties op zullen treden.

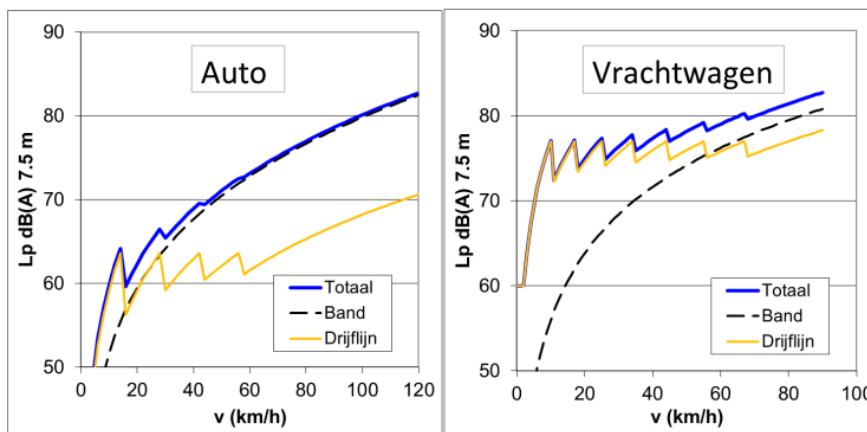
3.4 Geluidhinder

De twee belangrijkste geluidbronnen van het geluid van wegverkeer zijn:

- het rolgeluid van de banden die over het wegdek rollen;
- het aandrijfgeluid van de motor, de versnellingsbak en uitlaat.

De geluidproductie van deze bronnen is weergegeven in onderstaande figuur. Bij auto's en vrachtwagens met een verbrandingsmotor is bij lage rijsnelheden het aandrijfgeluid dominant ('vooral de motor is hoorbaar'). Bij hogere snelheden is juist het geluid van de banden maatgevend. Het omslagpunt welk geluid maatgevend is, ligt bij personenauto's en de meeste bestelauto's bij een lagere rijsnelheid (rond 30 km/uur) dan bij vrachtauto's (rond 70 km/uur).

Figuur 4. Aandrijf- en banden(rol)geluid bij auto's/vrachtwagens met verbrandingsmotor.²⁴

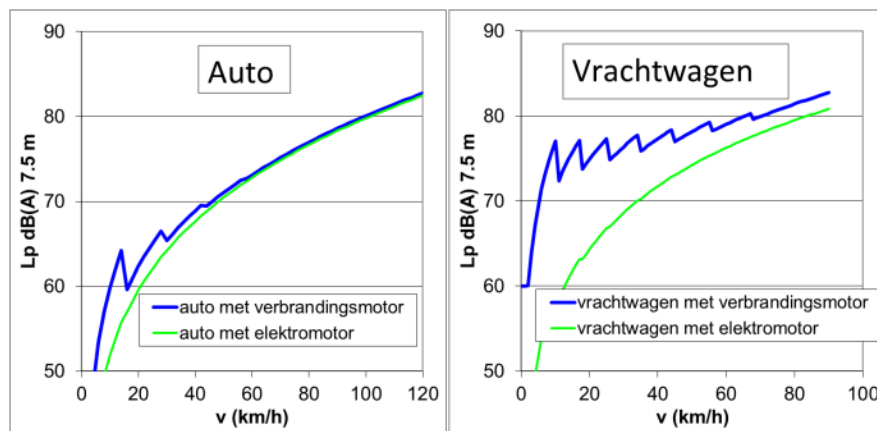


Bij een elektromotor is het aandrijfgeluid circa 20 dB stiller dan bij een verbrandingsmotor.²⁵ Hierdoor wordt het rol('banden')geluid sneller bepalend. De geluidreductie van elektrische voertuigen ten opzichte van een verbrandingsmotor is onder andere afhankelijk van de rijsnelheid. De meeste reductie wordt bereikt bij lagere rijsnelheden. Bij hogere rijsnelheden (meer dan 30 km/u bij personenauto's, meer dan 70 km/u bij vrachtauto's) is het rolgeluid maatgevend en is er weinig verschil in geluidniveau tussen een elektrisch voertuig en een voertuig met een verbrandingsmotor.

²⁴ E. de Graaf, M+P (2021), Het effect van elektrische voertuigen op verkeersgeluid.

²⁵ Idem.

Figuur 5. Aandrijf- en banden(rol)geluid verbrandingsmotor versus elektromotor.²⁶



Om ongelukken te voorkomen moeten vanaf 1 juli 2021 alle elektrische voertuigen in de Europese Unie een bepaald geluidsniveau produceren bij snelheden tot en met 20 km/uur (niet bij stilstand) en bij het achteruitrijden. Dit akoestisch waarschuwingssysteem moet, op 2 meter afstand gemeten, minimaal 56 en maximaal 75 dB(A) te zijn. Boven de 20 km/uur wordt ervan uitgegaan dat een elektrische auto vanwege het arofgeluid ook zonder kunstmatig geluid te horen is.

Op basis van bovenstaande kan geconcludeerd worden dat het bij invoering van een nul-emissiezone voor bestel- en vrachtauto's op wegen waar niet harder dan 50 km/u gereden wordt, niet aannemelijk is dat er negatieve geluidseffecten optreden. Vanwege het ontbreken van motorgeluid bij voertuigen zonder verbrandingsmotor is een vermindering van geluid te verwachten, ook al blijft er sprake van bandengeluid. De netto geluidreductie is afhankelijk van de rijsnelheid: bij 50 km/u zal die reductie minimaal tot niet waarneembaar zijn. Bij lagere rijsnelheden en bij piekgeluiden ('single events') kan het geluid meer gereduceerd worden, in de orde van grootte van 3 a 4 dB.

3.5 Verkeer

Invoering van een nul-emissiezone voor bestel- en vrachtauto's zal tot gevolg hebben dat vervoerders in veel gevallen niet de huidige door fossiele brandstoffen aangedreven voertuigen in kunnen zetten binnen een nul-emissiezone. Overstappen van een brandstof aangedreven voertuig op een elektrisch voertuig vergt een investering. Verwacht kan worden dat vervoerders daarin een investeringsafweging maken, en daarin kosteneffectiviteit meewegen. Van daaruit zou bij invoering van een nul-emissiezone een transitiebeweging verwacht kunnen worden richting het slimmer plannen en bundelen van vervoersstromen, met daardoor minder vervoersritten. Daarbij zou bijvoorbeeld gebruik gemaakt kunnen worden van logistieke hubs buiten de nul-emissiezone. Transport van en naar zo'n hub kan dan plaatsvinden door voertuigen met een verbrandingsmotor, vanaf daar kan het dan naar de eindbestemming gebracht worden met een elektrisch voertuig dat de nul-emissiezone in mag. Het is denkbaar dat het eindtransport van logistieke hub naar eindbestemming met kleinere, lichtere voertuigen plaatsvindt dan nu het geval is. Bijvoorbeeld met een bestelbus in plaats van een vrachtauto, of met een 'cargobike'²⁷ in plaats van een bestelauto. Minder vervoersritten en verschuiving naar lichtere voertuigen leiden in zijn algemeenheid tot positieve effecten op uitstoot, luchtkwaliteit²⁸ en geluidhinder²⁹.

²⁶ Idem.

²⁷ Een cargobike is een transportfiets met een bak waarin goederen getransporteerd kunnen worden. Tegenwoordig is zo'n cargobike vaak elektrisch aangedreven.

²⁸ Minder verkeer en lichter verkeer hebben minder uitstoot en daardoor lagere concentraties tot gevolg. Ook op PM₁₀ en PM_{2,5}, doordat lichtere voertuigen met smallere banden minder uitstoot door slijtage aan banden, remmen en wegdek veroorzaken.

²⁹ Minder verkeer en lichter verkeer hebben minder geluidhinder tot gevolg. Lichtere voertuigen met smallere banden veroorzaken minder bandengeluid.

Verschuiving naar cargobike kan bijdragen aan verdere diversifiëring van het weggebruik, wat in zijn algemeenheid een aandachtspunt is voor de verkeersveiligheid.

Omdat er in 2030 nog geen nul-emissiezone voor personenauto's is voorzien, is niet uit te sluiten dat er dan in gevallen voor gekozen wordt om van een bestelauto over te stappen op een personenauto met verbrandingsmotor, bijvoorbeeld een stationwagon of een SUV. Omdat een bestelauto een andere laadkarakteristiek heeft en het vervangende transportmiddel doelgeschikt en toepasbaar moet zijn, is het niet aannemelijk dat een dergelijke verschuiving van bestelauto naar personenauto op grote schaal gaat plaatsvinden. Daarbij geldt er in Utrecht voor personenauto's wel een milieuzone. Daardoor kan het niet zo zijn dat van een bestelauto op een oude, sterk vervuilende personenauto overgestapt wordt. In het algemeen ligt de uitstoot van een bestelauto ook hoger dan van een personenauto.³⁰ Dat maakt dat er bij eventuele overstap van bestelauto op personenauto in zijn algemeenheid niet een verslechtering van uitstoot te verwachten is. Wel is het zo dat overstap op een personenauto met verbrandingsauto minder effect geeft dan overstap op een elektrische bestelauto.

Bovenstaande factoren zijn in dit effectonderzoek niet in de berekeningen meegenomen. Omdat vermindering van ritten en overstap van een zwaarder naar een lichter voertuig positievere effecten geeft, en overstap van bestelauto op personenauto minder positieve effecten en zo tegen elkaar wegvallen, kunnen de in dit onderzoek berekende effecten als representatief verondersteld worden.

³⁰ Geilenkirchen et al (2023), Methods for calculating the emissions of transport in the Netherlands, PBL-publicatienummer 5174, 14 april 2023.

4 Conclusies

Dit effectonderzoek naar invoering van een nul-emissiezone voor bestel- en vrachtauto's in het centrum van de gemeente Utrecht, leidt op basis van de gehanteerde uitgangspunten, rekenmodellen en invoergegevens tot de volgende conclusies:

- De nul-emissiezone heeft in 2030 binnen de zone een vermindering van de uitstoot van NO_x, NO₂, PM₁₀, PM_{2,5} en CO₂ door het wegverkeer tot gevolg. Ten opzichte van de situatie 2030 zonder nul-emissiezone gaat het voor NO_x om 9% afname, voor NO₂ om 24%, voor PM₁₀ 3%, voor PM_{2,5} 8% en voor CO₂ om 6%.
- De nul-emissiezone heeft in 2030 binnen de zone een vermindering van de bijdrage van het wegverkeer aan de concentraties NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} binnen de nul-emissiezone tot gevolg. Ten opzichte van de situatie 2030 zonder Nul-emissiezone gaat het op de berekende locaties voor NO₂ om een berekende vermindering van 25% tot 30%, voor PM₁₀ om ongeveer 4% en voor PM_{2,5} om 10% tot 13%.
- Instelling van een nul-emissiezone kan buiten de zone tot uitstralings- en omrijdeffecten leiden. Deze effecten zijn niet in de berekeningen meegenomen. Uitstralingseffecten leiden tot minder uitstoot en daardoor lagere concentraties luchtverontreinigende stoffen. Omrijdeffecten vanwege verkeer dat de nul-emissiezone ontwijkt vanwege de toelatingseisen, kan tot meer uitstoot en daardoor hogere concentraties leiden. De route Pijperlaan – Joseph Haydnlaan – Lessinglaan – Cartesiusweg is een potentiële omrijroute, waar een verhoging van de concentraties mogelijk zou kunnen zijn van enkele tienden van een µg/m³ NO₂. Daarbuiten zijn bij de gemeente geen potentiële omrijroutes bekend waar noemenswaardige verhoging van de concentraties op kan treden vanwege omrijdend verkeer.
- Als het over geluidhinder gaat, dan is het niet aannemelijk dat invoering van een nul-emissiezone voor bestel- en vrachtauto's tot negatieve geluidseffecten leiden op wegen waar niet harder dan 50 km/u gereden wordt. Vanwege het ontbreken van motorgeluid bij voertuigen zonder verbrandingsmotor is een vermindering van geluid te verwachten, ook al blijft er sprake van bandengeluid. De netto geluidreductie is afhankelijk van de rijsnelheid: bij 50 km/u zal die reductie minimaal tot niet waarneembaar zijn. Bij lagere rijsnelheden en bij piekgeluiden ('single events') kan het geluid meer gereduceerd worden, in de orde van grootte van 3 a 4 dB.
- Bij instelling van een nul-emissiezone is een transitiebeweging richting het slimmer plannen en bundelen van vervoersstromen mogelijk, met minder vervoersritten en overstap van een zwaarder naar een lichter voertuig tot gevolg. Overstap van een bestelauto naar een personenauto met een verbrandingsmotor is in specifieke gevallen niet uitgesloten. Deze factoren zijn niet in de berekeningen meegenomen. Omdat vermindering van ritten en overstap van een zwaarder naar een lichter voertuig positievere effecten op luchtkwaliteit en geluidhinder geeft, en overstap van bestelauto op personenauto minder positieve effecten en zo tegen elkaar wegvallen, kunnen de in dit onderzoek beschreven effecten als representatief verondersteld worden.

A1 Bijlage: rekenresultaten

Tabel 1. Berekende emissies wegverkeer binnen nul-emissiezone.

Situatie	NO _x (ton/jaar)	NO ₂ (ton/jaar)	PM ₁₀ (ton/jaar)	PM _{2,5} (ton/jaar)	CO ₂ (ton/jaar)
2021	29	4,2	1,63	0,58	12175
2030 zonder nul-emissiezone	18	2,7	1,40	0,34	11265
2030 met nul-emissiezone	16	2,0	1,37	0,31	10558
2030 effect	-1,60	-0,64	-0,04	-0,03	-706

Tabel 2. Berekende jaargemiddelde concentraties NO₂ vanwege wegverkeer binnen nul-emissiezone.

Locatie	NO ₂ (µg/m ³) 2021	NO ₂ (µg/m ³) 2030 zonder nul- emissiezone	NO ₂ (µg/m ³) 2030 met nul- emissiezone	NO ₂ (µg/m ³) 2030 effect
Vaartscherijnbrug	0,9	0,7	0,5	-0,2
Maliesingel	1,3	0,9	0,7	-0,3
Daalsesingel	2,7	2,2	1,5	-0,7
Catharijnesingel	4,7	3,7	2,5	-1,2

Tabel 3. Berekende jaargemiddelde concentraties PM₁₀ vanwege wegverkeer binnen nul-emissiezone.

Locatie	PM ₁₀ (µg/m ³) 2021	PM ₁₀ (µg/m ³) 2030 zonder nul- emissiezone	PM ₁₀ (µg/m ³) 2030 met nul- emissiezone	PM ₁₀ (µg/m ³) 2030 effect
Vaartscherijnbrug	0,35	0,32	0,31	-0,01
Maliesingel	0,58	0,55	0,53	-0,02
Daalsesingel	0,95	0,84	0,81	-0,03
Catharijnesingel	1,73	1,55	1,49	-0,06

Tabel 4. Berekende jaargemiddelde concentraties PM_{2,5} vanwege wegverkeer binnen nul-emissiezone.

Locatie	PM _{2,5} (µg/m ³) 2021	PM _{2,5} (µg/m ³) 2030 zonder nul- emissiezone	PM _{2,5} (µg/m ³) 2030 met nul- emissiezone	PM _{2,5} (µg/m ³) 2030 effect
Vaartscherijnbrug	0,12	0,08	0,07	-0,01
Maliesingel	0,18	0,12	0,10	-0,01
Daalsesingel	0,32	0,20	0,18	-0,02
Catharijnesingel	0,56	0,35	0,30	-0,05