Anna van Buerenplein 1
2595 DA Den Haag
Postbus 96800
2509 JE Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 00 00

TNO-rapport

TNO 2018 R10613

Inschatting van effecten van gemeentelijke maatregelen voor reductie NO_2-concentratie op knelpunten

Datum	6 juni 2018
Auteur(s)	Pim van Mensch, Norbert E. Ligterink, Henk Verhagen
Exemplaarnummer	2018-STL-RAP-100314806
Aantal pagina's	82 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2
Opdrachtgever	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Directie Klimaat, Lucht en Geluid Afdeling Lucht en Geluid
Projectnaam	Effect maatregelen luchtkwaliteit
Projectnummer	060.33087

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

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2018 TNO

Samenvatting

In opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft TNO de extra maatregelen van zeven gemeentes en het Rijk, om versneld de NO_2 luchtkwaliteitsknelpunten op te lossen, beoordeeld. Deze beoordeling volgt, indien mogelijk, het wettelijke kader van de Standaard Reken Methodes (SRM) en de gegevens zoals deze verzameld zijn in het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL). Als basis van de beoordeling is het zichtjaar 2016 uit de monitoringsrapportage van 2017 genomen. Veranderingen in de periode 2018 tot 2025 zijn ten opzichte van de knelpunten zoals ze voor zichtjaar 2016 bekend waren. Complete gemeentelijke gegevens, zoals deze later voor het NSL aangeleverd moeten worden, waren niet beschikbaar bij het opstellen van dit rapport.

Van de in totaal 104 maatregelen was het mogelijk om van 29 maatregelen de effecten op de NO_2 concentratie te kwantificeren op basis van aangeleverde informatie. Voor 75 maatregelen was kwantificatie niet mogelijk, of de bijdrage verwaarloosbaar, en zijn de effecten kwalitatief beoordeeld. Voor 23 knelpuntlocaties is de invloed van de kwantificeerbare maatregelen op de NO_2-concentratie geplot voor de periode tot 2025. De resultaten zijn in detail per gemeente en het Rijk te vinden in elk een apart hoofdstuk in dit rapport.

De resultaten van de in dit rapport beoordeelde maatregelen geven aan dat de meeste maatregelen, een positief effect op de NO_2 knelpuntlocaties hebben. De sterk dalende achtergrondconcentraties en de autonome verschoning in de NSL-rekentool zorgen voor een groot deel van de NO_2-reductie op de knelpunten. De extra maatregelen geven een versnelling van de dalende trend zodat de grenswaarde enkele maanden tot (in enkele gevallen) een jaar eerder gehaald wordt.

Met de geprognotiseerde daling van de achtergrondconcentraties, in combinatie met de autonome verschoning, zijn er (gebaseerd op de NSL rekenmethode) rond het zichtjaar 2018 geen knelpunten meer voorzien. Indien de achtergrondconcentratie gelijk zou blijven aan het zichtjaar 2016, vanwege de genoemde risico's, dan zijn er mogelijk nog enkele hardnekkige knelpunten tot rond het zichtjaar 2021, bijvoorbeeld in Amsterdam en Rotterdam. Voor Arnhem en Eindhoven is de situatie vergelijkbaar met risico's van overschrijdingen tot 2020. Rond die tijd zal de autonome ontwikkeling deze locaties onder de grenswaarde brengen. In Amsterdam zullen de vastgestelde en voorziene maatregelen helpen om de emissies versneld te reduceren. Rotterdam heeft te maken met een complexe situatie door geografische ligging, bouwprojecten en de haven. Voor de resterende Rotterdamse knelpunten geldt dat de ontwikkeling sterk afhankelijk is van de wijze waarop de verkeerstromen in Rotterdam zich gaan verdelen gedurende de lopende en komende reconstructies en onderhoudswerkzaamheden.

De berekende concentraties van stikstofdioxide zijn, zeker voor toekomstige zichtjaren, sterk afhankelijk van de (juiste) invoer in de NSL-rekentool. Onder deze invoer vallen bijvoorbeeld de emissiefactoren voor het wegverkeer, ontwikkelingen van verkeerssamenstelling en -intensiteiten en stagnatie (uit verkeersmodellen) en de ontwikkeling van de zogenaamde achtergrond concentraties. Gebleken is dat de

prognose van de ontwikkeling van de achtergrondconcentraties zeer bepalend is voor de rekenresultaten voor toekomstige zichtjaren.

Inhoudsopgave

Samenvatting **2**

1 Inleiding **6**

2 Typen maatregelen **8**
2.1 Maatregelen zichtbaar in de NSL invoer 8
2.2 Lokale maatregelen buiten het NSL 10
2.3 Generieke maatregelen voor verschoning en verduurzaming 11
2.4 Verstorende effecten en risico's ten aanzien van de uitkomsten 12

3 Beoordelingsmethodiek **13**
3.1 Vermijden van dubbeltelling 13
3.2 Reducties op knelpuntlocatie(s) 13
3.3 Reducties op de totale uitstoot 14
3.4 Verschoning los van NO_2 knelpunten 14
3.5 Lokale bronnen in de omgeving van knelpunten 14
3.6 Kwalitatieve beoordeling 14
3.7 Opbouw kwantitatieve beoordeling van de effecten van maatregelen op de knelpunten 14

4 Amsterdam **18**
4.1 Situatie in Amsterdam 18
4.2 Overzicht van de maatregelen 20
4.3 Evaluatie van de maatregelen 22
4.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025 24

5 Arnhem **26**
5.1 Situatie in Arnhem 26
5.2 Overzicht van de maatregelen 28
5.3 Evaluatie van de maatregelen 28
5.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025 30

6 Den Haag **33**
6.1 Situatie in Den Haag 33
6.2 Overzicht van de maatregelen 35
6.3 Evaluatie van de maatregelen 35
6.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025 37

7 Eindhoven **39**
7.1 Situatie in Eindhoven 39
7.2 Overzicht van de maatregelen 41
7.3 Evaluatie van de maatregelen 42
7.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025 42

8 's-Hertogenbosch **45**
8.1 Situatie in 's-Hertogenbosch 45
8.2 Overzicht van de maatregelen 47
8.3 Evaluatie van de maatregelen 47
8.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025 48

9 Rotterdam 50
9.1 Situatie in Rotterdam 50
9.2 Overzicht van de maatregelen 52
9.3 Evaluatie van de maatregelen 53
9.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025 54

10 Utrecht 57
10.1 Situatie in Utrecht 57
10.2 Overzicht van de maatregelen 59
10.3 Evaluatie van de maatregelen 60
10.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025 60

11 Rijksmaatregelen 62
11.1 Fiscaal beleid 62
11.2 Subsidie 63
11.3 Bronbeleid 63
11.4 Regelgeving 64
11.5 Onderzoek 64

12 Discussie 67

13 Conclusies 69

14 Ondertekening 71

Bijlage(n)
A Basisgegevens in het NSL
B Effect van maatregelen, autonome verschoning en reductie achtergrondconcentratie bij diverse knelpuntlocaties

1 Inleiding

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft TNO gevraagd om het maatregelenpakket voor het oplossen van de NO_2 concentratie knelpunten te beoordelen. De basis voor deze studie is de documentatie zoals deze in de zienswijze[1] voor de aanpassing van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) 2018 gepubliceerd is in combinatie met de NSL monitoringrapportage 2017.[2]

Het oplossen van knelpunten waar in Nederland niet aan de Europese luchtkwaliteitsnormen wordt voldaan voor NO_2 is een taak waar gemeentes en het Rijk een belangrijke rol in spelen. Het verkeer speelt een belangrijke rol in deze knelpunten. De additionele nieuwe maatregelen van gemeentes, provincies en het Rijk, bovenop vaak een jarenlange aandacht voor luchtkwaliteit, hebben vooral het doel om op zo kort mogelijke termijn alle knelpunten op te lossen. Bij de afweging van de verschillende maatregelen worden ook andere aspecten betrokken zoals de leefbaarheid en de klimaatdoelstellingen.

Dit rapport neemt de laatste NSL monitoringsrapportage van de luchtkwaliteit over zichtjaar 2016, van november 2017, als basis. Dit kan leiden tot afwijkingen ten opzichte van de resultaten in de NSL-monitoringsrapportage van 2018, die later dit jaar publiek beschikbaar wordt. Alle verwachte veranderingen sinds zichtjaar 2016, ten gevolge van de maatregelen worden opgeteld tot een totaal effect. Daarin spelen autonome trends een belangrijke rol, omdat vrachtwagens sinds enige jaren veel schoner zijn, en recent ook een kentering in de hoge NO_x emissies van diesel bestelauto's en personenauto's is gesignaleerd.

In het lange traject van het NSL sinds 2009, zijn er al veel maatregelen genomen, en andere gepland voor 2018 en 2019. De inschattingen van verbeteringen in de luchtkwaliteit, ten opzichte van de situatie in 2017, kunnen daarom gekarakteriseerd worden in verschillende soorten:

- Maatregelen reeds uitgevoerd en zichtbaar in de NSL monitoring voor eerder dan 2020.
- Maatregelen wel gepland maar nog niet uitgevoerd, en wel zichtbaar in de NSL monitoring voor 2020.
- Maatregelen wel gepland maar nog niet uitgevoerd, en nog niet zichtbaar in de NSL monitoring voor 2020.
- Nieuwe maatregelen voor 2019 en later, nog niet zichtbaar in de NSL monitoring.

[1] http://www.platformparticipatie.nl/projecten/alle-projecten/projectenlijst/aanpassing-nationaal-samenwerkingsprogramma-luchtkwaliteit-2018/concept_kabinetsbesluit/documenten/index.aspx

[2] https://zoek.officielebekendmakingen.nl/blg-822108

Dit rapport gaat vooral over de laatste twee soorten maatregelen. Vooruitlopend op de NSL rapportage rond november 2018, geeft dit rapport een indicatie of het extra maatregelenpakket voldoende reductie in NO_2 concentraties levert, zodat de knelpunten verdwijnen.

Gemeentes hebben ook aandacht voor het klimaat en de CO_2 uitstoot, voor fijnstof concentraties onder de norm, binnenstedelijke mobiliteit, en voor specifieke problemen van blootstelling en blootstelling van kwetsbare groepen. Maatregelen met een andere focus kunnen ook bijdragen aan de verbeteringen op de knelpunten, maar in veel gevallen vraagt een positief resultaat op meerdere fronten een bijzondere insteek. Bijvoorbeeld maatregelen voor bromfietsen en mobiele werktuigen zijn niet zichtbaar op knelpunten in de monitoringstool, maar worden door gemeentes en het Rijk wel opgevoerd. Dit rapport probeert deze maatregelen wel in context te plaatsen.

Naast de berekeningen op grond van de NSL-systematiek, zijn onzekerheden en risico's op tegenvallers een onderdeel van de kwalitatieve beoordeling van maatregelen. De import van dieselauto's uit Duitsland, maar ook de toename van verkeer door verbeterde doorstroming ter plaatse van het knelpunt kunnen afdoen aan, respectievelijk, de betere wetgeving aan nieuwe voertuigen en verlaging van de stagnatie. De beste maatregelen zijn robuust tegen deze onzekerheden. Verlaging van de verkeersintensiteit is een robuuste maatregel, waar weinig risico's aan verbonden zijn ter plaatse van het knelpunt. De risico's liggen vooral in verhoogde congestie in de aanvoerroutes en congestie en hogere intensiteit op alternatieve routes. Een goed onderbouwde maatregel onderzoekt ook deze aspecten, en verbetert de aansluiting op de doorgaande buitenringroutes.

In de opeenvolgende hoofdstukken wordt de noodzakelijke context geschetst voor de beoordeling van de maatregelen. Dit begint met de gegevens van de NSL monitoringstool van 2017 (zichtjaar 2016), wat de basis is voor de berekeningen. Daarna wordt een overzicht gegeven van aspecten van de beoordeling van de maatregel (focus NO_2) in de context van de situatie specifiek voor elke gemeente. Dit wordt gevolgd door een hoofdstuk per gemeente, dat eindigt met een samenvatting over de knelpunten. De rijksmaatregelen staan in een apart hoofdstuk.

2 Typen maatregelen

Het nationaal luchtkwaliteitsmodel, ofwel ‘de NSL-monitoringstool[3]’, is de basis van het doorrekenen van de effecten van maatregelen. De typische factoren die de luchtkwaliteit beïnvloeden, zoals de gereden afstanden en aantallen en verdeling van de voertuigen over het wagenpark (licht, middel, zwaar) hebben een plaats in dit model. Als de verkeersintensiteit lager wordt zal de luchtkwaliteit verbeteren. Dergelijke basale relaties zijn onderdeel van het model. Maar er zijn ook maatregelen waarvan de effecten niet in het model zichtbaar zijn. In de doorrekening van de maatregelen in dit rapport wordt zo veel mogelijk aangesloten bij de vastgestelde methodiek, en modellen zoals deze ook voor de monitoringstool wordt gehanteerd. Waar niet anders kan, worden inschattingen gemaakt op alternatieve wijzen.

2.1 Maatregelen zichtbaar in de NSL invoer

2.1.1 *Verkeersmaatregelen: intensiteit en doorstroming*

Binnenstedelijk verkeer wordt ingedeeld in drie typen verkeerssituaties met een eigen emissiefactor: stagnerend, normaal, en doorstromend verkeer.
De gemiddelde snelheid en het aantal stoppen per kilometer zijn hiervoor maatgevend. Het is daarom zaak de bepaling van het aantal afgelegde kilometers in de drie klassen zo goed mogelijk vast te leggen.

Stagnerend verkeer heeft een hoge emissiefactor ten opzichte van doorstromend of normaal verkeer, het verbeteren van de doorstroming wordt gezien als een effectieve maatregel om emissies te verlagen. Bij de verbetering van de doorstroming is de toename van de intensiteit een risico, typisch over de periode van een jaar. Daarnaast is het terugkeren van de congestie ook een risico. Doordat het aantal voertuigen toe kan nemen kan dit uiteindelijk ook leiden tot hogere totale emissies. Enkel generieke maatregelen ter verbetering van de doorstroming zijn daarom niet per definitie voldoende. De verkeersintensiteit kan in de hand gehouden worden, bijvoorbeeld door te voorkomen dat doorgaand verkeer door de stad geleid wordt door de betere doorstroming en een kortere reistijd.
Een maatregel om veel binnenstedelijk doorgaand verkeer te voorkomen wordt “knippen” genoemd. Met knippen en doseren wordt een doorgaande route in de binnenstad in tweeën gesplitst. Verkeer kan daarmee een alternatieve route over de ring verkiezen.

De data uit de verkeersmodellen is overgenomen als basis voor de berekeningen. Om verkeersmaatregelen als duurzame oplossing te beoordelen is data nodig die vaak moeilijk te verkrijgen is. Data en metingen over reistijden, snelheden, wachttijden, verkeersamenstellingen, etc., zijn hierbij van belang. De data en metingen, voor en na de invoering van een maatregel, zijn de beste maat voor het evalueren van de effecten van de maatregelen. Al kan dit soms lastig zijn omdat er soms meerdere maatregelen tegelijk getroffen worden waardoor het complex is om het effect van een enkele maatregel inzichtelijk te maken. Daar waar data en metingen zijn aangeleverd zijn deze gebruikt, maar over het algemeen zijn de gegevens uit verkeersmodellen gebruikt.

[3] https://www.nsl-monitoring.nl/

2.1.2 *Milieuzones voor licht en zwaar wegverkeer*

Een milieuzone voor zwaar wegverkeer (milieuzone vracht genoemd) stamt uit 2007-2009, toen een aantal gemeentes deze invoerden. In het kader van deze opdracht wordt de milieuzone vracht niet verder beoordeeld omdat dit geen nieuwe maatregel is. De effecten van milieuzones zijn afhankelijk van de uitgangssituatie (zoals de wagenparksamenstelling in de betreffende stad). Ook de uitvoering is van belang, zoals de geografische omvang, de toelatingseisen voor wat betreft de te weren voertuigen en het vervangingsgedrag. Het vervangingsgedrag is te beïnvloeden door flankerend beleid. De milieuzones voor licht wegverkeer (personen- en bestelwagens) hebben een positieve bijdrage aan de verbetering van de luchtkwaliteit. Het effect op de NO_2-concentraties is licht positief maar is in het algemeen beperkt ten opzichte van de totaal te behalen reductie. Dit komt vooral doordat relatief nieuwere dieselauto's in het algemeen maar beperkt beter presteren dan oudere auto's. Het effect van een milieuzone op fijnstof emissies en EC concentraties is echter beduidend groter door de vermindering van het aantal voertuigen zonder roetfilter.

Voor licht wegverkeer zijn er drie relevante categorieën die van invloed zijn voor de luchtkwaliteit: wel of geen driewegkatalysator onder een benzineauto (rond 1990), wel of geen roetfilter onder een dieselauto (rond 2007), en wel of geen typekeuring volgens Real Driving Emission test (2019). In deze gevallen is er sprake van een factor tien of meer lagere emissies tussen de twee groepen:
wel en niet geweerd. Voor een gesloten roetfilter is er een reductie van een factor 50 in fijnstof ten opzichte van de situatie zonder roetfilter. Een milieuzone is een maatregel die maatschappelijke impact heeft, daarom wordt er door de gemeentes, naast het te behalen effect op concentraties en de kosteneffectiviteit, ook de haalbaarheid en de maatschappelijke impact meegewogen in de overweging waar de grens van een milieuzone gelegd wordt. Deze grens heeft zowel betrekking op de geografische omvang van de zone als ook op de leeftijdgrens van de geweerde voertuigen. Het is ook van belang, dat de invoer van een milieuzone samenhangt met flankerend beleid zodat een goede keuze voor het vervangend vervoer mogelijk is. Dit is bepalend voor de effectiviteit van de maatregel milieuzone. Voor vrachtwagens in de stad is het verschil tussen Euro-V en Euro-VI bepalend voor de NO_x emissies. De Euro-VI vrachtwagens zijn vele malen schoner dan Euro-V en ouder, zeker in de stad. De toename van Euro-VI, nu in de orde van 20%-30% van het totale zware wegverkeer, speelt een belangrijk rol in de verschoning van het wegverkeer tussen 2016 en 2020.

De beoordeling van de effectiviteit van een milieuzone hangt samen met de verwachting inzake de aanschaf van het vervangingsvoertuig. Een standaard beoordeling is de aanname dat de uitgesloten voertuigen gelijkelijk verdeeld worden over de voertuigcategorieën die niet uitgesloten worden. Zo wordt ook de zwaar wegverkeer milieuzone beoordeeld. Voor personenvoertuigen wordt aangenomen dat een deel overstapt van oude diesels naar nieuwere dieselvoertuigen, en dat een deel van oude diesels naar nieuwere benzine voertuigen overstapt. Dit wordt vaak ook bevorderd door flankerend beleid met sloop/subsidie regelingen die het aantrekkelijk maken om op benzine voertuigen over te stappen. Cijfers van de sloop/subsidie regelingen onderbouwen deze aannamen.

2.1.3 *Verschoning OV-bussenwagenpark*

Bussen worden vaak vervangen als onderdeel van een nieuwe concessie voor openbaar vervoer. Een regio had daardoor vaak een paar merken en modellen bus in de vloot. Voor effectieve Europese wetgeving op basis van wegtesten: Euro-VI in 2014, waren er grote verschillen in emissies tussen de verschillende technologieën en fabrikanten.
In het bijzonder was de EEV (Environmental Enhanced Vehicle) norm, vooruitlopend op Euro-V, reden voor afwijkende NO_x en hogere directe NO_2 emissies. Wel voldeden EEV voertuigen aan strengere deeltjeseis.
Om de uiteenlopende emissieprestaties van de typische OV bussenvloten in de diverse gemeenten goed te kunnen meenemen in de berekeningen is de NSL “bussenknop” in het leven geroepen. Het is niet verplicht om deze bussenknop te gebruiken, de verkeersintensiteiten van de OV-bussen en de emissieprestaties kunnen ook op een andere manier ingevoerd worden. De maatregelen die zijn opgegeven voor zichtjaar 2018 met betrekking tot het OV-bussenpark gaan over de afname van verkeersintensiteiten of over het toepassen van elektrische bussen. Om het effect van elektrische bussen in kaart te brengen kan voor het effect op NO_2 simpelweg de verkeersintensiteit van de bussen gereduceerd worden op de specifieke locaties (zoals deze in NSL-monitoringstool zijn ingevoerd).

2.1.4 *Veranderde lokale omstandigheden*

De wegaslocatie ten opzichte van de bebouwing, de bebouwing zelf, en de bomen spelen een belangrijke rol in de verspreiding en de beoordeling van de luchtkwaliteit. Een herinrichting van een weg, zoals de Raamweg in Den Haag, waarbij ook de bomen vervangen worden, heeft een groot effect op de berekende concentraties. Als het bladerdek van de bomen niet gesloten is kan dat op knelpunten al gauw een paar microgram/m^3 schelen. Voor o.a. de leefbaarheid voor de bewoners is grootschalig kappen van bomen niet gewenst.

2.2 Lokale maatregelen buiten het NSL

2.2.1 *Verschoning lokale wagenpark*

Een goed beleid omtrent de aanschaf van voertuigen door de gemeentes en lokale utiliteitsbedrijven kan een positief effect hebben op de luchtkwaliteit en heeft ook een voorbeeldfunctie. Gemeentelijke wagens, zoals schoonmaakploegen zijn veel in de binnenstad actief. Ondanks dat het effect gemiddeld over de gehele stad beperkt zal zijn, kunnen de effecten op knelpunten relatief groter zijn dan zou worden verwacht op basis van het totale kilometrages van het wegverkeer. Maar met typisch 5 à 10 miljoen kilometers per dag van alle weggebruikers in één stad, is de bijdrage van een paar honderd voertuigen van de gemeente, al snel beperkt. Met utiliteitsbedrijven, woningbouwverenigingen, en serviceproviders samen, worden de aantallen voertuigen een stuk interessanter.

2.2.2 *Maatregelen op andere bronnen die bijdragen aan NO_2 knelpunten*

Uit de analyse van de 2017 monitoringsresultaten is gebleken dat bijvoorbeeld mobiele werktuigen een belangrijk aandeel hebben in de lokale luchtkwaliteit op knelpunten. Omdat de bijdrage op een generieke manier is toegedeeld in het NSL model, bestaat het risico dat maatregelen op mobiele werktuigen, zoals bij binnenstedelijk bouwprojecten, in het algemeen beperkt aanwezig zijn in de maatregelenportfolio van gemeentes. Dit terwijl veel gemeentes bouwprojecten hebben in het centrum.

Voor dergelijk stationaire bronnen, verder verwijderd van de knelpuntlocaties, is het effect op knelpuntlocaties moeilijker vast te stellen. Over het algemeen is het beste om te conformeren aan SRM3 (stationaire bronnen) methodiek voor stationaire bronnen.
Voor schepen en mobiele werktuigen ontbreken daarnaast vaak de activiteitdata: de emissies, de duur van draaien, etc. Dat vraagt inschattingen op basis van bestaande kennis.

2.3 Generieke maatregelen voor verschoning en verduurzaming

Schoon en zuinig wordt vaak in één adem genoemd. Lagere CO_2 emissies (zuinig) gaan niet automatisch samen met lagere NO_x emissies (schoon). Maar er is wel een sterke correlatie tussen schone lucht en minder broeikasgassen. Het is daarom evident om maatregelen voor het verminderen van de CO_2 uitstoot op de lange termijn (~2030) voor klimaatdoelen ook op te voeren voor de kortere termijn (~2020) doelen voor luchtkwaliteit. Veel van deze maatregelen hebben op de termijn van 2019-2020 nog zeer beperkt effect, mede omdat ze generiek worden ingezet en beperkt aangrijpen op knelpunten. Bijvoorbeeld, elektrisch vervoer verschoont het wagenpark slechts beperkt, met de huidige aantallen voertuigen dat vervangen wordt. In deze paragraaf worden een aantal generieke maatregelen toegelicht die zijn opgevoerd door gemeenten.

2.3.1 *Laadinfrastructuur voor elektrisch vervoer*

Elektrisch vervoer heeft geen NO_x emissies en geen fijnstof emissies uit de uitlaat. Er is enkel een bijdrage EC en PM omdat er wel (banden en wegdek) slijtage emissies zijn. Dus is elke elektrische kilometer in de stad een bijdrage aan schonere luchtkwaliteit. Het effect van laadinfrastructuur als opgevoerde maatregel is nu nog beperkt als het afgezet worden tegen de totale binnenstedelijke kilometrages.

2.3.2 *Milieuzone of sloopregeling bromfietsen*

Verschillende gemeentes zijn bezig met bromfietsen. Voor NO_2 knelpunten speelt dit geen rol. Bromfietsen zijn wel relevant voor emissies van koolwaterstoffen, de vorming van ozon en de omzetting van NO in NO_2 en in de beleving van met name fietsers

2.3.3 *Burgerparticipatie*

Het belang van burgerparticipatie zit vooral in het creëren van draagvlak en stimuleren van nieuwe oplossingen. Het is niet mogelijk daar een direct effect op een knelpuntlocatie aan toe te kennen maar is wel belangrijk als onderdeel van de aanpak.

2.3.4 *Verbetering fietsinfrastructuur en openbaar vervoer netwerk*

Maatregelen om de toegankelijkheid te verbeteren van alternatief vervoer maakt het mogelijk dat mensen alternatieven kiezen, zoals fiets, tram of bus, waardoor een reductie plaatsvindt van gemotoriseerd verkeer. Directe effecten van deze maatregelen op de knelpunten zijn echter moeilijk vast te stellen.

2.4 Verstorende effecten en risico's ten aanzien van de uitkomsten

2.4.1 *Risico's in de autonome verandering van het wagenpark*

De import van dieselauto's uit Duitsland is een risico. Als de instroom van auto's niet de nieuwe schone auto's zijn die voldoen aan de laatste RDE emissie-eisen (2019), maar de iets oudere en meer vervuilende auto's, dan zal dat een vertraging van de (NO_2) verschoning geven. Deze voertuigen blijven dan ongeveer 5 tot 10 jaar rijden in Nederland.

2.4.2 *Wegwerkzaamheden en bouwprojecten*

Onderhoud aan rijkswegen en kunstwerken heeft ook zijn weerslag op het binnenstedelijk verkeer. In het bijzonder zijn de werkzaamheden in en nabij Rotterdam een verstorende factor in het verkeer, met veel onzekerheid.
De toename van files en sluiproutes door de stad, kunnen het effect van de afname van verkeer compenseren.

2.4.3 *Verdichtingsopgave*

Met de grote binnenstedelijke bouwopgave in de komende jaren zal niet alleen de hoeveelheid bouw gerelateerd verkeer sterk toenemen, maar ook de uitstoot op de bouwplaatsen. Ook zal nadien de verkeersintensiteit kunnen groeien, met de grotere mobiliteitsvraag door verdichting.

2.4.4 *Economische groei en toename van de filedruk*

Nu de economie aantrekt waarschuwen belangenorganisaties, zoals de ANWB en TLN, alweer voor het dichtslibben van het Nederlandse wegennet. De nadelige effecten voor luchtkwaliteit op de korte en lange termijn zijn groot: meer files geven hogere emissies, meer afgelegde kilometers geven hogere emissies, en het bijbouwen van wegen zal meer verkeer aantrekken. In de huidige beoordeling wordt de toename van het verkeer en de files op de rijkswegen niet meegenomen.
De ingeschatte bijdrage hiervan zit in de achtergrondconcentraties van het NSL. Ook in de binnenstedelijke gebieden, zoals blijkt uit deze rapportage, spelen deze hoofdwegen vaak een grote rol in de luchtkwaliteit. Binnen de scope van dit onderzoek zijn veranderingen in het Rijkswegennet niet meegenomen, in de beoordeling is dit aangemerkt als een risico voor hogere achtergrondconcentraties, en de SRM2 bijdrage aan de totale uitstoot per gemeente. Deze bijdrage is zichtbaar in de hoge achtergrondconcentraties, zodat er een beperkt lokaal verbeterpotentieel blijft. Vooral Rotterdam heeft een beperkt lokale bijdrage van verkeer van minder dan 4 microgram/m^3. Dat betekent dat er nauwelijks potentieel voor verbetering is op lokaal niveau.

3 Beoordelingsmethodiek

De beoordeling van de maatregelen wordt gedaan op basis van verschillende soorten gegevens die door de partijen zijn aangeleverd.

3.1 Vermijden van dubbeltelling

Een belangrijk aspect van maatregelen is de dubbeltelling van effecten.
Als twee maatregelen aangrijpen op hetzelfde effect, zullen de twee maatregelen apart optellen tot meer dan het gecombineerde effect. Er zijn twee manieren om te voorkomen dat maatregelen niet hetzelfde effect twee keer beschrijven.
Onderzoeken van alleen het totaal effect, bijvoorbeeld in verkeerstudies, waar alle maatregelen in samenkomen. De toekenning van een effect aan een individuele maatregel is daarmee een stuk moeilijker. Aan de andere kant kan een groot deel van de maatregelen als noodzakelijke voorwaarden worden beschouwd om een drastische verkeersmaatregel door te voeren. Bijvoorbeeld goede fietsroutes en openbaar vervoer maakt het mogelijk om het autoverkeer door de stad te verminderen. De verkeersmaatregel wordt in dat geval alleen beoordeeld, met de andere maatregelen als voorwaarde.

3.2 Reducties op knelpuntlocatie(s)

Voor gemeentelijke maatregelen zal het reduceren van de lokale bijdrage op knelpunten het meest effectief zijn. In sommige gevallen hebben de gemeentes een beperkte invloed op het reduceren van de knelpunten. Maatregelen die kunnen bijdragen aan de reductie van lokale emissies zijn bijvoorbeeld:

- Reduceren van de verkeersintensiteit: risico hierbij is dat dit leidt tot hogere verkeerscongestie, of problemen op andere locaties.
- Verbeteren van de doorstroming: risico hierbij is dat dit leidt tot meer intensiteit, en opnieuw congestie veroorzaakt op een andere locatie. Belangrijk aandachtspunt is dat de verkeersintensiteit in de hand gehouden wordt.
- Aanpassingen aan de verkeerssituatie: een groter afstand tot de gevel, het scheiden van verkeersstromen op kruispunten, plaatsen van schermen, en reduceren van het gesloten bladerdak boven de weg, geven over het algemeen een verbetering van de lokale luchtkwaliteit zonder veel nadelige effecten, maar dit moet wel ook maatschappelijk aanvaardbaar zijn. Het plaatsen van geluidschermen en het terugsnoeien van bomen komen de leefbaarheid van de stad niet noodzakelijk ten goede.
- Een lokaal verbod op de meest vervuilende voertuigen, het verplaatsen van buslijnen, taxistandplaatsen, of verschoning van specifieke voertuigen met een grote bijdrage op de knelpunten.

Veel van deze maatregelen zijn door te rekenen in het NSL maar vragen specifieke input over het knelpunt. Vermindering van de verkeersintensiteiten zijn als een relatieve verandering van de verkeerssituatie in (zichtjaar) 2016 meegenomen.

Generiek zijn er maatregelen zoals stedelijke milieuzones, vervanging van vervuilende voertuigen, stimulering van elektrisch voertuigen, deze geven ook een verschoning van de vloot en lagere emissiefactoren.

Daarnaast is de verwachting dat de generieke lokale maatregelen ook een effect hebben op de achtergrondconcentraties in de stad. Dit valt moeilijk te kwantificeren, en zit als zodanig ook niet in de luchtkwaliteitsmodellen.

3.3 Reducties op de totale uitstoot

Generieke lokale maatregelen gaan over in maatregelen die tot een lagere uitstoot leidt in de hele stad. Minder kilometers, door kortere doorgaande routes, is een dergelijke maatregel. Veel andere maatregelen, zoals het plaatsen van laadpalen en daardoor het verlagen van het aantal kilometers op de verbrandingsmotor, kunnen alleen beoordeeld worden in het licht van het totaal aantal kilometers per dag in de stad.

3.4 Verschoning los van NO_2 knelpunten

Gemeentes hebben in veel gevallen een bredere focus dan alleen de NO_2 knelpunten. Zowel generieke maatregelen die tot lagere concentraties leiden, onder de Europese normen, als andere stoffen, zoals fijnstof, elementair koolstof, en benzeen, hebben de aandacht van verschillende gemeentes.

3.5 Lokale bronnen in de omgeving van knelpunten

Walstroom is op dit moment de enige maatregel die een lokale bron onderhanden neemt in het additionele nieuwe maatregelenpakket. Andere bronnen, zoals mobiele werktuigen, worden nog niet specifiek aangepakt in verband met knelpunten. Omdat in het luchtkwaliteitsmodel dergelijke maatregelen niet simpel gekoppeld kunnen worden aan lokale luchtkwaliteit is het wellicht moeilijk om beleid op mobiele werktuigen en andere bronnen te verantwoorden. Wel zijn onderzoeken opgenomen om na te gaan welke concrete maatregelen mogelijk zijn om de mobiele werktuigen te verschonen.

3.6 Kwalitatieve beoordeling

Een leefbare stad is ook een schone stad en een veilige stad. De auto te gast, fietsroutes, de bromfiets op de weg, uitbreiding van wandelgebieden, venstertijden voor winkelbevoorrading, enzovoort, zijn allemaal stappen op weg naar een andere invulling van de stad, waar gemotoriseerd verkeer een ondergeschikte rol speelt. Dat vraagt ook een mentaliteitsverandering, zonder groepen en behoeftes uit het oog te verliezen. Met dat lange termijn doel voor ogen, zijn er maatregelen die weinig concreet effect hebben op de luchtkwaliteit, maar die mogelijk belangrijk zijn om de noodzakelijke mentaliteitsverandering te bewerkstellen.

Een aantal van de maatregelen die gemeentes voorstellen zijn evident positief vanuit het perspectief van de leefbare stad, maar zullen geen direct meetbaar effect hebben de luchtkwaliteit tot 2022.

3.7 Opbouw kwantitatieve beoordeling van de effecten van maatregelen op de knelpunten

De totale doorrekening in het NSL-monitoringstool geeft een beeld waar de verschillende effecten elkaar beïnvloeden. In deze doorrekening van de

maatregelen worden de effecten apart onderzocht, en bij elkaar opgeteld. Daarbij wordt zo veel mogelijk uitgegaan van de in het NSL beschikbare gegevens. In het bijzonder is zichtjaar 2016 de basis voor de lokale omstandigheden bij het knelpunt. De lokale SRM1-bijdrage[4] en de achtergrondconcentratie worden in het NSL gerapporteerd. Een derde relevante bijdrage is de NO_2 uit de nabije omgeving, door de omzetting van NO met behulp van ozon, deze wordt in dit rapport '*verschil-NO_2*' genoemd (*Verschil-NO_2 = Totale concentratie – achtergrondconcentratie - SRM2-bijdrage - lokale SRM1-bijdrage*). In het NSL is er geen specifieke benaming toegekend aan deze 'verschil-NO_2'. De verschil-NO_2 wordt gelinkt aan de NO_x uitstoot, en met een dalende NO_x uitstoot wordt deze bijdrage proportioneel naar beneden geschaald. Dit is een goede, maar conservatieve benadering van het verwachte effect, maar houdt geen rekening met de details van de chemische omzetting in de lucht. Bij lagere NO_x uitstoot is er meer omzetting naar NO_2. Om dergelijke berekening te doen zijn meer gegevens over de maatregel noodzakelijk dan op dit moment beschikbaar zijn. Als de lokale effecten gevoelig zijn voor de details in de benadering, zijn de conservatieve, maar ook het meest optimistische resultaat weergeven in het resultaat. Bij de meest optimistische inschatting is de verandering van de verkeersbijdrage proportioneel met NO_x emissies of met de NO_2 emissies. Het grootste effect is weergegeven in de figuren.

De situatie in 2016 wordt als basis genomen, en de concentraties worden geschaald proportioneel aan de verandering in de bronnen, zoals deze bekend zijn uit de maatregelen. Het is daarin belangrijk de bronnen en maatregelen te koppelen aan de aandelen in de concentraties. De verkeersbijdrage aan NO_2 concentraties is een som van twee termen. In de tweede term zit een aandeel SRM2, maar in het NSL zijn op de knelpunten deze bijdragen klein, met uitzondering van de IJtunnel waar van de SRM2 bijdrage uitgegaan wordt, en de Anthony Fokkerweg, waar geen effecten worden verondersteld.

Voorbeeld: Uit de monitoringstool kunnen de onderstaande bijdrages worden gehaald die worden gebruikt in de berekening:

- Totale concentratie NO_2: bijv: 40 µg/m3
- Lokale SRM1-bijdrage NO_2 (SRM1 heeft betrekking op binnenstedelijke wegen, SRM2 heeft betrekking op buitenstedelijke wegen[5]): bijv: 6 µg/m3
- Achtergrond NO_2 en SRM2): bijv: 29 µg/m3

De verschil-NO_2 is in dit voorbeeld dan 5 µg/m3 (40-6-29). Deze wordt toegekend aan het verkeer in de directe omgeving. Maatregelen op verkeer worden toegepast op de lokale SRM1 bijdrage, en de verschil-NO_2. Alleen wegvak specifieke maatregelen, zoals de bomenfactor, de stagnatiefactor, en de intensiteit op het wegvak worden geacht alleen een effect te hebben op de directe NO_2. De SRM2 bijdrage is onderdeel van de achtergrondconcentratie.

De presentatie van de gegevens is in de vorm van een grafiek, Figuur 1. In de berekeningen wordt er onderscheid gemaakt in verschillende maatregelen die

[4] De lokale SRM1-bijdrage heeft in de NSL-monitoringstool viewer de benaming 'SRM1-bijdrage', bij het exporteren van resultaten uit de NSL-monitoringstool kent deze term de benaming 'SRM1_NO2DU'.

[5] https://www.infomil.nl/onderwerpen/lucht-water/luchtkwaliteit/slag/nsl-rekentool/handleiding/algemeen/srm-1-srm-2/

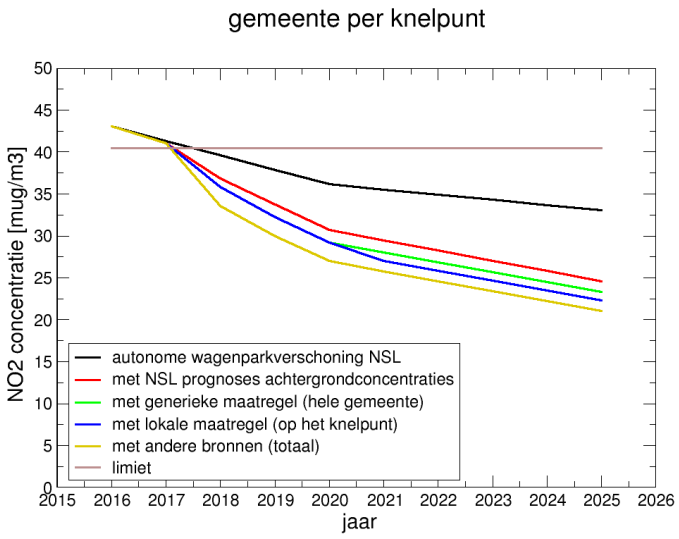
samen tot het totale reductie effect leiden. De verschillende lijnen in de grafiek, worden hieronder nader toegelicht.

Zwarte lijn: de autonome wagenparkverschoning
Ten opzichte van de uitgangssituatie van 2016 geeft de zwarte lijn aan wat de verbetering zou zijn, op basis van de autonome verschoning van het wagenpark ter plaatse van het knelpunt.

In deze lokale bijdrage zitten twee componenten: de lokale SRM1-bijdrage (zoals beschikbaar in het NSL), en de verschil-NO_2. De lagere (meest recente) emissiefactoren voor toekomstige jaren hebben zich vertaald naar lagere concentraties, dit wordt zichtbaar gemaakt als de autonome verschoning.

Rode lijn: de achtergrondconcentratie
De rode lijn voegt de daling van de achtergrondconcentratie toe aan de autonome verschoning. Deze achtergrond concentratie is gebaseerd op de meest recente GCN kaarten (2018 tot 2025), zoals deze voor 2018 zijn vastgesteld. De prognose is dat de achtergrondconcentratie snel daalt, zoals te zien in het figuur. Dit is het gevolg van de verschoning van alle emissiebronnen, inclusief mobiele werktuigen, buitenlandse bijdrages, en schepen. De kaarten van 2016 en 2017 komen uit de NSL 2017. Per weg met verschillende rekenpunten wordt de maximale concentratie gerapporteerd.

Groene en blauwe lijn: de maatregelen
De maatregelen daarbovenop worden onderscheiden in drie types:
- De groene lijn geeft de generieke maatregelen die niet alleen de lokale SRM1-bijdrage verlaagd, maar ook de verschil-NO_2 wordt naar beneden geschaald.
- De blauwe lijn geeft in eerste instantie de verlaging van alleen de lokale SRM1-bijdrage, waarin de verschil NO_2 niet wordt meegenomen. Dit is een conservatieve inschatting van het effect. Ook de optimistische inschatting is toegevoegd in de resultaten, als een tweede lagere blauwe lijn, indien van toepassing. In de optimistische inschatting wordt ook de verschil-NO_2 naar beneden geschaald.
- De gele lijn is het totale effect waar ook stationaire bronnen en grote lokale bronnen zijn meegenomen. Niet alle lijnen zijn aanwezig in de grafieken per stad. Alleen de typen effecten die van toepassing zijn staan in de grafiek, naast de autonome effecten in het NSL (zwarte en rode lijn).



Figuur 1: Een fictief voorbeeld van de presentatie van de effecten. Per knelpunt de verandering in de concentratie over de jaren afgepeld naar de verschillende types maatregelen. In de volgende hoofdstukken wordt per knelpunt de resultaten zo gepresenteerd. In het geval van een bandbreedte in het effect van de lokale bijdrage geven twee blauwe lijnen de ondergrens en bovengrens aan van het effect.

4 Amsterdam

4.1 Situatie in Amsterdam

De gemeente Amsterdam zet zich al langdurig in voor verbetering van de luchtkwaliteit. De afgelopen jaren zijn er al diverse maatregelen ingesteld om luchtkwaliteit te verbeteren, de milieuzones voor vrachtverkeer en bestelwagens zijn hier voorbeelden van. Desondanks had Amsterdam voor het zichtjaar 2016 nog 24 knelpuntlocaties (verdeeld over zes straten). Er zijn daarom voor de komende jaren nog een fors aantal nieuwe maatregelen voorzien. Er is vooral een focus op schoon/elektrisch vervoer, reductie van het busverkeer in de binnenstad en optimalisatie van de doorstroming in de stad.

In de onderstaande paragrafen staan feitelijke gegevens vermeld met betrekking tot de knelpuntlocaties en de emissies en voertuigkilometers in gehele gemeente Amsterdam. De onderstaande figuur en tabellen zijn verkregen vanuit de NSL-monitoringstool. De data voor zichtjaar 2017 is nog niet beschikbaar in de monitoringstool, daarom is gebruik gemaakt van informatie die in 2016 is ingevoerd door de gemeente. Zoals eerder benoemd, kan dit leiden tot afwijkingen ten opzichte van de resultaten in de NSL-monitoringstool die later dit jaar publiek beschikbaar wordt.

4.1.1 *Overzicht knelpunten 2016*

In de onderstaande figuur zijn de knelpunten geografisch weergegeven.



Figuur 2: Overzicht knelpunten Amsterdam (bron: NSL-monitoringstool).

De onderstaande tabel geeft een overzicht van:
- De totale NO_2-concentratie per knelpuntlocatie;
- De lokale SRM1-bijdrage NO_2 [zie voetnoot 4] (SRM1 heeft betrekking op binnenstedelijke wegen, SRM2 heeft betrekking op buitenstedelijke wegen [zie voetnoot 5]);
- De boom factor, deze kan een fors effect hebben op de totale NO_2-concentratie;
- De intensiteiten per voertuigklasse en de stagnatiefactor, deze zijn relevant voor doorstromingsmaatregelen.

Voor Amsterdam is het licht wegverkeer dominant op de meeste knelpunten.
Al is op de Prins Hendrikkade en de IJ-tunnel het busverkeer ook zeer relevant.
Stagnatie is een onderdeel van de knelpunten In Amsterdam. De emissies bij stagnerend verkeer zijn 40% hoger dan bij normaal verkeer en 50% hoger dan bij doorstromend verkeer. Als de typische stagnatiefactor van 20% teruggebracht kan worden tot 5% scheelt dat ca. 0.5 microgram/m^3 in de lokale bijdrage.

Tabel 1: Overzicht knelpunten inclusief invoergegevens Amsterdam

NO_2 concentratie totaal [µg/m3]	**Lokale SRM1-bijdrage NO_2 [µg/m3]**	**Locatie**	**Boom factor**	**Intensiteit Licht verkeer**	**Intensiteit middel-zwaar verkeer**	**Intensiteit zwaar verkeer**	**Intensiteit bussen**	**Stagnatie Licht verkeer**
41,34	6,57191	Amsteldijk	1,25	24816	130	124	0	0,19
41,123	6,43457	Amsteldijk	1,25	24553	128	122	0	0,24
41,863	6,58012	Jonas Daniel Meijerplein	1,25	15604	127	116	0	0,26
41,863	6,58012	Jonas Daniel Meijerplein	1,25	15604	127	116	0	0,26
41,464	6,66379	Amsteldijk	1,25	24749	129	122	0	0,23
41,697	5,94198	Prins Hendrikkade	1,25	13358	109	90	1276	0,15
40,703	5,47041	Prins Hendrikkade	1,25	13781	109	90	1276	0,21
42,507	7,15815	Stadhouderskade	1,5	21593	207	195	0	0,08
43,259	7,40038	Stadhouderskade	1,5	20459	210	198	0	0,23
40,764	6,12387	Stadhouderskade	1,5	24491	208	194	0	0,21
42,369	7,07824	Stadhouderskade	1,5	21593	207	195	0	0,08
40,78	6,13121	Stadhouderskade	1,5	24491	208	194	0	0,21
45,018	8,58723	Stadhouderskade	1,5	20929	210	198	0	0,34
42,185	6,82254	Stadhouderskade	1,5	21593	207	195	0	0,08
40,824	5,97439	Stadhouderskade	1,5	21593	207	195	0	0,08
44,398	0,711436	IJ-tunnel	1	17470	123	122	1127	0
40,566	5,77047	Weesperstraat	1,25	15564	127	116	0	0,22
44,952	8,51048	Weesperstraat	1,25	15412	126	115	0	0,18
43,887	7,83617	Weesperstraat	1,25	15781	130	118	0	0,23
41,113	6,08739	Weesperstraat	1,25	15781	130	118	0	0,23
45,765	9,21238	Stadhouderskade	1,5	22778	212	200	0	0,18
42,023	7,8162	Stadhouderskade	1,5	20929	210	198	0	0,34
44,344	8,0972	Stadhouderskade	1,5	20459	210	198	0	0,23
40,76	5,44745	Prins Hendrikkade	1,25	13232	109	90	1276	0,14

4.1.2 *Overzicht totale kilometers en emissies*

De onderstaande tabellen geven de totale voertuigkilometers en de NO_x emissies van de gemeente Amsterdam weer per voertuigklasse. De totalen zijn gebaseerd op de in de monitoringstool opgenomen SRM1 en SRM2-wegen. De fractie SRM2 is ook weergegeven in de tabellen om aan te geven dat SRM1 meestal slechts een beperkt gedeelte is van de gereden kilometers en totale emissies in een gemeente. Het hoge SRM2 percentage geeft duidelijk weer dat buitenstedelijke wegen, zoals ringwegen om de stad, een substantieel aandeel hebben in de totale emissies van het wegverkeer. Voor Amsterdam is dit aandeel 78%.

Tabel 2: Kilometers per voertuigklasse per zichtjaar Amsterdam

Zichtjaar	Wegvak	Licht	Middelzwaar	Zwaar	Bussen	Totaal wegverkeer
2016	Totaal [km/dag]	18.567.528	757.854	565.511	74.914	19.965.807
2016	SRM2 [%]	78%	90%	91%	22%	79%
2020	Totaal [km/dag]	20.312.750	803.992	591.203	60.778	21.768.722
2020	SRM2 [%]	80%	92%	92%	27%	80%

Tabel 3: NO_x emissies per voertuigklasse per zichtjaar Amsterdam

Zichtjaar	Wegvak	Licht	Middelzwaar	Zwaar	Bussen	Totaal wegverkeer
2016	Totaal [ton/jaar]	2.160	837	662	82	3.741
2016	SRM2 [%]	77%	85%	83%	17%	78%
2020	Totaal [ton/jaar]	1.924	449	281	31	2.686
2020	SRM2 [%]	79%	87%	85%	28%	80%

4.2 Overzicht van de maatregelen

Tabel 4: Overzicht maatregelen Amsterdam

Nr.	Maatregel	Beschrijving/toelichting	Harde ingangs-datum	Nieuwe maatregel voor NSL [ja/nee][6]
1	Ingebruikname van Noord/Zuidlijn en daarbij behorende wijziging GVB bus-routes	Vanaf 22 juli 2018 gaat een groot deel van de busroutes rijden vanaf metrostation Noord i.p.v. Centraal Station. Dit zorgt voor grote vermindering van busverkeer op de knelpunten van Prins Hendrikkade en Zuidelijke IJ-tunnel.	22-jul-18	Nee
2	Elektrificatie buslijnen Connexxion in omgeving van Leidseplein	Connexxion introduceert vanaf april 2018 de eerste elektrische bussen op regionale lijnen die ook in Amsterdam rijden. Deze lijnen gaan over westelijke Stadhouderskade.	1-apr-18	Ja
3	Elektrificatie buslijnen EBS in omgeving van Centraal Station	EBS introduceert vanaf september 2018 de eerste elektrische bussen op regionale lijnen die ook in Amsterdam rijden. Dit heeft positief effect op de knelpunten Prins Hendrikkade en Zuidelijke IJ-tunnelmond.	1-sep-18	Ja

[6] In juni 2016 heeft het gemeentebestuur van Amsterdam onder andere besloten om - naast de bestaande milieuzone voor het vrachtverkeer - vanaf 1 januari 2017 een nieuwe milieuzone voor het bestelverkeer in te voeren. Tevens heeft het gemeentebestuur besloten om vanaf 1 januari 2018 nog eens drie nieuwe milieuzones in te voeren, te weten voor touringcars, taxi's en brom- en snorfietsen. Deze nieuwe milieuzones zijn inmiddels alle vier van kracht. De werking van de milieuzone voor het bestelverkeer wordt meegenomen in de monitoringsronde NSL 2018 (over het jaar 2017) en de resultaten van de overige drie nieuwe milieuzones worden voor het eerst meegenomen in de monitoringsronde NSL 2019 (over het jaar 2018).

4	Elektrificatie buslijnen GVB bussenpark	GVB introduceert vanaf 1 januari 2020 eerste elektrische bussen op enkele lijnen in Amsterdam. Deze gaan onder andere rijden op buslijnen op de knelpuntstraten en heeft positief effect op de Prins Hendrikkade en Zuidelijke IJ-tunnelmond.	1-1-2020	Ja
5	Schone taxistandplaatsen (Leidseplein en Centraal Station)	Vanaf januari 2018 zijn de belangrijkste taxistandplaatsen alleen nog toegankelijk voor schone taxi's. Hiermee wordt taxiverkeer op knelpunten verschoont. Verschoning van taxiverkeer heeft groot effect op de knelpunten omdat het 10-15% van het totaal aantal bewegingen uitmaakt op de knelpunten.	1-1-2018	Ja
6	Opheffen tramhalte Stadhouderskade	De opheffing van deze tramhalte zorgt voor verbeterde doorstroming en minder uitstoot doordat de stagnatie afneemt.	1-jul-17	Nee
7	Optimaliseren laad- en losplek Stadhouderskade	Optimalisatie van deze laad- en losplek leidt tot verbeterde doorstroming en minder uitstoot doordat de stagnatie afneemt.	1-jul-17	Nee
8	Mobiliteitsscans voor grote instellingen/bedrijven die gevestigd zijn in omgeving van knelpunten door de Omgevingsdienst	Grote instellingen/bedrijven worden gevraagd hun mobiliteitsvraagstuk te bekijken. Hierdoor worden zij gestimuleerd hun mobiliteit schoner te organiseren. Bedrijven worden gevraagd logistiek schoner uit te voeren en of medewerkers met elektrische voertuigen te laten pendelen.	nog niet bekend	Ja
9	Bundelen ophalen bedrijfsafval. Onderzoek naar en uitvoering van gezamenlijk inzamelen van bedrijfsafval in diverse buurten.	Het gezamenlijk bedrijfsafval ophalen leidt tot minder verkeersbewegingen en uitstoot doordat er minder ophalers dagelijks door de straten hoeven te rijden.	nog niet bekend	Ja
10	Extra aandacht voor realisatie laadpalen EV met effect op knelpunten	Door hier extra aandacht aan te besteden wordt voorkomen dat beperkte laadcapaciteit de transitie naar elektrisch vervoer afremt. Hobbels om over te stappen naar elektrische mobiliteit worden hierdoor verminderd.	1-7-2018	Ja
11	Touringcar Transitie Plan	Het Touringcar Transitie Plan vermindert de toegankelijkheid van het centrum voor touringcars en vermindert daarmee tevens de uitstoot.	1-7-2018	Ja
12	Duurzaam evenementenbeleid en aanleg evenementenputten	Vanaf 2020 moeten alle evenementen in Amsterdam uitstootvrij zijn. Op JD Meijerplein en Zuidelijke IJ-tunnelmond worden voorzieningen aangelegd zodat hier schone evenementen plaats kunnen vinden.	1-1-2020	Ja
13	Introductie waterstof vuilniswagens	In 2019 gaan de eerste waterstof vuilniswagens afval ophalen in buurten rond de knelpunten. Dit zorgt voor minder diesel-verkeersbewegingen en dus minder uitstoot van luchtverontreinigende stoffen op de knelpunten.	1-1-2019	Ja
14	Ontwikkelen maatregelen aanleg laadpalen EV op privaat terrein	Hiermee wordt voorkomen dat beperkte beschikbare laadcapaciteit de transitie naar elektrisch vervoer afremt. Hobbels om over te stappen naar elektrische mobiliteit worden hierdoor verminderd.	nog niet bekend	Ja
15	Knip Prins Hendrikkade	Vanaf 22 juli 2018 is het niet meer nodig aan zuidkant van Centraal Station van west-oost en vice versa te rijden. Deze verbinding is dan afgesloten.	22-7-2018	Nee
16	Knip van Woustraat. Herinrichting kruispunt Van Woustraat/Stadhouderskade	Vermindering van kruisend verkeer op Stadhouderskade bevordert de doorstroming en dat is gunstig voor de luchtkwaliteit. Start uitvoering wordt verwacht in 2019.	nog niet bekend	Ja
17	Milieuzone Bestelbus	Er geldt sinds 1 januari 2017 een milieuzone voor bestelauto's (binnen de ring A10, bezuiden het IJ).	1-jan-17	Nee
18	Milieuzone Scooter/brommer	Vanaf 1 januari 2018 geldt er in Amsterdam een milieuzone voor brom- en snorfietsen van 2010 en ouder (binnen de gehele bebouwde kom met uitzondering van landelijk Noord).	1-jan-18	Nee
19	Milieuzone Taxi	Binnen de ring A10bezuiden het IJ geldt vanaf 1 januari 2018 een milieuzone voor taxi's op diesel.	1-jan-18	Nee
20	Milieuzone Touringcar	Binnen de ring A10 bezuiden het IJ geldt vanaf 1 januari 2018 een milieuzone voor autobussen en touringcars.	1-jan-18	Nee
21	Verdubbelaar subsidie elektrische bestelauto's	Het is mogelijk gemaakt 2 verschillende subsidies te combineren om aanschaf van elektrische bestelbussen te stimuleren.	19-12-2017	Ja

4.3 Evaluatie van de maatregelen

De onderstaande tabel geeft per maatregel, zoals genummerd in de bovenstaande tabel, de onderbouwing van de gemeente en de evaluatie van TNO weer. De onderbouwing van de gemeente is gebaseerd op overleg met de gemeente, en/of aangeleverde informatie vanuit de gemeente. Indien de gemeente het effect gekwantificeerd heeft, heeft TNO beoordeeld of dit effect plausibel is. Voor de maatregelen waar de gemeente geen effect heeft gekwantificeerd, maar wel gegevens heeft toegestuurd is door TNO een kwantitatieve inschatting van het effect uitgerekend. Deze berekening is gemaakt op basis van de emissiefactoren voor 2017. Daarnaast is (onder andere) de totale NO_x uitstoot voor SRM1 wegen in de gemeente volgens de NSL2016 gebruikt, zoals beschreven in paragraaf 1 van dit hoofdstuk. Indien er geen onderbouwing of gegevens zijn geleverd door gemeente is er geen evaluatie van TNO.

Tabel 5: Onderbouwing en evaluatie van de maatregelen.

Nr.	Onderbouwing gemeente	Evaluatie TNO
1	Het busverkeer bij het Centraal Station/Prins Hendrikkade neemt na het openen van de Noord/Zuidlijn met ca. 70% af. Dat betekent een afname van ca. 2,7 ug/m3 op basis van de NSL gegevens uit 2016 + de bussenparksamenstelling uit 2016. Doordat is verondersteld dat bussen in 2020 schoner zullen zijn, zou het beoogde effect van dezelfde intensiteitsafname in 2020 lager zijn.	Plausibel dat er forse reductie plaatsvindt op Prins Hendrikkade en de IJ-tunnel doordat de intensiteit van het busverkeer met ca. 70% afneemt en omdat de bussen op deze locaties voor 30 tot 35% van NO_x emissies zorgen (van het wegverkeer). Op basis van de gegevens uit 2016 zou hierdoor het knelpunt op de Prins Hendrikkade oplossen na de opening van de Noord/Zuidlijn. Maatregel 15 zal hier waarschijnlijk verder aan bijdragen.
2	Drie buslijnen van Connexxion rijden langs het Leidseplein. Deze drie buslijnen worden vanaf april 2018 elektrisch. Drie buslijnen elektrisch betekent dat er ongeveer 30 bussen elektrisch worden. Typisch zorgen drie buslijnen voor ca. 500 passages per etmaal, die worden nu uitstootvrij. Het complete bussenpark van regio Amsterdam beslaat 750 bussen, door de elektrische bussen van Connexxion wordt er ca. 4% elektrisch.	Heeft zeker een positief effect bij het Leidseplein en op andere plaatsen waar de bussen voorbij rijden, locatie specifiek is echter lastig te kwantificeren. In Amsterdam dragen de bussen voor ca. 8% bij aan de totale NO_x emissies binnen de stad. Door 4% van de bussen te elektrificeren heeft dit een effect van ca. 0,3% op de totale NO_x uitstoot van het wegverkeer. Doordat GVB en EBS ook bussen elektrificeren, wordt ca. 10% van het totale bussenpark elektrisch wat leidt tot een effect van ca. 0,8% NO_x reductie op het totale wegverkeer. Het effect kan sterk variëren per locatie omdat bussen zich minder homegeen over het wegennet bewegen dan het overige wegverkeer.
3	Een buslijn van EBS wordt elektrisch. Na de opening van de Noord/Zuidlijn rijden er nog acht buslijnen overdag bij het CS/Prins Hendrikkade. De elektrische EBS buslijn zorgt 10% van busverkeer bij het CS (inclusief nachtbussen).	De meeste reductie bij CS en de Prins Hendrikkade komt door het verdwijnende busverkeer (ca. 70% reductie) als gevolg van het openen van de Noord/Zuidlijn. Het elektrificeren van buslijnen heeft daarnaast zeker een positief effect. Door de elektrificatie van de EBS en GVB bussen zijn rond 2020 ca. 30% van de passages elektrisch. Specifiek op de Prins Hendrikkade zorgen bussen voor 30 tot 35% van NO_x emissies in zichtjaar 2016. Tezamen met de NZ-lijn zorgen de elektrische bussen voor een reductie van 80% van de NO_2-emissies afkomstig van het busverkeer in zichtjaar 2020.
4	In totaal worden drie buslijnen van het GVB elektrisch. Twee van deze drie buslijnen rijden bij het CS en de Prins Hendrikkade. Na de opening van de Noord/Zuidlijn rijden er nog acht buslijnen overdag bij het CS/Prins Hendrikkade. De elektrische GVB buslijnen zorgen voor ca. 15% tot 20% van busverkeer bij het CS (incl. nachtbussen).	
5	Circa 15% van de Amsterdamse taxi's is elektrisch. Verkeer van de taxistandplaatsen Leidseplein en Centraal station rijdt voor groot deel via de knelpuntstraten Stadhouderskade en Prins Hendrikkade. Schone taxistandplaatsen zorgen voor groter aandeel schone taxi's op deze routes.	Het directe effect van een taxistandplaats zal op het totaal van Amsterdam beperkt zijn. Lokaal kan het zeker een positief effect hebben. Aangenomen dat ca. 10 taxi's voor ca. 15 minuten staan te wachten op de standplaats, kan dit lokaal tot ongeveer 300 kg NO_x per jaar schelen. Vooral op de Stadhouderskade kan het gecombineerde effect van de stimulering van elektrische taxi's en de eis van schone taxistandplaatsen oplopen doordat ca. 15% van het verkeer daar taxi's betreft. Door de maatregel van schone taxistandplaatsen op het Leidseplein en CS is het aannemelijk dat het percentage schone taxi's op de Stadhouderskade hoger is dan het gemiddelde in Amsterdam.
6	De calamiteitenhalte nam ruimte in die nu gebruikt kan worden voor optimalisatie van de wegindeling en betere doorstroming. Het effect is op knelpunt niet kwantificeerbaar in NSL-model.	Effect is niet doorgerekend, dus niet te kwantificeren. In het algemeen is een betere doorstroming gunstig voor korte termijn. Op langere termijn kan een verbeterde doorstroming ook tot meer verkeer leiden.

7	Door andere inrichting van deze laad/losplek is er sprake van betere doorstroming en minder uitstoot. Het effect is niet kwantificeerbaar in NSL-model.	Effect is niet doorgerekend, dus niet te kwantificeren. In het algemeen is een betere doorstroming gunstig voor korte termijn. Op langere termijn kan een verbeterde doorstroming ook tot meer verkeer leiden
8	Bedrijven en instellingen worden door de omgevingsdienst gevraagd hun vervoerstromen te onderzoeken en om het schoner en efficiënter te maken.	Niet kwantificeerbaar.
9	Door het ophalen van bedrijfsafval te bundelen zijn er minder verkeersbewegingen nodig van en naar buurten en is er minder uitstoot in de buurten en op de knelpuntstraten die gebruikt worden voor ontsluiting van deze buurten. Het betreft een beperkt aantal verkeersbewegingen waardoor effect niet te kwantificeren is.	Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben maar effect is niet meetbaar.
10	De gemeente Amsterdam wil zo veel mogelijk drempels wegnemen voor transitie naar elektrische vervoer voor bewoners en bedrijven. Het effect van toevoegen van de laadpalen is niet te kwantificeren. Echter, er zijn ondertussen 650 elektrische taxi's, 450 elektrische bedrijfspersonenauto's, 5000 personenauto's, 400 elektrische bestelwagens en 40 middelzware vrachtwagens. Taxi's rijden ca. 115 km/dag, bedrijfspersonenvoertuigen ca. 50 km/dag, personenwagens ca. 7 km/dag, bestelwagens rijden ca. 21 km/dag en middelzwaar vrachtvervoer rijdt ca. 30 - 100 km/dag	Dit gaat om rand voorwaardelijke beleid, het directe effect is niet te kwantificeren. Op basis van de elektrische voertuigen en voertuigkilometers kan wel berekend worden wat het elektrische vervoer voor effect heeft op de totale NO_x emissies in Amsterdam. Op basis van deze gegevens is er voor het lichte wegverkeer een effect van ca. 2,5% op de NO_x emissies van het lichte wegverkeer. Voor het middelzware wegverkeer is er een effect van ca. 2% op de NO_x emissies van het middelzware wegverkeer. Het effect op de totale emissies van het wegverkeer is ca. 2%.
11	Het plan beperkt de toegang tot een deel van centrum voor touringcars. Het wordt hierdoor minder aantrekkelijk om met een touringcar naar Amsterdam te komen. Het is niet te becijferen wat effect is op de knelpunten.	Touringcars zorgen voor een relatief groot deel van het middelzware wegverkeer in Amsterdam, het effect op de knelpuntlocaties zal afhankelijk zijn van de exacte beperkingen. Niet kwantificeerbaar.
12	Evenementen zijn verantwoordelijk voor slechts een zeer beperkt deel van de uitstoot, die niet gemodelleerd wordt. Deze maatregel neemt deze uitstoot weg.	Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben maar effect is niet meetbaar.
13	Transitie van diesel naar waterstof als brandstof voor vuilniswagens in Amsterdam. Introductie eerste twee vuilniswagens in 2019 hierna uitrol van zestig vuilniswagens in komende jaren. De eerste twee vuilniswagens gaan huisvuil ophalen in de buurten rond de knelpunten waardoor uitstoot daar en op de ontsluitingswegen van deze buurten (de knelpuntstraten) wordt verminderd. De andere vuilniswagens zullen vooral helpen de achtergrondconcentratie te laten dalen in gehele stad.	Het gaat om twee Euro V vuilniswagens die ca. 15.000 km per jaar rijden met een brandstofverbruik van 50 tot 60 L/100km. Door een NO_x emissie factor voor stagnerend verkeer te gebruiken kan er per vrachtwagen ca. 300 kg NO_x per jaar gereduceerd worden door de inzet van vuilniswagens op waterstof. In 2020 is de totale NOx uitstoot van Middelzwaar wegverkeer 59 ton in Amsterdam. De twee vuilniswagens zorgen voor ca. 1% NO_x reductie op het totale middelzware wegverkeer.
14	Het effect is niet kwantificeerbaar maar wordt zichtbaar in de toename van aandeel elektrisch vervoer.	Zie maatregel nr. 10
15	Door het verkeersvrij maken van de Prins Hendrikkade tussen het Damrak en de Martelaarsgracht wordt verwacht dat de verkeersintensiteiten afnemen over de gehele Prins Hendrikkade. Het verkeersmodel laat een reductie zien van ca. 11% voor licht wegverkeer en ca. 20% voor middelzwaar en zwaar wegverkeer.	Licht wegverkeer en middelzwaar/zwaar wegverkeer zorgen voor respectievelijk 55% en 10% van de NO_x emissies op de Prins Hendrikkade. Dit betekent dat in totaal ca. 8% NO_x gereduceerd kan worden op de bijdrage van het wegverkeer als gevolg van de maatregel. Risico is wel dat er op een andere locatie meer stagnatie komt. De knip op de Prins hendrikkade zorgt voor een reductie van 11% voor licht verkeer en voor 20% voor middelzwaar en zwaar verkeer.
16	Het effect van deze maatregel is afhankelijk van nog te maken inrichtingskeuze voor het kruispunt Van Woustraat/Stadhouderskade. Door vermindering van kruisend verkeer is de verwacht dat stagnatie en de uitstoot afneemt.	Effect is niet doorgerekend, dus niet te kwantificeren. In het algemeen is een betere doorstroming gunstig voor korte termijn. Op langere termijn kan een verbeterde doorstroming ook tot meer verkeer leiden.
17	Het verwachtte resultaat in 2015 was volgens het TNO rapport '2015 R 11669' minder dan 0,05 ug/m3.	Idem aan TNO-rapport
18	Brommers hebben een beperkte bijdrage aan de NO_2 concentratie. De milieuzone is vooral ingesteld om schadelijke koolwaterstoffen, zoals benzeen, te reduceren.	Waarschijnlijk een zeer beperkt effect op NO_2, wel een effect op koolwaterstoffen, koolmonoxide en fijnstof. Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben, bijvoorbeeld omdat de directe blootstelling van fietsers op het fietspad en bij verkeerslichten verminderd wordt.
19	Het verwachte resultaat in 2015 ligt volgens het TNO rapport '2015 R 11669' tussen de 0,05 en 0,18 ug/m3.	Idem aan TNO-rapport
20	Het verwachte resultaat in 2015 is volgens het TNO rapport '2015 R 11669' minder dan 0,05 ug/m3. Op de stadhouderskade kan het effect groter zijn, ca. 0,06 ug/m3	Idem aan TNO-rapport
21	Hoeveelheid subsidie is voor circa 65 voertuigen. Wel effect maar niet kwantificeerbaar.	Zie maatregel nr. 10

4.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025

In de vorige paragraaf zijn alle maatregelen afzonderlijk beschouwd. In deze paragraaf is een inschatting gemaakt van de NO_2-concentratie per knelpuntlocatie tussen 2016 en 2025. De inschatting is als volgt opgebouwd:

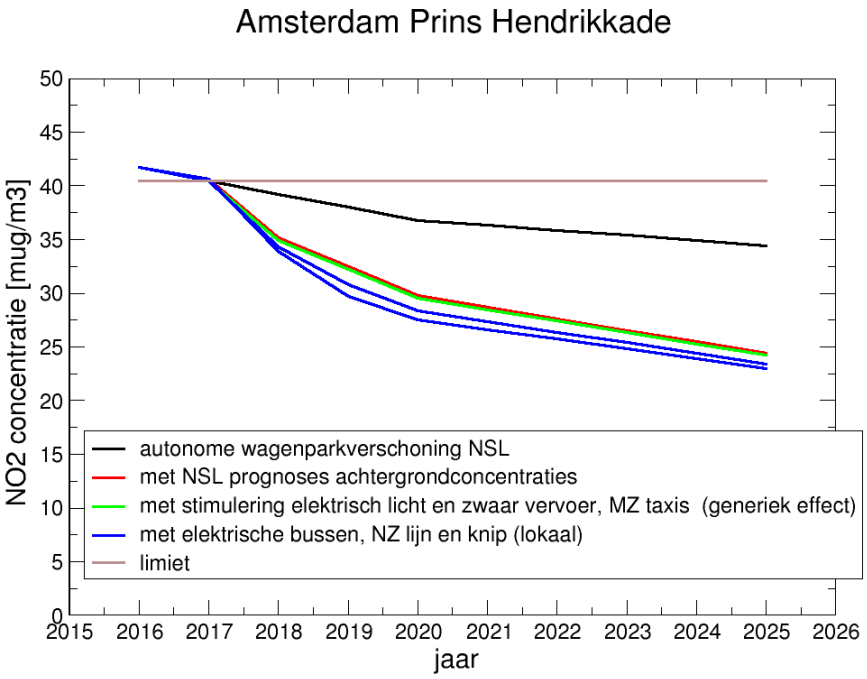
- Startpunt: NSL2016;
- Effect van de autonome wagenparkverschoning, deze werkt door in lokale verkeersbijdrage;
- Effect van de geprognotiseerde achtergrondconcentraties volgens meest recente GCN-kaarten;
- Effect van eventuele (kwantificeerbare) maatregel(en);
  - Lokaal, generiek en/of een maatregel die ingrijpt op achtergrondconcentratie;
    - Voor de lokale maatregel zijn er twee (blauwe) lijnen, een conservatieve en een optimistische inschatting van het effect.

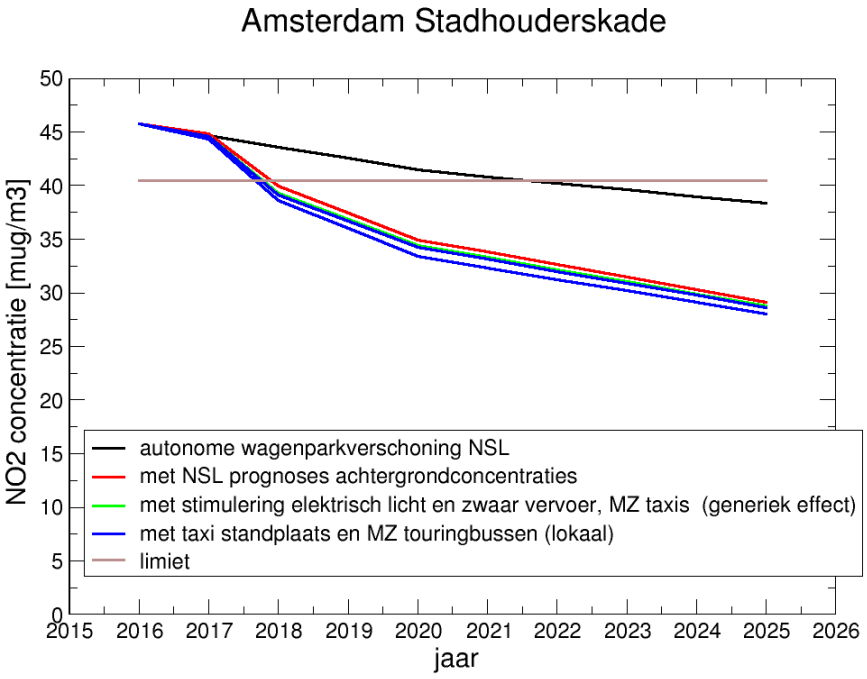
De resultaten van deze inschatting zijn weergegeven in figuren hieronder. De overige knelpuntlocaties zijn weergegeven in Bijlage B. Deze resultaten, tezamen met de voorgaande paragrafen leiden tot de volgende conclusies:

- De knelpunten Amsteldijk, Prins Hendrikkade, Jonas Daniel Meijerplein zijn waarschijnlijk in het zichtjaar 2017 opgelost als gevolg van de autonome verschoning van het wagenpark;
- Met de geprognotiseerde daling van de achtergrondconcentraties, in combinatie met de autonome verschoning, zijn er rond het zichtjaar 2018 geen knelpunten meer.
- De autonome verschoning en de daling van de achtergrondconcentraties zijn dominant in de reductie van NO_2 op de knelpuntlocaties.
- Het effect van meerdere maatregelen is zichtbaar positief, de daling van de achtergrond en de autonome verschoning hebben echter een groter aandeel in de NO_2 reductie.
- Bij de Prins Hendrikkade en de IJ-tunnel helpen diverse maatregelen vanaf zichtjaar 2018, zoals het openen van de Noord-Zuid lijn, om de concentraties versneld te reduceren.
- De emissies bij tunnelmond van de IJtunnel wordt voor een vijfde veroorzaakt door de bussen naar noord, die gaan verdwijnen met de noord-zuid lijn.
- Op de Stadhouderskade hebben de elektrische taxi’s vanaf zichtjaar 2018 een zichtbaar positief effect waardoor de concentraties versneld reduceren. Dit komt door het dominante licht wegverkeer en het hoge aandeel taxi’s.
- Indien de achtergrondconcentratie gelijk zou blijven aan het zichtjaar 2016, bijvoorbeeld door economische groei, dan zijn de Stadhouderskade en de Weesperstraat de meest hardnekkige knelpunten tot zichtjaar 2021/2022. Rond die tijd zal de autonome ontwikkeling deze locaties onder norm brengen. Indien Amsterdam extra aanvullende maatregelen neemt, bijvoorbeeld op basis van het huidige coalitieakkoord, dan worden deze knelpunten mogelijk eerder opgelost. Doordat zwaar wegverkeer slechts een aandeel van 2% op deze knelpunten vormt, en de sterkste autonome verschoning van zwaar wegverkeer komt, gaat de autonome verschoning niet heel snel op dit knelpunt.
- De knip op de van Woustraat zal waarschijnlijk leiden tot verbetering van doorstroming en minder stagnatie op de Stadhouderskade, al is de precieze impact nog onbekend. Ook andere maatregelen (stimuleren elektrisch vervoer, gezamenlijk ophalen bedrijfsafval, elektrische taxistandplaats Leidseplein)

zullen beperkt, maar positief, bijdragen aan de verbetering op de Stadhouderskade en Weesperstraat.

– Op de Stadhouderskade geven de beide blauwe lijnen de bandbreedte aan van de verwachte lokale effecten.





5 Arnhem

5.1 Situatie in Arnhem

Arnhem ligt op de doorgaande noord-zuid route met de brug over de rivier de Nederrijn. Niet al het verkeer op de binnenring in de stad is daarom bestemmingsverkeer, maar vormt wel een substantieel aandeel in het Arnhemse verkeer. De afstand, intensiteit en doorstroming op de ring heeft dus een belangrijk aandeel in de lokale luchtkwaliteit. De verkorting van de ring, door de bocht bij het Roermondplein af te snijden reduceert het aantal afgelegde kilometers bij gelijke verkeersintensiteit. De vraag is of deze kortere afstand en verbeterde doorstroming niet tot een toename van het verkeer leidt.

Arnhem is ambitieus met een milieuzone voor diesel personenauto's. Afhankelijk van het vervangingsscenario valt daar een beperkte emissiereductie te bereiken voor NO_x van ongeveer 5%. Gegeven de lokale bijdrage op het knelpunt, waar verkeer een relatief grote rol speelt is een reductie van ongeveer 2% (NO_2) te verwachten. Het belangrijkste onderdeel in de effectrapportage van Arnhem is het vervangingsscenario. Het aandeel van dieselauto's dat vervangen wordt door benzineauto's is bepalend voor de uitkomsten op NO_x. Voor fijnstof is het beeld minder gevoelig voor deze aannames, en zal zeker voor de EC concentraties de afname meer substantieel zijn.

In de onderstaande paragrafen staan feitelijke gegevens vermeld met betrekking tot de knelpuntlocaties en de emissies en voertuigkilometers in gehele gemeente Arnhem. De onderstaande figuur en tabellen zijn verkregen vanuit de NSL-monitoringstool. De data voor zichtjaar 2017 is nog niet beschikbaar in de monitoringstool, daarom is gebruik gemaakt van informatie die in 2016 is ingevoerd door de gemeente. Zoals eerder benoemd, kan dit leiden tot afwijkingen ten opzichte van de resultaten in de NSL-monitoringstool die later dit jaar publiek beschikbaar wordt.

5.1.1 *Overzicht knelpunten*

In de onderstaande figuur zijn de knelpunten geografisch weergegeven.



Figuur 3: Overzicht knelpunten Arnhem.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van:
- De totale NO_2-concentratie per knelpuntlocatie;
- De lokale SRM1-bijdrage NO_2 [zie voetnoot 4] (SRM1 heeft betrekking op binnenstedelijke wegen, SRM2 heeft betrekking op buitenstedelijke wegen [zie voetnoot 5]);
- De boom factor, deze kan een fors effect hebben op de totale NO_2-concentratie;
- De intensiteiten per voertuigklasse en de stagnatiefactor, deze zijn relevant voor doorstromingsmaatregelen.

Tabel 6: Overzicht knelpunten inclusief invoergegevens Arnhem

NO_2 concentratie totaal [µg/m3]	**Lokale SRM1-bijdrage NO_2 [µg/m3]**	**Locatie**	**Boom factor**	**Intensiteit Licht verkeer**	**Intensiteit middel-zwaar verkeer**	**Intensiteit zwaar verkeer**	**Intensiteit bussen**	**Stagnatie Licht verkeer**
41,371	7,89647	Velper-buitensingel	1	26257	1134	731	0	0,3174
41,054	7,62894	Eusebius-buitensingel	1	23300	1062	704	0	0,2294
41,37	7,89647	Velper-buitensingel	1	26257	1134	731	0	0,3174
42,335	8,46421	Velper-buitensingel	1	25766	1134	731	0	0,3025
42,753	8,74846	Velper-buitensingel	1	26257	1134	731	0	0,3174
43,046	8,90756	Velper-buitensingel	1	25766	1134	731	0	0,3025
46,882	11,3372	Eusebius-buitensingel	1,25	23300	1062	704	0	0,2294
47,842	11,9852	Eusebius-buitensingel	1,25	23300	1062	704	0	0,2294

5.1.2 *Overzicht totale kilometers en emissies*

De onderstaande tabellen geven de totale voertuigkilometers en de NO_x emissies van de gemeente Arnhem weer per voertuigklasse. De totalen zijn gebaseerd op de in de monitoringstool opgenomen SRM1 en SRM2-wegen. De fractie SRM2 is ook weergegeven in de tabellen om aan te geven dat SRM1 meestal slechts een beperkt gedeelte is van de gereden kilometers en totale emissies in een gemeente. Het hoge SRM2 percentage geeft duidelijk weer dat buitenstedelijke wegen, zoals ringwegen om de stad, een substantieel aandeel hebben in de totale emissies van het wegverkeer. Voor Arnhem is dit aandeel 88%.

Tabel 7: Kilometers per voertuigklasse per zichtjaar Arnhem

Zichtjaar	**Wegvak**	**Licht**	**Middelzwaar**	**Zwaar**	**Bussen**	**Totaal wegverkeer**
2016	Totaal [km/dag]	6.492.323	401.698	522.189	5.963	7.422.172
2016	SRM2 [%]	86%	91%	96%	5%	87%
2020	Totaal [km/dag]	7.009.363	426.051	543.934	6.199	7.985.547
2020	SRM2 [%]	87%	91%	96%	5%	87%

Tabel 8: NOx emissies per voertuigklasse per zichtjaar Arnhem

Zichtjaar	Wegvak	Licht	Middelzwaar	Zwaar	Bussen	Totaal wegverkeer
2016	Totaal [ton/jaar]	804	434	568	7	1.813
2016	SRM2 [%]	86%	85%	93%	1%	88%
2020	Totaal [ton/jaar]	769	236	245	3	1.252
2020	SRM2 [%]	88%	86%	93%	2%	89%

5.2 Overzicht van de maatregelen

Tabel 9: Overzicht maatregelen Arnhem

Nr.	Maatregel	Beschrijving/toelichting	Harde ingangs-datum	Nieuwe maatregel voor NSL [ja/nee]
1	Per 1-1-2019 een milieuzone voor diesel personenwagens	Besluit genomen door de gemeenteraad op 5 maart 2018. Alleen Euro 4 en hoger worden toegelaten.	1-1-2019	ja
2	Verder verkennen milieuzone bestelwagens	Effect op de luchtkwaliteit reeds onderzocht, besluitvorming in de gemeenteraad wordt voor de zomer van 2018 verwacht	nvt	nee
3	Verder verkennen milieuzone brommers en snorfietsen	Effect op de luchtkwaliteit reeds onderzocht, besluitvorming in de gemeenteraad wordt voor de zomer van 2018 verwacht	nvt	
4	Aanpassingen aan de ring ter hoogte van Roermondsplein	Roermondsplein ligt aan de centrumring naast het Nieuwe Plein (bijna knelpunt) en op ongeveer 1,5 km afstand van knelpunt Eusebiusbuitensingel en Velperbuitensingel. Betere doorstroming bij Roermondsplein zorgt voor betere doorstroming op gehele centrumring en daardoor voor lagere achtergrondconcentratie voor de binnenstad én lagere concentratie NO_2 bij Nieuwe Plein.	1-1-2019	ja
5	Dynamisch verkeersmanagement, dosering buiten de stad	Onderzoek voor onderbouwing wordt uitgevoerd voor 1-7-2018	1-7-2018	nee
6	Walstroom Nieuwe Haven	80% van alle ligplaatsen in Arnhem	1-1-2019	ja
7	Aanleg snelfietsroutes	Routes naar zuid (Nijmegen) en west zijn al aangelegd. Routes naar Oost in voorbereiding (uitvoering 2019-2020)	2019-2020	nb
8	Flankerende maatregelen: Transferia en Stadsdistributie	Transferia zijn al in gebruik, maar hebben extra impuls nodig (bebording, busverbinding). Stadsdistributie heeft aantal jaren bestaan, maar nu failliet. Heeft ook nieuwe impuls nodig	Zijn al operationeel	nee
9	Stimuleren elektrisch vervoer (laadinfra)	Loopt al enkele jaren. Wordt nu naar hoger niveau getild: van vraaggestuurd naar aanbodgestuurd (hiervoor wordt strategisch plan ontwikkeld. Voor uitvoering zijn middelen nodig)	nvt	nee

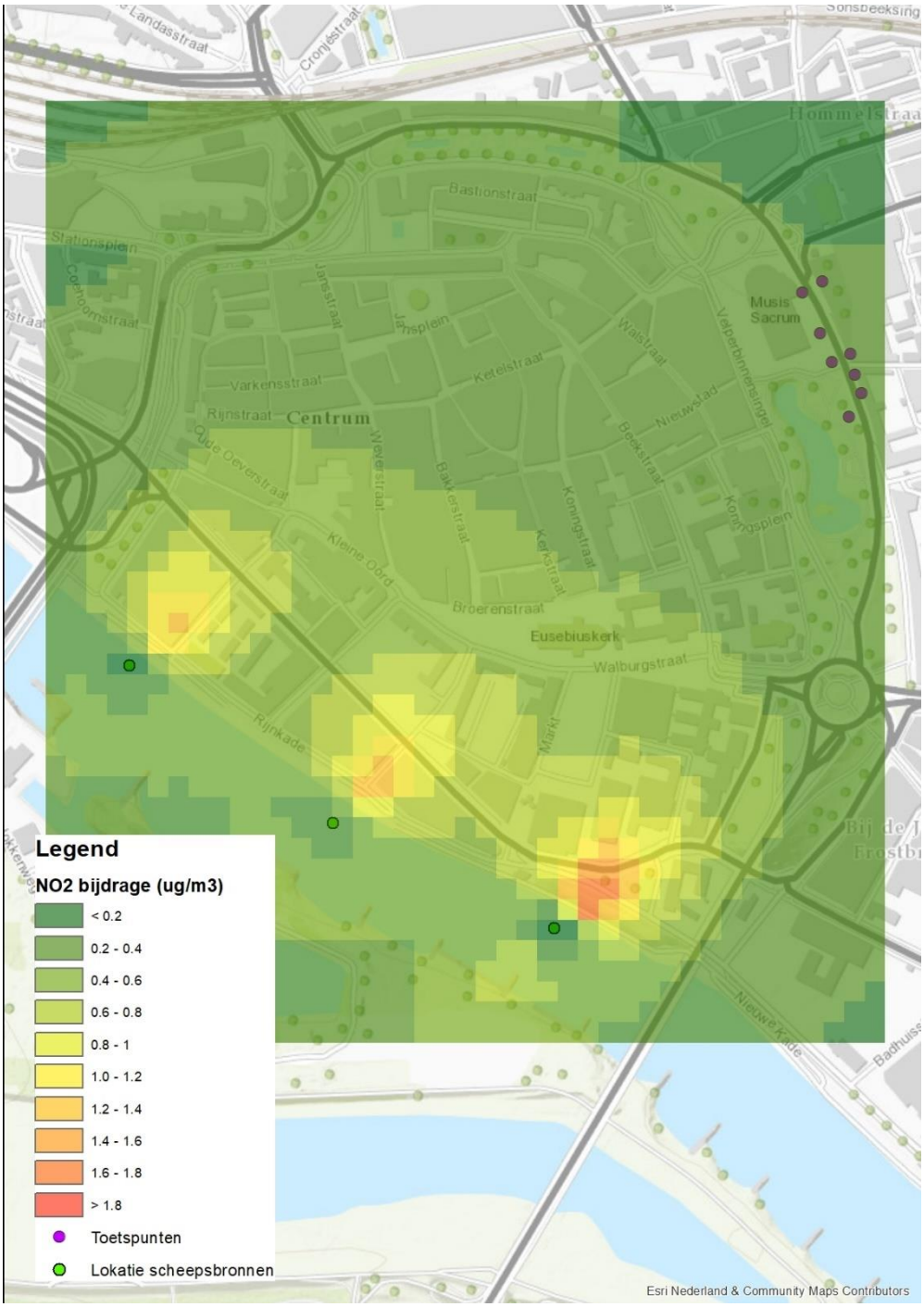
5.3 Evaluatie van de maatregelen

De onderstaande tabel geeft per maatregel, zoals genummerd in de bovenstaande tabel, de onderbouwing van de gemeente en de evaluatie van TNO weer.
De onderbouwing van de gemeente is gebaseerd op overleg met de gemeente, en/of aangeleverde informatie vanuit de gemeente. Indien de gemeente het effect gekwantificeerd heeft, heeft TNO beoordeeld of dit effect plausibel is.

Voor de maatregelen waar de gemeente geen effect heeft gekwantificeerd, maar wel gegevens heeft toegestuurd is door TNO een kwantitatieve inschatting van het effect uitgerekend. Deze berekening is gemaakt op basis van de emissiefactoren voor 2017. Daarnaast is (onder andere) de totale NO_x uitstoot voor SRM1 wegen in de gemeente volgens de NSL2016 gebruikt, zoals beschreven in paragraaf 1 van dit hoofdstuk. Indien er geen onderbouwing of gegevens zijn geleverd door gemeente is er geen evaluatie van TNO.

Tabel 10: Onderbouwing en evaluatie van de maatregelen Arnhem

Nr.	Onderbouwing gemeente	Evaluatie TNO
1	Milieuzone diesel personenauto's (Euro-3 en ouder) is doorgerekend door Royal Haskoning DHV: dat rapport is de basis voor de onderbouwing.	Het rapport van RHDHV schat een reductie in van ca. 4% op de totale NOx-emissies bij invoering van de milieuzone (t/m Euro 3) voor diesel personenwagens. Voor EC is de reductie, met ca. 17% beduidend hoger. Het daadwerkelijke effect van de milieuzone is sterk afhankelijk van het vervangingsgedrag, dit is moeilijk voorspelbaar. Het grootste effect is te behalen als er wordt overgestapt naar benzine of naar diesel Euro 6. Het is twijfelachtig of een overstap naar diesel Euro 6 realistisch is omdat dit relatief nieuwe auto's zijn.
2	Is doorgerekend door RHDHV	Uit het rapport van RHDHV blijkt dat het weren bestelwagens een gering effect heeft ten opzichte van het weren van personenauto's als gevolg van de kleinere omvang. Door zowel personenwagens als bestelwagens te weren wordt wel het grootste effect gesorteerd. Op de totale concentraties gaat het dan om 5% NO_x reductie en ruim 23% EC reductie.
3	Is doorgerekend door RHDHV	Waarschijnlijk geen effect op NO_2, wel een effect op koolwaterstoffen, koolmonoxide en fijnstof. Dit geldt vooral wanneer 2-takt bromfietsen grotendeels geweerd gaan worden. Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben, bijvoorbeeld omdat de directe blootstelling van fietsers op het fietspad en bij verkeerslichten verminderd wordt
4	De rechttrekken van de bocht bij Roermondsplein in de (binnen)ring leidt tot minder binnenstedelijke kilometers op drukke wegen.	In de achtergrondconcentratie, via SRM2, kan dit een positief effect geven. Het aandeel van 1,5 kilometer weg, geeft ongeveer 4 ton NO_x reductie per jaar, bij gelijkblijvende omstandigheden.
5	De doorstroming wordt beter.	Op basis van het regionale verkeersmodel is berekend dat dosering kan leiden tot een afname van de verkeersintensiteit. Wel ontstaan er mogelijk sluiproutes. Uit het verkeersmodel blijkt dat de luchtkwaliteit vooral verbetert op de centrumring wat vooral het effect is van gereduceerde stagnatiefactoren. Ter hoogte van het doseren zelf verslechtert de luchtkwaliteit. De exacte locaties van doseren, de mate waarin en wanneer dosering plaats gaat vinden wordt nog nader onderzocht. Het kwantitatieve effect is daarvan afhankelijk.
6	De walstroom betreft aanlegplaatsen van cruiseschepen direct naast het centrum (800 m van het knelpunt).	De aantallen, verblijftijden en energiegebruik van walstroom is door Arnhem aangeleverd van een andere haven verder van het centrum. Op basis van deze informatie is een inschatting gemaakt van de vermeden NO_x emissies. Gemiddeld werd er in de laatste maanden ruim 2400 kWh per etmaal geladen. Uitgaande van een emissiefactor van 7 g/kWh voor generatorsets aan boord van binnenvaart/cruise-schepen komt dat neer op ca. 6 ton aan vermeden NO_x emissies per jaar. In totaal (SRM1 + SRM2) wordt er in Arnhem in 2016 en 2020 respectievelijk 1800 en 1200 ton NO_x uitgestoten. Het effect van walstroom komt daarmee uit op 0,35% van de totale emissies ten opzichte van 2016 en 0,5% ten opzichte van 2020. Middels een SRM3 berekening is het effect op de knelpuntlocatie uitgerekend, dat is ca. 0,3 microgram/m^3, zie Figuur 4
7	-	Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben maar effect is niet meetbaar.
8	-	Informatie te beperkt voor evaluatie.
9	-	Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben maar effect is niet meetbaar. Plan is nog niet concreet.



Figuur 4: Effect walstroom op knelpuntlocatie volgens SRM3 berekening met PLUIM+PLUS.

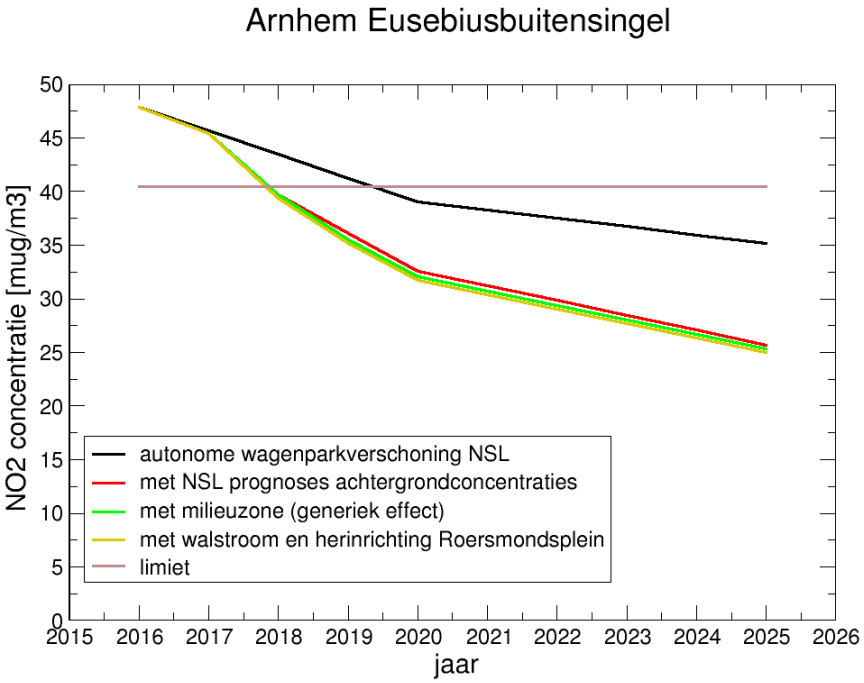
5.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025

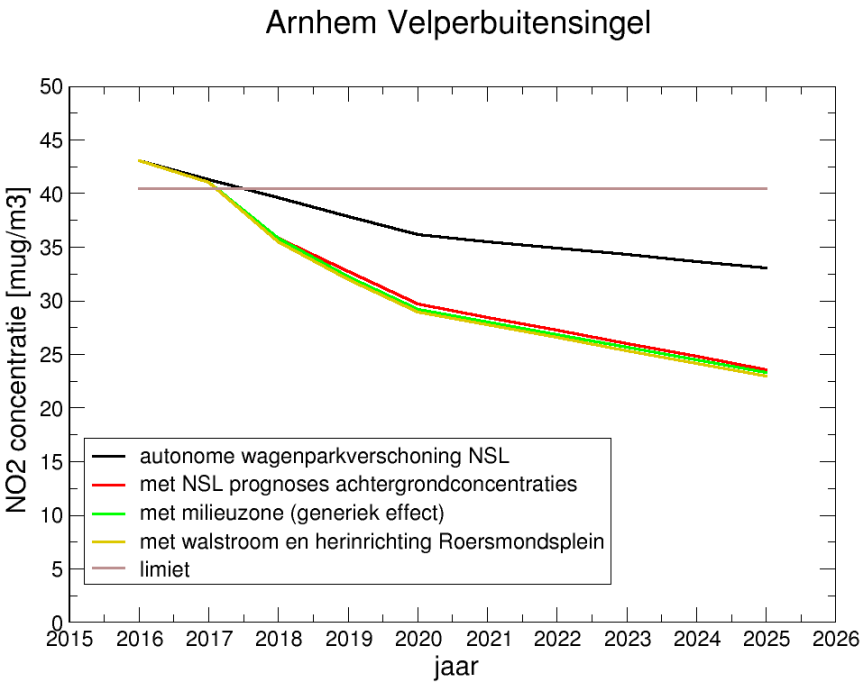
In de vorige paragraaf zijn alle maatregelen afzonderlijk beschouwd. In deze paragraaf is een inschatting gemaakt van de NO_2-concentratie per knelpuntlocatie tussen 2016 en 2025.

De inschatting is als volgt opgebouwd:
- Startpunt: NSL2016;
- Effect van de autonome wagenparkverschoning, deze werkt door in lokale verkeersbijdrage;
- Effect van de geprognotiseerde achtergrondconcentraties volgens meest recente GCN-kaarten;
- Effect van eventuele (kwantificeerbare) maatregel(en);
  - Lokaal, generiek en/of een maatregel die ingrijpt op achtergrondconcentratie;

De resultaten van deze inschatting zijn weergegeven in figuren hieronder. Deze resultaten, tezamen met de voorgaande paragrafen leiden tot de volgende conclusies:

- Zwaar wegverkeer vormt een relevant aandeel van 7% op het knelpunt. De autonome verschoning van vrachtwagens tussen 2016 en 2020 zal een reductie geven van de lokale bijdrage in de orde van 9% per jaar.
- Het knelpunt Velperbuitensingel is waarschijnlijk rond het zichtjaar 2017 opgelost als gevolg van de autonome verschoning van het wagenpark;
- Met de geprognotiseerde daling van de achtergrondconcentraties, in combinatie met de autonome verschoning, zijn er vanaf het zichtjaar 2018 geen knelpunten meer.
- De autonome verschoning en de daling van de achtergrondconcentraties zijn dominant in de reductie van NO_2 op de knelpuntlocaties.
- De milieuzone heeft een positief effect. Maar alleen als oudere dieselauto's in grote aantallen vervangen worden door benzine en elektrische auto's. Een mogelijk risico is dat de Euro-3 dieselvoertuigen vervangen worden door een Duitse Euro-5 importauto's, ook op diesel. In dat geval is er voor NO_2 slechts een beperkt positief effect te verwachten. Voor een stad dicht tegen de Duitse grens dit is een denkbaar probleem.
- Het inzetten van walstroom en de herinrichting van het Roermondsplein hebben een zichtbaar effect op de achtergrondconcentratie waardoor versneld aan de norm wordt voldaan.
- Indien de achtergrondconcentratie gelijk zou blijven aan het zichtjaar 2016, bijvoorbeeld door economische groei, dan is de Eusebiusbuitensingel het meest hardnekkige knelpunt tot rond het zichtjaar 2019. Rond die tijd zal de autonome ontwikkeling deze locaties onder norm brengen. De maatregelen helpen in dat geval ook om versneld aan de norm te voldoen. Dosering van het verkeer, wat nog onderzocht wordt, kan helpen om de concentraties verder te verlagen.


Arnhem Eusebiusbuitensingel
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met milieuzone (generiek effect)
met walstroom en herinrichting Roersmondsplein
limiet


Arnhem Velperbuitensingel
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met milieuzone (generiek effect)
met walstroom en herinrichting Roersmondsplein
limiet

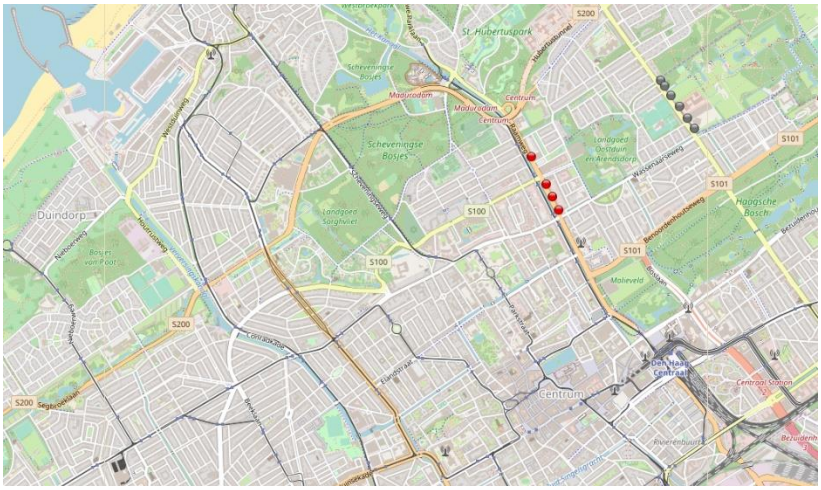
6 Den Haag

6.1 Situatie in Den Haag

In de onderstaande paragrafen staan feitelijke gegevens vermeld met betrekking tot de knelpuntlocaties en de emissies en voertuigkilometers in gehele gemeente Den Haag. De onderstaande figuur en tabellen zijn verkregen vanuit de NSL-monitoringstool. De data voor zichtjaar 2017 is nog niet beschikbaar in de monitoringstool, daarom is gebruik gemaakt van informatie die in 2016 is ingevoerd door de gemeente. Zoals eerder benoemd, kan dit leiden tot afwijkingen ten opzichte van de resultaten in de NSL-monitoringstool die later dit jaar publiek beschikbaar wordt.

6.1.1 *Overzicht knelpunten*

In de onderstaande figuur zijn de knelpunten geografisch weergegeven.



Figuur 5: Overzicht knelpunten Den Haag.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van:
- De totale NO_2-concentratie per knelpuntlocatie;
- De lokale SRM1-bijdrage NO_2 [zie voetnoot 4] (SRM1 heeft betrekking op binnenstedelijke wegen, SRM2 heeft betrekking op buitenstedelijke wegen [zie voetnoot 5]);
- De boom factor, deze kan een fors effect hebben op de totale NO_2-concentratie;
- De intensiteiten per voertuigklasse en de stagnatiefactor, deze zijn relevant voor doorstromingsmaatregelen.

Tabel 11: Overzicht knelpunten inclusief invoergegevens Den Haag.

NO_2 concentratie totaal [µg/m3]	Lokale SRM1-bijdrage NO_2 [µg/m3]	Locatie	Boom factor	Intensiteit Licht verkeer	Intensiteit middel-zwaar verkeer	Intensiteit zwaar verkeer	Intensiteit bussen	Stagnatie Licht verkeer
40,567	6,22278	Raamweg	1,5	14425	251	132	6	0
41,09	6,55321	Raamweg	1,25	19980	350	174	6	0
41,407	6,73635	Raamweg	1,25	19980	350	174	6	0
41,789	6,9729	Raamweg	1,25	19980	350	174	6	0

6.1.2 *Overzicht totale kilometers en emissies*

De onderstaande tabellen geven de totale voertuigkilometers en de NO_x emissies van de gemeente Den Haag weer per voertuigklasse. De totalen zijn gebaseerd op de in de monitoringstool opgenomen SRM1 en SRM2-wegen. De fractie SRM2 is ook weergegeven in de tabellen om aan te geven dat SRM1 meestal slechts een beperkt gedeelte is van de gereden kilometers en totale emissies in een gemeente. Het hoge SRM2 percentage geeft duidelijk weer dat buitenstedelijke wegen, zoals ringwegen om de stad, een substantieel aandeel hebben in de totale emissies van het wegverkeer. Voor Den Haag is dit aandeel 64%.

Tabel 12: Kilometers per voertuigklasse per zichtjaar Den Haag.

Zichtjaar	Wegvak	Licht	Middelzwaar	Zwaar	Bussen	Totaal wegverkeer
2016	Totaal [km/dag]	7.967.818	431.976	252.591	12.603	8.664.987
2016	SRM2 [%]	61%	80%	85%	0%	63%
2020	Totaal [km/dag]	9.127.225	446.130	259.428	12.607	9.845.390
2020	SRM2 [%]	64%	79%	83%	0%	65%

Tabel 13: NO_x emissies per voertuigklasse per zichtjaar Den Haag.

Zichtjaar	Wegvak	Licht	Middelzwaar	Zwaar	Bussen	Totaal wegverkeer
2016	Totaal [ton/jaar]	934	523	318	16	1.791
2016	SRM2 [%]	59%	69%	73%	0%	64%
2020	Totaal [ton/jaar]	962	275	137	7	1.381
2020	SRM2 [%]	67%	69%	71%	0%	68%

6.2 Overzicht van de maatregelen

Tabel 14: Overzicht maatregelen Den Haag.

Nr.	Maatregel	Beschrijving/toelichting	Harde ingangs-datum	Nieuwe maatregel voor NSL [ja/nee]
1	Lokale maatregelen t.b.v. knelpunt Raamweg	Herinrichting, groenstructuur, verkeersmanagement	Q1 2017	ja
2	Sloopregeling voor dieselvoertuigen, bromfietsen en snorfietsen	Subsidieregeling waarbij een subsidietegoed wordt toegekend voor de demontage van een dieselauto, brom- of snorfiets. Het tegoed kan worden besteed voor de aanschaf van een (elektrische)fiets of reizen met het OV	Q3 2016 - heden	ja
3	Stimuleren elektrisch vervoer	Subsidieregeling waarbij subsidie wordt verstrekt voor de aanschaf van elektrische bestelauto's, taxi's	Q3 2016 - heden	ja
4	Realisatie laadinfrastructuur elektrische voertuigen	Uitbreiden van de huidige laadinfrastructuur met laadpalen, laadpleinen, snellaadstations. Uitvoeren van innovatieve pilots (smart charging, laadlantaarnpalen, etc)	continu	ja
5	Minder en schonere houtstook	Communicatiecampagnes met voorlichting over gezondheidsrisico's en handelingsperspectieven voor gebruikers van open haarden, kachels, barbecues, terrashaarden.	2016-heden	ja
6	Minder scooters en bromfietsen op fossiele brandstof	Ondernemerssubsidie voor zakelijke veelrijders voor aanschaf e-scooter, e-fiets, speed pedelec, bakfiets en sloopregeling brommers en snorfietsers (zie punt 2)	Q3 2016 - heden	ja
7	Stimuleringsregeling 'Luchtkwaliteit in Haagse wijken'	Subsidieregeling waarbij bewonersgroepen subsidie kunnen krijgen voor initiatieven die de luchtkwaliteit verbeteren	2016-2018	ja
8	Stimuleren fietsgebruik	Meerjarenprogramma Fiets met diverse maatregelen om het fietsgebruik te stimuleren.	2015-2018	ja
9	Gevoelige bestemmingenbeleid	Verminderen van blootstelling kwetsbare groepen aan luchtverontreiniging door regels op te nemen over het bouwen van nieuwe gevoelige bestemmingen aan drukke wegen. Tevens wordt onderzocht hoe de blootstelling kan worden verminderd op bestaande gevoelige bestemmingen door het nemen van locatie-specifieke maatregelen	Q1 2018 (SUBSIDIEREGELING)	ja

6.3 Evaluatie van de maatregelen

De onderstaande tabel geeft per maatregel, zoals genummerd in de bovenstaande tabel, de onderbouwing van de gemeente en de evaluatie van TNO weer.
De onderbouwing van de gemeente is gebaseerd op overleg met de gemeente, en/of aangeleverde informatie vanuit de gemeente. Indien de gemeente het effect gekwantificeerd heeft, heeft TNO beoordeeld of dit effect plausibel is. Voor de maatregelen waar de gemeente geen effect heeft gekwantificeerd, maar wel gegevens heeft toegestuurd is door TNO een kwantitatieve inschatting van het effect uitgerekend. Deze berekening is gemaakt op basis van de emissiefactoren voor 2017. Daarnaast is (onder andere) de totale NO_x uitstoot voor SRM1 wegen in de gemeente volgens de NSL2016 gebruikt, zoals beschreven in paragraaf 1 van dit hoofdstuk. Indien er geen onderbouwing of gegevens zijn geleverd door gemeente is er geen evaluatie van TNO.

Tabel 15: Onderbouwing en evaluatie van de maatregelen Den Haag.

Nr.	Onderbouwing gemeente	Evaluatie TNO
1	Doorstroming wordt verbeterd. Berekeningen doorstroming gedaan door Goudappel-Cofeng MRDH tool. Aangenomen stagnatiefactor en effect na herinrichting onbekend.	In het algemeen is een betere doorstroming gunstig voor korte termijn. Op langere termijn kan een verbeterde doorstroming ook tot meer verkeer leiden. Effecten van verbeterde doorstroming zullen geen effect in de NSL tool geven omdat de stagnatiefactor al minimaal is. Er zijn ook bomen gekapt en nieuwe geplaatst. Daardoor bomenfactor van 1,5 en 1,25 mogelijk naar 1. Daardoor alleen zou knelpunt al 'opgelost' zijn in de NSL berekeningen. De lokale SRM1-bijdrage gaat van ruim 6 microgram/m^3 naar minder dan 5 microgram/m^3.
2	Sloopregeling oude diesels en brommers. 174 diesels, 123 brommers.	In het algemeen hebben brommers zeer beperkt effect op NO_2-concentraties, maar wel op de emissies van koolwaterstoffen, koolmonoxide en fijnstof. Anno 2017 waren in de gemeente Den Haag ca. 34.000 brommers geregisterd volgens het CBS. Dit betekent dat 0,4% van de brommers gebruik heeft gemaakt van de sloopregeling. Dieselpersonenwagens hebben een sterk effect op de NO_2 concentraties. In de gemeente Den Haag waren er in 2017 ruim 190.000 personenauto's. Gemiddeld rijden in Nederland ca. 15% van de personenauto's op diesel. In Den Haag zou dat om 28.500 dieselvoertuigen gaan. Dit betekent dat 0,6% van de dieselpersonenauto's gebruik heeft gemaakt van de sloopregeling (niet rekening houdend met bestelwagens). Als dit oudere dieselauto's betreft is het effect op fijnstof navenant: een factor 10 meer in de uitstoot dan het aandeel in het verkeer is mogelijk. Een kentekenscan om de wagenparksamenstelling van de voertuigvloot op de wegen in de Den Haag te onderzoeken is noodzakelijk om dat te kwantificeren. Het daadwerkelijke effect op de NO_2-concentratie in de stad zal afhangen van het voertuig wat is aangeschaft als vervangend vervoersmiddel. Omdat er gekozen is voor brommers met een hoog jaarkilometrage van 3500 km of meer, zijn de effecten meer dan op basis van een generieke sloopregeling. Een effect van meer dan 1% op de uitstoot van scooters is te verwachten.
3	Tot op heden weinig gebruik van gemaakt. 12 auto's, 12 taxi's/bestelauto's. Regeling is aangepast om ook eenmanszaken mee te laten profiteren.	Aantallen zijn nog te beperkt om een effect te sorteren.
4	De gemeente heeft in 2017 170 laadpalen geplaatst voor publiek gebruik. In totaal zijn er anno maart 2018 ruim 850 laadpalen in Den Haag. Dit heeft gezorgd voor een afname van ruim 280 MWh door de laadpalen in maart 2018. Per laadpaal zijn er gemiddeld 39 transacties geweest in maart 2018.	Gemiddeld wordt er per transactie ca. 8,5 kWh geladen. Dit is voldoende voor ca. 30 tot 40 km elektrisch rijden. Deze elektrische kilometers worden meestal niet allemaal in de stad gemaakt. In deze berekening is als uitgangssituatie genomen dat er 14 km in de stad volledig elektrisch wordt gereden (7 heen en 7 terug). Met 850 laadpalen, 39 transacties en 14 kilometer per dag wordt ingeschat dat er ca. 460.000 km per maand elektrisch gereden wordt in de stad. 460.000 km per maand is ca. 0,5% op de totale kilometers gemaakt door het lichte wegverkeer. Ook op de totale NO_x emissie van het lichte wegverkeer is het effect met ca. 1,5 ton in de orde van grootte van 0,5%, zowel in zichtjaar 2016 als 2020.
5	1 op 6 mensen heeft houtkachel blijkt uit gemeentelijke enquête. Gemeente voert bewustwordingscampagne maar effect op gebruik van kachel onbekend. Sinds 2011 voldoet gemeente aan EU norm voor PM	Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben maar een effect op de NO_2 concentratie is niet meetbaar. Het effect van de houtstook reductie zal vooral op fijnstofconcentraties tot uiting komen.
6	Subsidie voor aanschaf van elektrische scooters en brommers. Inmiddels 157 elektrische scooters via regeling. Gaat wel om de zakelijke veelrijders. Voorwaarde is aantoonbaar jaarkilometrage van 3500km of meer.	Anno 2017 waren in de gemeente Den Haag ca. 34.000 brommers geregisterd volgens het CBS. Dit betekent dat 0,5% van de brommers nu elektrisch zijn als gevolg van de subsidieregeling. Het effect kan groter zijn omdat het om veelrijders gaat. Zie ook de sloopregeling. Waarschijnlijk geen effect op NO_2, wel een effect op koolwaterstoffen, koolmonoxide en fijnstof. Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben, bijvoorbeeld omdat de directe blootstelling van fietsers op het fietspad en bij verkeerslichten verminderd wordt.
7	Gaat om bijvoorbeeld elektrische skelter, deelauto stimulering. Gaat meer om participatie en bewustwording dan grootschalig effect op luchtkwaliteit	Niet kwantificeerbaar, onderdeel van bewustwording voor acceptatie van maatregelen, en gedragsverandering. Maatregelen worden niet beoordeeld.
8	Betere en meer parkeerplekken voor fietsen, aantal sterfietsroutes om lange afstanden fietsen aantrekkelijker te maken (goede verbinding tussen steden).	De gemeente heeft geen getallen hoe meer gebruik fiets door maatregelen leidt tot afname voertuig kilometers. Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben maar effect is niet meetbaar.

9	Gemeente heeft publieke gebouwen en/of voorzieningen voor kwetsbare doelgroepen (scholen, ziekenhuizen, etc) die dicht bij drukke wegen liggen in kaart gebracht. Nieuwe bebouwing dicht bij wegen wordt geblokkeerd. 100 gebouwen zijn aangemerkt als risico op basis van voertuigintensiteit op wegen. Voor die gebouwen worden maatregelen bedacht en uitgevoerd om luchtkwaliteit in de gebouwen te verbeteren door bijvoorbeeld filters en luchtbehandelingssystemen. Gaat vooral om gezondheid van burgers.	Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben, maar effect op concentraties in de buitenlucht is niet meetbaar. Aandacht voor blootstelling is een belangrijke toevoeging aan de onderbouwing van deze maatregelen. Mogelijk kunnen deze maatregelen ook gemonitord worden, om effectiviteit van verschillende maatregelen te vergelijken.

6.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025

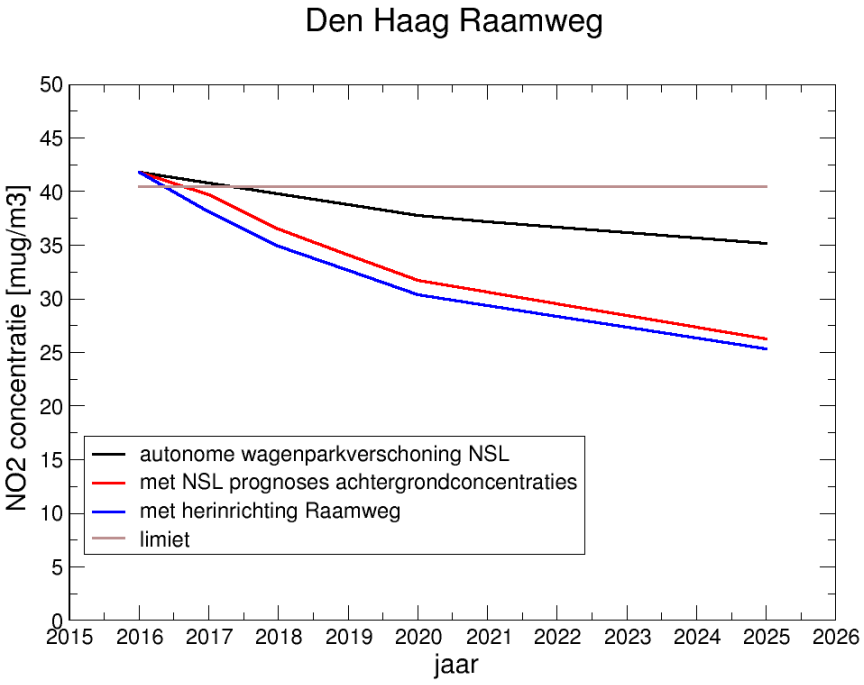
In de vorige paragraaf zijn alle maatregelen afzonderlijk beschouwd. In deze paragraaf is een inschatting gemaakt van de NO2-concentratie per knelpuntlocatie tussen 2016 en 2025. De inschatting is als volgt opgebouwd:

- Startpunt: NSL2016;
- Effect van de autonome wagenparkverschoning, deze werkt door in lokale verkeersbijdrage;
- Effect van de geprognotiseerde achtergrondconcentraties volgens meest recente GCN-kaarten;
- Effect van eventuele (kwantificeerbare) maatregel(en);
  - Lokaal, generiek en/of een maatregel die ingrijpt op achtergrondconcentratie;

De resultaten van deze inschatting zijn weergegeven in onderstaande figuur.

Deze resultaten, tezamen met de voorgaande paragraven leiden tot de volgende conclusies:

- Het knelpunt Raamweg is waarschijnlijk in het zichtjaar 2017 opgelost door het gecombineerde effect van de herinrichting, de autonome verschoning van het wagenpark en de geprognotiseerde daling van de achtergrondconcentraties.
- De autonome verschoning en de daling van de achtergrondconcentraties zijn dominant in de reductie van NO_2 op de knelpuntlocatie.
- De herinrichting van de Raamweg heeft een zichtbaar effect op de achtergrondconcentratie waardoor versneld aan de norm wordt voldaan. Dit komt vooral doordat de bomen niet langer een overdekkend bladerdak geven waardoor de NO_2 concentraties verlagen met 1 tot 1.5 microgram/m^3. Verbeteringen in de doorstroming zijn niet zichtbaar in het NSL omdat de stagnatiefactor al op “0” staat in de huidige situatie. Andere maatregelen zullen beperkt, maar positief, bijdragen aan de verbetering op de Raamweg.


Den Haag Raamweg
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met herinrichting Raamweg
limiet

7 Eindhoven

7.1 Situatie in Eindhoven

Eindhoven heeft de noodzakelijke voorwaarden geschapen om het wegverkeer te kunnen reduceren, met vernauwingen en minder rijstroken.
Een goed fietspadennetwerk en OV geeft mensen een alternatief om de stad te bereiken. Verkeer dat buiten de stad moet zijn wordt daarmee richting de ring gedirigeerd. De aansluiting op de ring, en de doorstroming is verbeterd. Eindhoven vaart bij de inschattingen niet op een verkeersmodel, maar op basis van langlopende pilotprojecten wordt de verkeersafname bepaald. Hierin wordt ook de doorstroming, ofwel de reistijd van en naar het centrum meegenomen.

In de onderstaande paragrafen staan feitelijke gegevens vermeld met betrekking tot de knelpuntlocaties en de emissies en voertuigkilometers in gehele gemeente Eindhoven. De onderstaande figuur en tabellen zijn verkregen vanuit de NSL-monitoringstool. De data voor zichtjaar 2017 is nog niet beschikbaar in de monitoringstool, daarom is gebruik gemaakt van informatie die in 2016 is ingevoerd door de gemeente. Zoals eerder benoemd, kan dit leiden tot afwijkingen ten opzichte van de resultaten in de NSL-monitoringstool die later dit jaar publiek beschikbaar wordt.

7.1.1 *Overzicht knelpunten*

In de onderstaande figuur zijn de knelpunten geografisch weergegeven.



Figuur 6: Overzicht knelpunten Eindhoven.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van:

- De totale NO_2-concentratie per knelpuntlocatie;
- De lokale SRM1-bijdrage NO_2 [zie voetnoot 4] (SRM1 heeft betrekking op binnenstedelijke wegen, SRM2 heeft betrekking op buitenstedelijke wegen [zie voetnoot 5]);
- De boom factor, deze kan een fors effect hebben op de totale NO_2-concentratie;
- De intensiteiten per voertuigklasse en de stagnatiefactor, deze zijn relevant voor doorstromingsmaatregelen.

Tabel 16: Overzicht knelpunten inclusief invoergegevens Eindhoven.

NO_2 concentratie totaal [µg/m3]	**Lokale SRM1-bijdrage NO_2 [µg/m3]**	**Locatie**	**Boom factor**	**Intensiteit Licht verkeer**	**Intensiteit middel-zwaar verkeer**	**Intensiteit zwaar verkeer**	**Intensiteit bussen**	**Stagnatie Licht verkeer**
41,082	7,75133	Mauritsstraat	1,25	18452	542	269	0	0
40,551	5,76596	Emmasingel	1	10546	380	146	438	0
40,704	5,86872	Emmasingel	1	10547	380	146	438	0
41,97	6,61608	Emmasingel	1	10546	380	146	438	0
45,508	8,40247	Vestdijk	1,25	13455	476	231	0	0
44,748	8,04676	Vestdijk	1,25	13453	476	231	135	0
40,627	5,5798	Keizersgracht	1	11304	384	202	0	0
40,454	5,52133	Keizersgracht	1	11304	384	202	0	0

7.1.2 *Overzicht totale kilometers en emissies*

De onderstaande tabellen geven de totale voertuigkilometers en de NO_x emissies van de gemeente Eindhoven weer per voertuigklasse. De totalen zijn gebaseerd op de in de monitoringstool opgenomen SRM1 en SRM2-wegen. De fractie SRM2 is ook weergegeven in de tabellen om aan te geven dat SRM1 meestal slechts een beperkt gedeelte is van de gereden kilometers en totale emissies in een gemeente. Het hoge SRM2 percentage geeft duidelijk weer dat buitenstedelijke wegen, zoals ringwegen om de stad, een substantieel aandeel hebben in de totale emissies van het wegverkeer. Voor Eindhoven is dit aandeel 81%.

Tabel 17: Kilometers per voertuigklasse per zichtjaar Eindhoven.

Zichtjaar	**Wegvak**	**Licht**	**Middelzwaar**	**Zwaar**	**Bussen**	**Totaal wegverkeer**
2016	Totaal [km/dag]	6.489.849	400.494	573.082	7.410	7.470.836
2016	SRM2 [%]	76%	87%	94%	5%	78%
2020	Totaal [km/dag]	6.769.961	419.282	617.411	7.410	7.814.064
2020	SRM2 [%]	77%	88%	95%	5%	79%

Tabel 18: NO_x emissies per voertuigklasse per zichtjaar Eindhoven

Zichtjaar	Wegvak	Licht	Middelzwaar	Zwaar	Bussen	Totaal wegverkeer
2016	Totaal [ton/jaar]	848	452	646	9	1.955
2016	SRM2 [%]	77%	78%	87%	3%	81%
2020	Totaal [ton/jaar]	723	241	290	4	1.259
2020	SRM2 [%]	79%	82%	90%	4%	82%

7.2 Overzicht van de maatregelen

Tabel 19: Overzicht maatregelen Eindhoven

Nr.	Maatregel	Beschrijving/toelichting	Harde ingangs-datum	Nieuwe maatregel voor NSL [ja/nee]
1	Praktijkopstelling Vestdijk	Een combinatie van snelheidsverlaging, wegversmalling en een knip die zorgt voor een verkeersreductie van ca 45% op de knelpuntlocatie. In 2018 en begin 2019 wordt de Vestdijk definitief heringericht volgens dit principe	2019	Nee
2	Herinrichting Kanaalroutes	Noodzakelijke aanvulling op de aanpak Vestdijk om verkeer via de oostkant af te kunnen wikkelen	2019	nvt
3	Herinrichting Geldropseweg binnen de Ring incl HOV	Noodzakelijke aanvulling op de aanpak Vestdijk om verkeer via de oostkant af te kunnen wikkelen	2020	nvt
4	Herinrichting Stationsweg	Noodzakelijke aanvulling op de aanpak Vestdijk om verkeer via de oostkant af te kunnen wikkelen	2019	nvt
5	Bereikbaarheid binnenstad vanaf de westzijde	Dit bevat de combinatie van de oorspronkelijke maatregelen Herinrichting Westelijke Binnenring conform kader 'Eindhoven op Weg' Herinrichting Fellenoord en Westtangent conform kader Eindhoven op Weg' Capaciteitsuitbreiding Westelijke Ring	nog onbekend	nvt
6	Bereikbaarheid Station Centrumzijde	In het verlangde van de Stationsweg de Fuutlaan opwaarderen, dit betreft een noodzakelijke aanvulling op de aanpak Vestdijk om verkeer via de oostkant af te kunnen wikkelen en het station aan de centrumzijde bereikbaar te houden	nog onbekend	nvt
7	Snelfietsroute Eindhoven - Helmond	Verbeterde fietsverbinding om fietsvervoer vanuit Helmond naar Eindhoven te stimuleren	2019	nvt
8	Netwerkregeling Ring Oost	Zorgt voor een betere doorstroming op de Ring, waardoor doorgaande verkeer minder van de wegen door het centrum gebruik maakt	2018	nvt
9	Uitbreiden Elektrisch Busvervoer	Na de stadsbussen zullen ook de bussen voor streekvervoer vervangen worden door elektrische bussen	december 2018	Nee
10	Milieuzone vrachtverkeer in stand houden	De Milieuzone vrachtverkeer bestaat in Eindhoven al vanaf 2007, met de laatste verlenging is deze verlengt tot 2020	2007	Nee
11	Uitbreiden netwerk Laadpalen	Extra laadpalen plaatsen	lopend proces	Nee
12	Stimuleren Fietsvervoer door aantrekkelijke routes en Fietsenstalling Neckerspoel	Het aantal vrij liggende, geasfalteerde fietspaden zal worden uitgebreid, daarnaast wordt geïnvesteerd in goede en ruime fietsenstallingen, doel is een verandering in vervoersmodaliteit te bewerkstelligen	lopend proces	nvt
13	Opstellen Agenda Emissievrije Mobiliteit	Onderdeel hiervan vormt de Milieuzone Bestelauto's als voorloper hierop, Green Deal, Stedelijke distributie elektrificeren in combinatie met een efficiëntere Stedelijke distributie, elektrische taxi's	nvt	nvt
14	Verbeteren luchtkwaliteit parkeergarage Stadhuisplein	Met de "Longen van de Stad" wordt een pilot uitgevoerd om de concentratie fijn stof in het gebied rond de parkeergarage te verlagen	nvt	nvt

7.3 Evaluatie van de maatregelen

De onderstaande tabel geeft per maatregel, zoals genummerd in de bovenstaande tabel, de onderbouwing van de gemeente en de evaluatie van TNO weer. De onderbouwing van de gemeente is gebaseerd op overleg met de gemeente, en/of aangeleverde informatie vanuit de gemeente. Indien de gemeente het effect gekwantificeerd heeft, heeft TNO beoordeeld of dit effect plausibel is. Voor de maatregelen waar de gemeente geen effect heeft gekwantificeerd, maar wel gegevens heeft toegestuurd is door TNO een kwantitatieve inschatting van het effect uitgerekend. Deze berekening is gemaakt op basis van de emissiefactoren voor 2017. Daarnaast is (onder andere) de totale NO_x uitstoot voor SRM1 wegen in de gemeente volgens de NSL2016 gebruikt, zoals beschreven in paragraaf 1 van dit hoofdstuk. Indien er geen onderbouwing of gegevens zijn geleverd door gemeente is er geen evaluatie van TNO.

Tabel 20: Onderbouwing en evaluatie van de maatregelen Eindhoven.

Nr.	Onderbouwing gemeente	Evaluatie TNO
1-8	Eindhoven ziet reductie van verkeersintensiteit als de enige effectieve maatregel. Er is nauwelijks congestie in de stad, TomTom gegevens onderbouwen dat. Reistijden van en naar het centrum passen bij normaal doorstromend verkeer. Een knip op de Vestdijk heeft in de proeffase geleid tot 45% reductie van verkeer. Bijbehorende aanpassingen voor bereikbaarheid zijn ingestoken dat ze geen extra verkeer in de binnenstad geven, maar verkeer naar de ring leidt, en doorstroming op de ring goed houdt.	Een verkeersreductie van 45% op de Vestdijk zal resulteren in een vergelijkbare verlaging van de lokale SRM1-bijdrage: ongeveer 3.7 microgram/m^3 daling van de NO_2 concentraties (als conservatieve inschatting). Voor 2017 blijft dan nog een overschrijding over van maximaal 2.0 microgram/m^3. Gezien deze maatregel in 2019 ingaat, zullen in combinatie met de autonome ontwikkeling de concentraties onder de norm zijn. Uit de proeffase is gebleken dat deze maatregel geen nadelige effecten heeft op de doorstroming. Verminderen van wegverkeer kan, omdat Eindhoven goede alternatieven biedt in OV en fietsroutes (dat zijn dus voorwaarden, maar geen maatregelen). Deze maategel zorgt er waarschijnlijk voor dat gemotoriseerd verkeer verdwijnt zonder toename in zware congestie.
9	Elektrificatie van bussen: Dec-2016 - dec 2018: 21% elektrisch Dec-2018 - dec 2021: 54% elektrisch Dec-2021 - dec 2024: 100% elektrisch	Specifiek op de Emmasingel zorgen bussen voor 15% van lokale NO_x emissies door het wegverkeer in zichtjaar 2016. In de zichtjaren 2019, 2020 en 2021 wordt hiervan 54% gereduceerd. Dit houdt een NO_x reductie in van ca. 8% op de lokale verkeersuitstoot.
10	-	Geen nieuwe maatregel
11-13		Vanuit het perspectief van de leefbare stad zal het een positief hebben maar effect is niet meetbaar.
14	Afvangen van fijnstof heeft zich nog niet bewezen.	In verband met de kampioenshuldiging van PSV is de pilotfase voor het einde van het project onderbroken. Resultaten tot zo ver zijn niet bekend. Er is geen effect op NO_2, daling van fijnstofconcentraties hangt erg af van de omstandigheden. Alleen bij stabiel windstil weer zullen er mogelijk effecten zichtbaar zijn.

7.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025

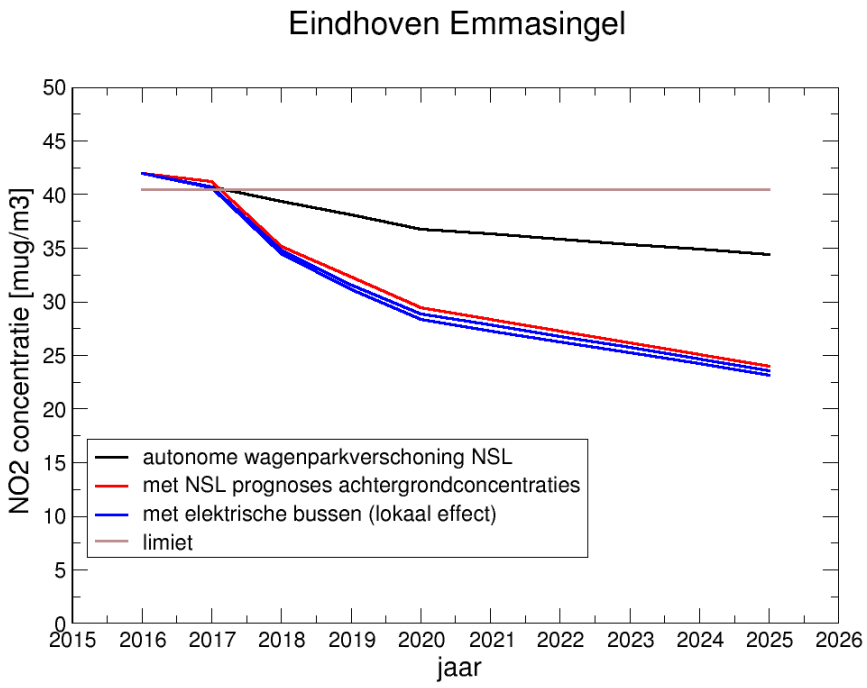
In de vorige paragraaf zijn alle maatregelen afzonderlijk beschouwd. In deze paragraaf is een inschatting gemaakt van de NO_2-concentratie per knelpuntlocatie tussen 2016 en 2025.

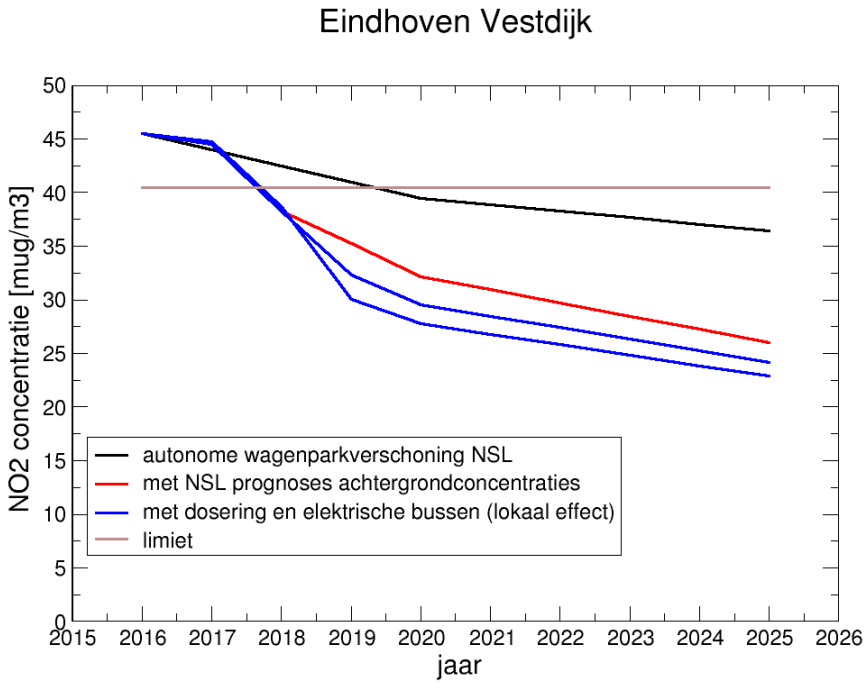
De inschatting is als volgt opgebouwd:

- Startpunt: NSL2016;
- Effect van de autonome wagenparkverschoning, deze werkt door in lokale verkeersbijdrage;
- Effect van de geprognotiseerde achtergrondconcentraties volgens meest recente GCN-kaarten;
- Effect van eventuele (kwantificeerbare) maatregel(en);
  - Lokaal, generiek en/of een maatregel die ingrijpt op achtergrondconcentratie;
    - Voor de lokale maatregel zijn er twee (blauwe) lijnen, een conservatieve en een optimistische inschatting van het effect.

De resultaten van deze inschatting zijn weergegeven in figuren hieronder.
De overige knelpuntlocaties zijn weergegeven in Bijlage B. Deze resultaten, tezamen met de voorgaande paragraven leiden tot de volgende conclusies:

- De meeste knelpunten in Eindhoven zijn rond het zichtjaar 2017 opgelost. Met de autonome verschoning, zeker omdat een relevant aandeel middelzwaar en zwaar wegverkeer en bussen zijn (~5%), waarvoor de autonome verschoning eerder is ingezet, en daardoor grotere effecten op de reductie heeft van 2017 tot 2020.
- Met de geprognotiseerde daling van de achtergrondconcentraties, in combinatie met de autonome verschoning, is vanaf 2018 de Vestdijk ook opgelost en zijn er vanaf het zichtjaar 2018 geen knelpunten meer. Dit geldt voor zowel voor de conservatieve als de optimistische inschatting van het effect, zichtbaar in de twee blauwe lijnen in de figuur hieronder.
- De autonome verschoning en de daling van de achtergrondconcentraties zijn dominant in de reductie van NO_2 op de knelpuntlocaties.
- De reductie van de verkeersintensiteit op de Vestdijk heeft een zichtbaar lokaal effect waardoor de concentraties verder gereduceerd worden. De knip, met een verkeersreductie van 45%, zal de NO_2 concentratie met ca. 4 microgram/m^3 verlagen.
- De bussen op de Emmasingel dragen substantieel bij aan het knelpunt. De elektrificatie van bussen (50% in zichtjaar 2019) zal de situatie verder verbeteren op de Emmasingel.
- Indien de achtergrondconcentratie gelijk zou blijven aan het zichtjaar 2016, bijvoorbeeld door economische groei, dan is de Vestdijk het meest hardnekkige knelpunt tot rond het zichtjaar 2019. Rond die tijd zal de autonome ontwikkeling deze locaties onder norm brengen. De maatregelen helpen in dat geval ook om versneld aan de norm te voldoen.


Eindhoven Emmasingel
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met elektrische bussen (lokaal effect)
limiet


Eindhoven Vestdijk
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met dosering en elektrische bussen (lokaal effect)
limiet

8 ’s-Hertogenbosch

8.1 Situatie in ’s-Hertogenbosch

Den Bosch krijgt de komende jaren te maken met verdichting door nieuwe bebouwing. Daarbij zal de gemeente proberen om de luchtkwaliteit in de stad te verbeteren. Vooral lagere verkeersintensiteiten, een verbeterde doorstroming en de focus op elektrische voertuigen moeten hieraan bijdragen. Voor het zichtjaar 2016 was er slechts één knelpuntlocatie.

In deze paragraaf staan feitelijke gegevens vermeld met betrekking tot de knelpuntlocaties en de emissies en voertuigkilometers in gehele gemeente ‘s-Hertogenbosch. De onderstaande figuur en tabellen zijn verkregen vanuit de NSL-monitoringstool. De data voor zichtjaar 2017 is nog niet beschikbaar in de monitoringstool, daarom is gebruik gemaakt van informatie die in 2016 is ingevoerd door de gemeente. Zoals eerder benoemd, kan dit leiden tot afwijkingen ten opzichte van de resultaten in de NSL-monitoringstool die later dit jaar publiek beschikbaar wordt.

8.1.1 *Overzicht knelpunten*

In de onderstaande figuur zijn de knelpunten geografisch weergegeven.



Figuur 7: Overzicht knelpunten ’s-Hertogenbosch.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van:
- De totale NO_2-concentratie per knelpuntlocatie;
- De lokale SRM1-bijdrage NO_2 [zie voetnoot 4] (SRM1 heeft betrekking op binnenstedelijke wegen, SRM2 heeft betrekking op buitenstedelijke wegen [zie voetnoot 5]);
- De boom factor, deze kan een fors effect hebben op de totale NO_2-concentratie;
- De intensiteiten per voertuigklasse en de stagnatiefactor, deze zijn relevant voor doorstromingsmaatregelen.

Tabel 21: Overzicht knelpunten inclusief invoergegevens ’s-Hertogenbosch.

NO_2 concentratie totaal [µg/m3]	**Lokale SRM1-bijdrage NO_2 [µg/m3]**	**Locatie**	**Boom factor**	**Intensiteit Licht verkeer**	**Intensiteit middel-zwaar verkeer**	**Intensiteit zwaar verkeer**	**Intensiteit bussen**	**Stagnatie Licht verkeer**
40,709	6,66687	Zuid Willemsvaart	1,5	7492	600	350	76	0,1978

8.1.2 *Overzicht totale kilometers en emissies*

De onderstaande tabellen geven de totale voertuigkilometers en de NO_x emissies van de gemeente ‘s-Hertogenbosch weer per voertuigklasse. De totalen zijn gebaseerd op de in de monitoringstool opgenomen SRM1 en SRM2-wegen.
De fractie SRM2 is ook weergegeven in de tabellen om aan te geven dat SRM1 meestal slechts een beperkt gedeelte is van de gereden kilometers en totale emissies in een gemeente. Het hoge SRM2 percentage geeft duidelijk weer dat buitenstedelijke wegen, zoals ringwegen om de stad, een substantieel aandeel hebben in de totale emissies van het wegverkeer. Voor Den Bosch is dit aandeel 82%.

Tabel 22: Kilometers per voertuigklasse per zichtjaar ’s-Hertogenbosch.

Zichtjaar	**Wegvak**	**Licht**	**Middelzwaar**	**Zwaar**	**Bussen**	**Totaal wegverkeer**
2016	Totaal [km/dag]	6.183.618	399.461	391.950	5.475	6.980.505
2016	SRM2 [%]	82%	87%	92%	4%	83%
2020	Totaal [km/dag]	6.535.879	418.832	414.905	5.551	7.375.167
2020	SRM2 [%]	82%	87%	92%	6%	83%

Tabel 23: NO_x emissies per voertuigklasse per zichtjaar ’s-Hertogenbosch.

Zichtjaar	**Wegvak**	**Licht**	**Middelzwaar**	**Zwaar**	**Bussen**	**Totaal wegverkeer**
2016	Totaal [ton/jaar]	764	448	447	7	1.667
2016	SRM2 [%]	82%	78%	85%	2%	82%
2020	Totaal [ton/jaar]	710	242	198	3	1.153
2020	SRM2 [%]	84%	79%	85%	4%	83%

8.2 Overzicht van de maatregelen

Tabel 24: Overzicht maatregelen ‘s-Hertogenbosch

Nr.	Maatregel	Beschrijving/toelichting	Harde ingangs-datum	Nieuwe maatregel voor NSL [ja/nee]
1	Instellen 30 km/uur regime incl. inrichting	Voor het betreffende wegvak wordt de maximum snelheid verlaagd naar 30km/uur. Hierdoor wordt de uitstoot minder en de verwachting is dat dit ook leidt tot minder verkeer.	2019	ja
2	Optimalisatie doorstroming	Daar waar mogelijk en zinvol wordt de doorstroming op het wegvak verbeterd door verkeersmanagement.	n.n.b.	ja
3	Actieplan Duurzame Mobiliteit	In het kader van het uitvoeringsprogramma mobiliteit (2018/2019), wordt “Actieplan Duurzame Mobiliteit” opgesteld met daarin nadrukkelijk aandacht voor luchtkwaliteit. Intensivering van elektrisch rijden en schonere en slimmere bevoorrading.	n.n.b.	ja
4	Extra aandacht elektrisch rijden binnenstad (b.v. bij gebiedsontwikkeling en uitrol laadinfrastructuur)	In de Bossche binnenstad vinden diverse ontwikkelingen plaats waaronder de invulling van een voormalig ziekenhuisterrein. In de planvorming zal nadrukkelijk aandacht zijn voor elektrisch rijden.	n.n.b.	ja
5	Inspanningen voor elektrisch rijden krijgen meer accent op de binnenstad gericht.	Onderzocht wordt op welke manier elektrisch rijden kan bijdragen het verbeteren van de luchtkwaliteit in en rondom de binnenstad.	n.n.b.	ja

8.3 Evaluatie van de maatregelen

De onderstaande tabel geeft per maatregel, zoals genummerd in de bovenstaande tabel, de onderbouwing van de gemeente en de evaluatie van TNO weer. De onderbouwing van de gemeente is gebaseerd op overleg met de gemeente, en/of aangeleverde informatie vanuit de gemeente. Indien de gemeente het effect gekwantificeerd heeft, heeft TNO beoordeeld of dit effect plausibel is. Voor de maatregelen waar de gemeente geen effect heeft gekwantificeerd, maar wel gegevens heeft toegestuurd is door TNO een kwantitatieve inschatting van het effect uitgerekend. Deze berekening is gemaakt op basis van de emissiefactoren voor 2017. Daarnaast is (onder andere) de totale NO_x uitstoot voor SRM1 wegen in de gemeente volgens de NSL2016 gebruikt, zoals beschreven in paragraaf 1 van dit hoofdstuk. Indien er geen onderbouwing of gegevens zijn geleverd door gemeente is er geen evaluatie van TNO.

Tabel 25: Onderbouwing en evaluatie van de maatregelen Den Bosch.

Nr.	Onderbouwing gemeente	Evaluatie TNO
1	Het 30 km/h regime geldt voor de hele binnenring, niet alleen voor de knelpunt locatie. Het is de verwachting dat het verkeer op de knelpuntlocatie met minimaal 5% verminderd wordt, in overige delen van de stad mogelijk meer. Voor de berekening van het effect op de luchtkwaliteit is worst-case scenario genomen van slechts 5% afname van het lichte wegverkeer. Op de knelpuntlocatie gaat de NO2-concentratie van 40,71 µg/m3 in zichtjaar 2016 naar 31,79 µg/m3 in zichtjaar 2019. Dit is berekend op basis van de gegevens zoals opgenomen in de monitoringstool 2017. Het (regionale) verkeersmodel is nog in ontwikkeling, daarom is nu de worst-case benadering van 5% afname gekozen.	Het lichte wegverkeer zorgt op de SRM1 wegen voor ca. 50% van de NO_x emissies in Den Bosch. Op de totale SRM1 emissies zal een afname van 5% van het lichte wegverkeer zorgen voor een NO_x reductie van ca. 2,5% van de totale SRM1 NO_x emissies (indien de overige factoren, zoals stagnatie gelijk blijven). Bij 15% afname van het lichte wegverkeer is de reductie ca. 7,5%. De lokale SRM1 NO_2 bijdrage op het knelpunt in den Bosch was voor zichtjaar 2016 6,7 µg/m3. Om voor het zichtjaar 2016 NO_2-concentraties onder de 40,5 µg/m3 te realiseren zou een lokale NO_x reductie van ca. 3% benodigd zijn (= ca 6% minder licht wegverkeer). Indien het verkeer in de hele binnenring afneemt, zal de achtergrondconcentratie ook dalen. De berekende 31,79 µg/m3 in 2019 is waarschijnlijk grotendeels het gevolg van autonome verschoning van het wagenpark en lagere achtergrondconcentraties. Hierdoor zal het knelpunt in 2019 volgens NSL-monitoringstool waarschijnlijk niet meer bestaan. Desalniettemin is het reduceren van verkeer een effectieve manier om lokaal de luchtkwaliteit te verbeteren. De 5 % afname van het verkeer is nu echter een inschatting. Een nieuw (nog in ontwikkeling) verkeersmodel en/of de praktijk zal meer onderbouwing gaan leveren voor deze afname.
2	Wordt mogelijk gecombineerd met bovenstaande maatregel. Door de invoering van het 30 km/h regime zal het verkeer naar verwachting gebruik maken van het hoofdwegennet en niet van de Binnenstadring.	Effect is niet separaat doorgerekend, dus niet te kwantificeren. In het algemeen is een betere doorstroming gunstig voor korte termijn. Op langere termijn kan een verbeterde doorstroming ook tot meer verkeer leiden. Het 30 km/h regime helpt mogelijk wel om de ring van de binnenstad te ontlasten op de langere termijn.
3	Eén van de doelen van het actieprogramma duurzame mobiliteit is het verbeteren van de luchtkwaliteit. Onderwerpen die in het actieprogramma in ieder geval aan bod zullen komen zijn: • Elektrisch rijden • Binnenstad logistiek • Elektrisch busvervoer • Dieselvoertuigen in relatie tot de milieuzone Scope, ambitie en financiering zijn nog niet vastgesteld. Kwantificering is derhalve in deze fase nog niet mogelijk.	Vanuit het perspectief van de leefbare stad zullen dergelijke maatregelen waarschijnlijk een positief effect hebben, de plannen zijn echter nog niet concreet en het is nog geen vastgesteld beleid.
4	Bij de herontwikkeling van het GZG terrein wordt gekeken welke mogelijkheden er zijn voor elektrisch rijden en deelauto's.	
5	Dit is een extra aandachtsgebied binnen het dossier elektrisch rijden.	

8.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025

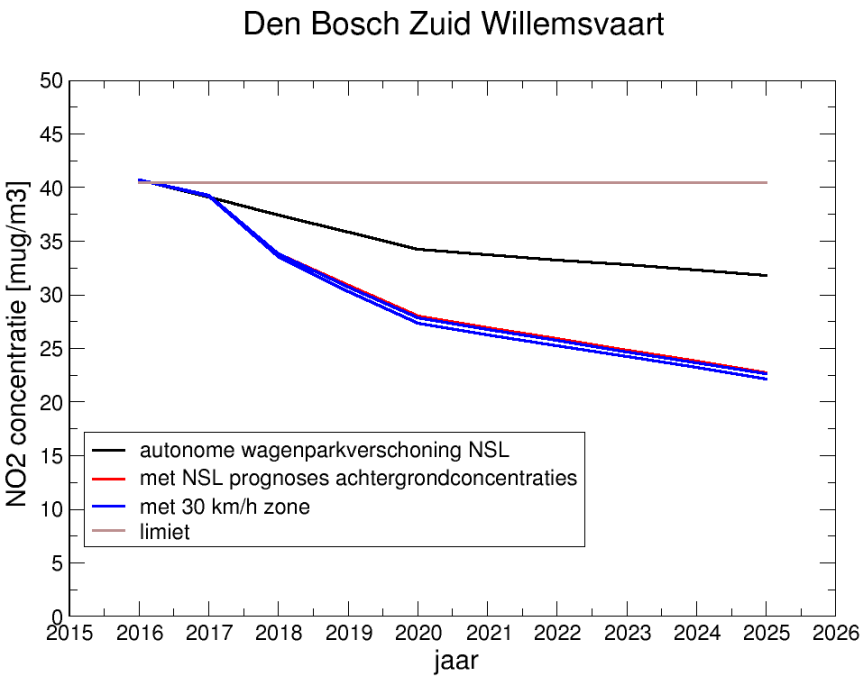
In de vorige paragraaf zijn alle maatregelen afzonderlijk beschouwd. In deze paragraaf is een inschatting gemaakt van de NO_2-concentratie per knelpuntlocatie tussen 2016 en 2025.
De inschatting is als volgt opgebouwd:

- Startpunt: NSL2016;
- Effect van de autonome wagenparkverschoning, deze werkt door in lokale verkeersbijdrage;
- Effect van de geprognotiseerde achtergrondconcentraties volgens meest recente GCN-kaarten;
- Effect van eventuele (kwantificeerbare) maatregel(en);
  - Lokaal, generiek en/of een maatregel die ingrijpt op achtergrondconcentratie;

- Voor de lokale maatregel zijn er twee (blauwe) lijnen, een conservatieve en een optimistische inschatting van het effect.

De resultaten van deze inschatting zijn weergegeven in onderstaande figuur. Deze resultaten, tezamen met de voorgaande paragraven leiden tot de volgende conclusies:

- Met het aandeel middelzwaar en zwaar verkeer op de Zuid Willemsvaart (ca. 11%), is de verwachting dat het knelpunt in één jaar verdwenen is door de autonome ontwikkeling van het afnemen van het aandeel Euro-V en oudere vrachtwagens en het verkeer.
- De geprognotiseerde daling van de achtergrondconcentraties zorgt voor een verdere reductie van de concentraties.
- De autonome verschoning en de daling van de achtergrondconcentraties zijn dominant in de reductie van NO_2 op de knelpuntlocaties.
- Het 30 km/h regime met 5% afname van het verkeer als gevolg heeft een positief, maar beperkt resultaat. De afname van het verkeer is een worst-case inschatting en pakt mogelijk beter uit.



9 Rotterdam

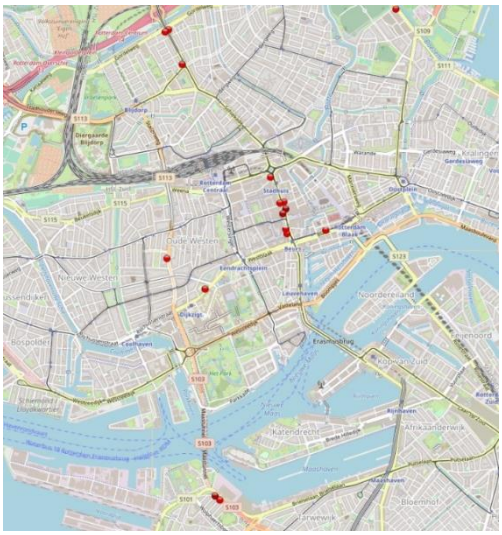
9.1 Situatie in Rotterdam

De gemeente Rotterdam zet zich al langdurig in voor verbetering van de luchtkwaliteit. De afgelopen jaren zijn er al diverse maatregelen ingesteld om luchtkwaliteit te verbeteren. Rotterdam wordt echter geleefd door de groter onderhoudswerkzaamheden op de doorgaande wegen. Momenteel is de Maastunnel deels afgesloten, met een heroriëntatie van de verkeersstromen tot gevolg. Tevens is de komende jaren een reconstructie van de Coolsingel gaande naar minder rijstroken. Het heeft nog niet tot een verslechtering van de situatie geleid. De afname van binnenstedelijk verkeer in totaal is groter dan het extra verkeer via de alternatieve routes. In de toekomst wordt ook de van Brienenoordbrug afgesloten voor onderhoud. Dit onderhoud is nog niet meegenomen in de verkeersmodellen en is daardoor niet meegenomen in het NSL. Het is aannemelijk dat dit gevolgen zal hebben voor de verkeersafwikkeling in Rotterdam. De methode van Rotterdam om met het maatregelenpakket om te gaan is hoog over. De effecten van de maatregelen luchtkwaliteit vinden hun weerslag in de verandering van het Rotterdamse wagenpark op de weg. De verschillende maatregelen, zoals milieuzone, sloopregeling, stimulering elektrisch vervoer leiden tot een verschoning van het wagenpark.

In de onderstaande paragrafen staan feitelijke gegevens vermeld met betrekking tot de knelpuntlocaties en de emissies en voertuigkilometers in gehele gemeente Rotterdam. De onderstaande figuur en tabellen zijn verkregen vanuit de NSL-monitoringstool. De data voor zichtjaar 2017 is nog niet beschikbaar in de monitoringstool, daarom is gebruik gemaakt van informatie die in 2016 is ingevoerd door de gemeente. Zoals eerder benoemd, kan dit leiden tot afwijkingen ten opzichte van de resultaten in de NSL-monitoringstool (2018) die later dit jaar publiek beschikbaar wordt.

9.1.1 *Overzicht knelpunten*

In de onderstaande figuur zijn de knelpunten geografisch weergegeven.



Figuur 8: Overzicht knelpunten Rotterdam.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van:
- De totale NO_2-concentratie per knelpuntlocatie;
- De lokale SRM1-bijdrage NO_2 [zie voetnoot 4] (SRM1 heeft betrekking op binnenstedelijke wegen, SRM2 heeft betrekking op buitenstedelijke wegen [zie voetnoot 5]);
- De boom factor, deze kan een fors effect hebben op de totale NO_2-concentratie;
- De intensiteiten per voertuigklasse en de stagnatiefactor, deze zijn relevant voor doorstromingsmaatregelen.

Tabel 26: Overzicht knelpunten inclusief invoergegevens Rotterdam.

NO_2 concentratie totaal [µg/m3]	**Lokale SRM1-bijdrage NO_2 [µg/m3]**	**Locatie**	**Boom factor**	**Intensiteit Licht verkeer**	**Intensiteit middel-zwaar verkeer**	**Intensiteit zwaar verkeer**	**Intensiteit bussen**	**Stagnatie Licht verkeer**
41,238	3,07014	Coolsingel	1,25	10498	263	91	2	0,3
40,944	2,82759	Coolsingel	1,25	7469	243	64	1	0,3
41,445	3,17412	Coolsingel	1,25	10498	263	91	2	0,3
40,694	4,28015	's-Gravendijkwal	1,5	2748	0	0	0	0
42,557	3,73368	Coolsingel	1,25	8603	271	63	1	0,3
40,934	6,06669	MAASTUN OPSTELPLN	1	25219	479	116	86	0
40,699	4,0043	Rochussenstraat	1,5	6743	153	6	0	0,15
41,464	3,11943	Coolsingel	1,25	7401	195	79	2	0,3
43,304	4,18126	Coolsingel	1,25	10498	263	91	2	0,3
40,734	2,91494	Blaak	1,25	9489	142	23	128	0
40,807	4,96708	Schieweg	1	15472	349	123	1	0,3
45,602	4,98466	Maastunnel	1	25219	479	116	86	0
40,601	6,48537	Boezemlaan	1,5	11128	313	107	0	0,3
41,301	4,27593	Schieweg	1	13294	388	146	0	0,3
42,414	5,00456	Schieweg	1	15670	379	128	1	0,3
40,89	2,7961	Coolsingel	1,25	7886	208	85	2	0,3

9.1.2 *Overzicht totale kilometers en emissies*

De onderstaande tabellen geven de totale voertuigkilometers en de NOx emissies van de gemeente Rotterdam weer per voertuigklasse. De totalen zijn gebaseerd op de in de monitoringstool opgenomen SRM1 en SRM2-wegen. De fractie SRM2 is ook weergegeven in de tabellen om aan te geven dat SRM1 meestal slechts een beperkt gedeelte is van de gereden kilometers en totale emissies in een gemeente. Het hoge SRM2 percentage geeft duidelijk weer dat buitenstedelijke wegen, zoals ringwegen om de stad, een substantieel aandeel hebben in de totale emissies van het wegverkeer. Voor Rotterdam is dit aandeel 80%.

Tabel 27: Kilometers per voertuigklasse per zichtjaar Rotterdam

Zichtjaar	Wegvak	Licht	Middelzwaar	Zwaar	Bussen	Totaal wegverkeer
2016	Totaal [km/dag]	18.359.837	965.795	1.015.966	32.750	20.374.347
2016	SRM2 [%]	80%	87%	93%	17%	81%
2020	Totaal [km/dag]	19.996.236	1.006.560	1.072.041	32.799	22.107.636
2020	SRM2 [%]	82%	88%	93%	17%	82%

Tabel 28: NOx emissies per voertuigklasse per zichtjaar Rotterdam

Zichtjaar	Wegvak	Licht	Middelzwaar	Zwaar	Bussen	Totaal wegverkeer
2016	Totaal [ton/jaar]	2.110	1.087	1.161	37	4.395
2016	SRM2 [%]	79%	80%	86%	13%	80%
2020	Totaal [ton/jaar]	1.894	573	506	17	2.990
2020	SRM2 [%]	81%	81%	86%	18%	82%

9.2 Overzicht van de maatregelen

Tabel 29: Overzicht maatregelen Rotterdam

Nr.	Maatregel	Beschrijving/toelichting	Harde ingangs-datum	Nieuwe maatregel voor NSL [ja/nee]
1	Verbod voor vrachtverkeer 's-Gravendijkwal	Algeheel verbod voor vrachtauto's. Heeft ter plaatse gezorgd voor afname van de NO_2 concentratie met ruim 2 µg/m3. Geen verslechtering opgetreden in omringende gebied. Deel vrachtauto's is 'verdwenen' uit het gebied.	5-jan-15	nee
2	Reconstructie Coolsingel	Reconstructie naar groene stadsboulevard, met veel meer nadruk op verblijfsfunctie. Passend in het concept Citylounge. Aantal rijstroken gehalveerd, de hoeveelheid verkeer zal zeer sterk afnemen.	Coolsingel is vanaf 9 april 2018 in reconstructie	Ja
3	Maatregelen ivm gedeeltelijke afsluiting Maastunnel gedurende 2 jaar (2017-2019)	Maatregelen om te zorgen dat verkeer zich anders gaat verdelen en te stimuleren dat waar mogelijk andere vervoerskeuzes worden gemaakt. De afname van het verkeer domineert het beeld.	Maastunnel is vanaf 1 juli 2017 t/m juni 2019 in onderhoud	nee
4	Verkennend onderzoek naar mogelijkheden om het aantal verkeersbewegingen binnen de stad structureel te verminderen (Maastunnelcorridor)	Onderzoek naar de mogelijkheden om verkeersstromen blijvend te beperken door de Maastunnelcorridor	nvt	ja
5	Onderzoek naar opzet en haalbaarheid voor een snelle HOV-verbinding (shuttlebus) door de Maastunnelcorridor (past in OV-visie Rotterdam)	Onderzoek naar de haalbaarheid van een sneldienst door Maastunnelcorridor, om de overstap van auto naar OV te vergemakkelijken	nvt	ja
6	Aanleg en verbetering van stedelijke fietsroutes en fietsenstallingen	Met de Rotterdamse Mobiliteitsagenda gekozen voor verdere versterking van de fietsinfrastructuur. Het aandeel fietsmobiliteit stijgt sterk en meer is wenselijk. In kader Fietsplan	2010	nee
7	Aanleg infrastructuur voor elektrisch rijden incl. experimenten met deelsystemen, snelladen ed.	Doorzetten en versterken huidig beleid	2009	nee
8	Dynamisch Verkeersmanagement (DVM) zowel in de binnenstad als op de ring	DVM al op veel plaatsen toegepast	2010	nee

9	Sloop- en premieregeling personen- en bestelauto's	Succesvolle regeling wordt doorgezet. Bijdrage wanneer voertuig voor sloop wordt aangeboden. Extra bijdrage bij aanschaf van elektrische auto	4-2014 t/m 2018	nee
10	Vigerende milieuzone voor vracht, bestel en personenverkeer (sinds 2016)	De vigerende milieuzone blijft van kracht; deze maatregel is belangrijk binnen het totale pakket maatregelen van de Koersnota Schone Lucht	2016	nee
11	Introductie van 55 OV-elektrische bussen, vooral binnen milieuzone vanaf nov. 2019	Dit is de eerste tranche zoals vastgelegd in de concessie van de RET; na 2019 volgen nog 2 tranches op weg naar een compleet schone busvloot	nov-19	Ja
12	Verschoning eigen gemeentelijk wagenpark	Loopt	geen harde ingangsdatum	nee
13	Sloopregeling oude brommers	Bijdrage bij sloop oude brom- of snorfiets	1-2018 tot 12-2018	ja
14	Verkenning naar haalbaarheid subsidieregeling elektrische bestelauto's	Loopt	medio 2018	ja
15	Verschoning van het wagenpark via het stellen van milieueisen aan parkeervergunningen	Maatregel is van kracht	maatregel blijft van kracht.	nee
16	Verkennend onderzoek naar mogelijkheden voor versnellen invoering 0-emissie Stadslogistiek	Onderzoek wordt uitgevoerd i.i.g. samen met de transportsector	nvt	ja
17	Verkennend onderzoek naar versnellen 0-emissie bouwlogistiek	Onderzoek wordt uitgevoerd i.i.g. samen met de sector	nvt	ja
18	Onderzoek naar verschoning mobiele werktuigen, ook voor bestaand mobiele werktuigen		nvt	ja
19	Onderzoek naar elektrificeren personenvervoer over water		nvt	ja

9.3 Evaluatie van de maatregelen

De onderstaande tabel geeft per maatregel, zoals genummerd in de bovenstaande tabel, de onderbouwing van de gemeente en de evaluatie van TNO weer. De onderbouwing van de gemeente is gebaseerd op overleg met de gemeente, en/of aangeleverde informatie vanuit de gemeente. Indien de gemeente het effect gekwantificeerd heeft, heeft TNO beoordeeld of dit effect plausibel is. Voor de maatregelen waar de gemeente geen effect heeft gekwantificeerd, maar wel gegevens heeft toegestuurd is door TNO een kwantitatieve inschatting van het effect uitgerekend. Deze berekening is gemaakt op basis van de emissiefactoren voor 2017. Daarnaast is (onder andere) de totale NO_x uitstoot voor SRM1 wegen in de gemeente volgens de NSL2016 gebruikt, zoals beschreven in paragraaf 1 van dit hoofdstuk. Indien er geen onderbouwing of gegevens zijn geleverd door gemeente is er geen evaluatie van TNO.

Tabel 30: Onderbouwing en evaluatie van de maatregelen Rotterdam.

Nr.	Onderbouwing gemeente	Evaluatie TNO
1	Overgestapt op een nieuw verkeersmodel --> onderbouwing volgt	Bestaande maatregel
2	Reconstructie Coolsingel (twee naar één rijbaan), 45% reductie van het verkeer	Levert afname van 45%, waar het verkeer naar toe gaat is vooralsnog (door tijdelijke verkeerssituaties) onduidelijk.
3	Zit in nieuwe verkeersmodel: maastunnel -20% , Erasmusbrug -5%. Beschrijving volgt. 2017 voor de helft 2018 helemaal 2019 weer voor de helft	-
4-5	-	Als onderzoek ingestoken: dus geen harde plannen
6	-	Vanuit het perspectief van de leefbare stad zullen dergelijke maatregelen waarschijnlijk een positief effect hebben, het effect is echter niet te kwantificeren.
7-10	-	Bestaande maatregel
11	55 elektrische bussen op een totaal van 260 bussen.	In Rotterdam dragen de bussen in 2020 voor ca. 2,5% bij aan de totale NO_x emissies in de stad. Door ca. 20% van de bussen te elektrificeren heeft dit een effect van ca. 0,5% op de totale NO_x uitstoot van het wegverkeer op SRM1 wegen. Het effect kan sterk variëren per locatie omdat bussen zich minder homegeen over het wegennet bewegen dan het overige wegverkeer. Dit geldt ook specifiek voor de knelpunt locatie doordat alle elektrische bussen langs deze locatie zullen gaan rijden. Op de locaties Blaak en de Maastunnel zorgen de bussen voor respectievelijk 7 en 2% van de van lokale NO_x emissies door het wegverkeer in zichtjaar 2016. Vanaf eind 2019 wordt hiervan 20% gereduceerd, al is dit nog afhankelijk van de locaties waar de bussen worden ingezet. Dit houdt een NO_x reductie in van ca. 1,4% op de lokale verkeersuitstoot bij Blaak.
12	Alle personen- en bestelwagens worden elektrisch	Informatie te beperkt voor evaluatie
13	-	Informatie te beperkt voor evaluatie
14	-	Als onderzoek ingestoken, dus geen concrete plannen
15	-	Bestaande maatregel
16 - 19	-	Als onderzoek ingestoken, dus geen concrete plannen

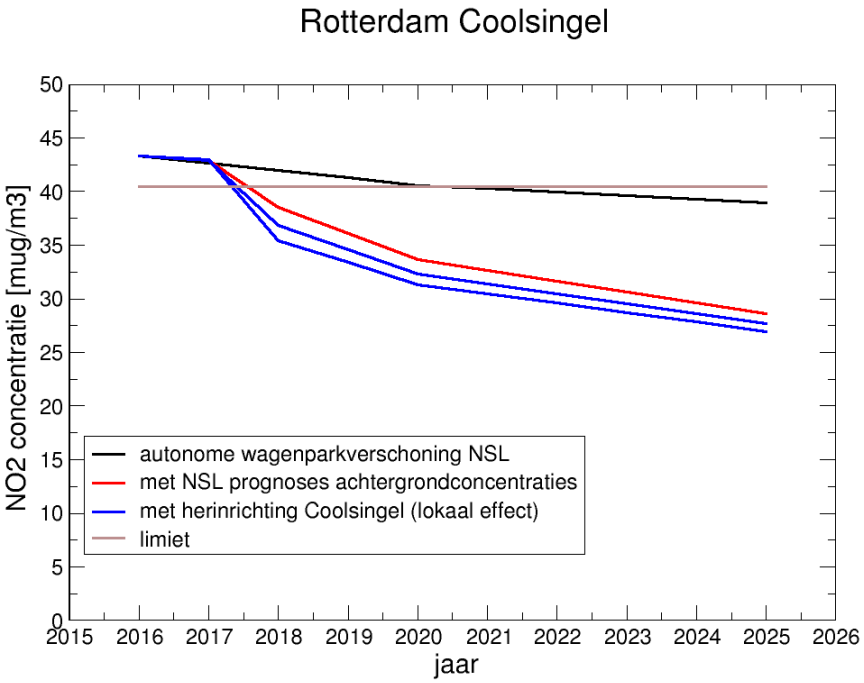
9.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025

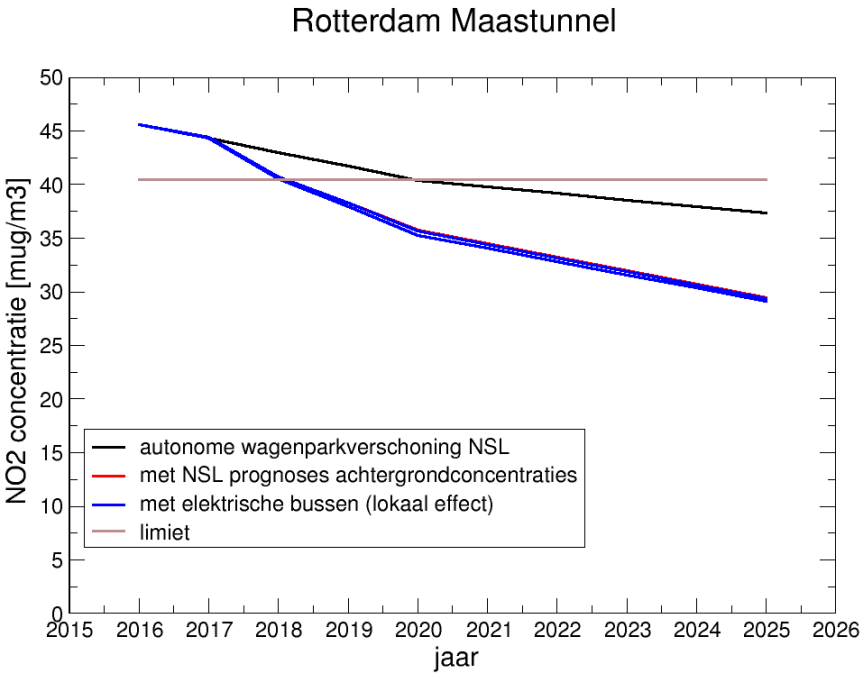
In de vorige paragraaf zijn alle maatregelen afzonderlijk beschouwd. In deze paragraaf is een inschatting gemaakt van de NO_2-concentratie per knelpuntlocatie tussen 2016 en 2025. De inschatting is als volgt opgebouwd:

- Startpunt: NSL2016;
- Effect van de autonome wagenparkverschoning, deze werkt door in lokale verkeersbijdrage;
- Effect van de geprognotiseerde achtergrondconcentraties volgens meest recente GCN-kaarten;
- Effect van eventuele (kwantificeerbare) maatregel(en);
  - Lokaal, generiek en/of een maatregel die ingrijpt op achtergrondconcentratie;
    - Voor de lokale maatregel zijn er twee (blauwe) lijnen, een conservatieve en een optimistische inschatting van het effect.

De resultaten van deze inschatting zijn weergegeven in onderstaande figuren. De overige knelpuntlocaties zijn weergegeven in bijlage B. Deze resultaten, tezamen met de voorgaande paragraven leiden tot de volgende conclusies:

- De knelpunten Blaak, Boezemlaan en ’s-Gravendijkwal zijn waarschijnlijk in het zichtjaar 2017 opgelost als gevolg van de autonome verschoning van het wagenpark;
- Met de geprognotiseerde daling van de achtergrondconcentraties, in combinatie met de autonome verschoning, is er rond het zichtjaar 2018 geen enkel knelpunt meer.
- De autonome verschoning en de daling van de achtergrondconcentraties zijn dominant in de reductie van NO_2 op de knelpuntlocaties.
- De reconstructie van de Coolsingel, met het halveren van het aantal rijstroken zal zeker een verbetering geven. Aangezien de lokale bijdrage aan de knelpunten beperkt is zal het effect van deze reconstructie echter beperkt zijn.
- De maatregel op de ’s Gravendijkwal (vrachtwagenverbod) is al van kracht, en zal dus geen extra reducties opleveren.
- Indien de achtergrondconcentratie gelijk zou blijven aan het zichtjaar 2016 dan zijn de Coolsingel en de Maastunnel de meest hardnekkige knelpunten tot rond het zichtjaar 2020/2021. Rond die tijd zal de autonome ontwikkeling naar schoner verkeer deze locaties onder de grenswaarde brengen. De maatregelen helpen om versneld aan de grenswaarde te voldoen. Economische groei of gewijzigde verkeersstromen door bijvoorbeeld onderhoudswerkzaamheden zijn risico’s dat de prognoses te optimistisch blijken.
- Rotterdam heeft te maken met een complexe situatie. Vanwege onzekerheden door de diverse onderhoudswerkzaamheden aan de weginfrastructuur, de verdere verdichting van de stad en de combinatie van bronnen met de beperkte lokale verkeersbijdrage aan de knelpunten, is het oplossen van de knelpunten een lastige opgave.
- Het effect van de elektrische bussen ter plaatse van de Maastunnel (blauwe lijn) is minimaal, en nauwelijks onderscheidbaar in de figuur van de autonome trend (rode lijn).


Rotterdam Coolsingel
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met herinrichting Coolsingel (lokaal effect)
limiet


Rotterdam Maastunnel
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met elektrische bussen (lokaal effect)
limiet

10 Utrecht

10.1 Situatie in Utrecht

De gemeente Utrecht zet zich al langdurig in voor verbetering van de luchtkwaliteit. De afgelopen jaren zijn er diverse maatregelen ingesteld om luchtkwaliteit te verbeteren, de milieuzones voor personenwagens, bestelwagens en vrachtauto's zijn hier voorbeelden van. Voor het zichtjaar 2016 heeft Utrecht nog slechts één knelpuntlocatie.
De gemeente Utrecht streeft naar voortdurende verbetering van de luchtkwaliteit en heeft zich ten doel gesteld de WHO-advieswaarde voor fijn stof te behalen. In januari 2018 is een studie aan de gemeenteraad aangeboden, waarin de effecten van verschillende maatregelen zijn doorgerekend. Het betrof globaal de volgende maatregelen:

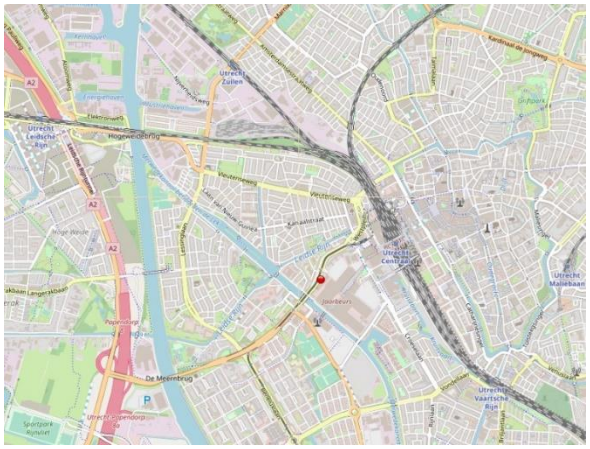
- Milieuzones voor licht- en bestelverkeer, voor vrachtverkeer, voor touringcarbussen en voor brom- en snorfietsen;
- Zero-emission voor verschillende verkeerscategoriën;
- Verminderen van houtstook;
- Verandering van modal shift/bevorderen van schonere vervoerswijze;
- Optimaliseren bouwlogistiek door het instellen van bouwhubs.

Inmiddels is een vervolgstudie opgestart om bovenstaande maatregelen verder uit te werken en te beoordelen op haalbaarheid.

In de onderstaande paragrafen staan feitelijke gegevens vermeld met betrekking tot de knelpuntlocaties en de emissies en voertuigkilometers in gehele gemeente Utrecht. De onderstaande figuur en tabellen zijn verkregen vanuit de NSL-monitoringstool. De data voor zichtjaar 2017 is nog niet beschikbaar in de monitoringstool, daarom is gebruik gemaakt van informatie die in 2016 is ingevoerd door de gemeente. Zoals eerder benoemd, kan dit leiden tot afwijkingen ten opzichte van de resultaten in de NSL-monitoringstool die later dit jaar publiek beschikbaar wordt.

10.1.1 *Overzicht knelpunten*

In de onderstaande figuur zijn de knelpunten geografisch weergegeven.



Figuur 9: Overzicht knelpunten Utrecht.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van:
- De totale NO_2-concentratie per knelpuntlocatie;
- De lokale SRM1-bijdrage NO_2 [zie voetnoot 4] (SRM1 heeft betrekking op binnenstedelijke wegen, SRM2 heeft betrekking op buitenstedelijke wegen [zie voetnoot 5]);
- De boom factor, deze kan een fors effect hebben op de totale NO_2-concentratie;
- De intensiteiten per voertuigklasse en de stagnatiefactor, deze zijn relevant voor doorstromingsmaatregelen.

Tabel 31: Overzicht knelpunten inclusief invoergegevens Utrecht.

NO_2 concentratie totaal [µg/m3]	**Lokale SRM1-bijdrage NO_2 [µg/m3]**	**Locatie**	**Boom factor**	**Intensiteit Licht verkeer**	**Intensiteit middel-zwaar verkeer**	**Intensiteit zwaar verkeer**	**Intensiteit bus-equivalenten**	**Stagnatie Licht verkeer**
41,431	5,77788	Graadt van Roggenweg	1	15945	352	164	676	0,8[7]

10.1.2 *Overzicht totale kilometers en emissies*

De onderstaande tabellen geven de totale voertuigkilometers en de NO_x emissies van de gemeente Utrecht weer per voertuigklasse. De totalen zijn gebaseerd op de in de monitoringstool opgenomen SRM1 en SRM2-wegen. De fractie SRM2 is ook weergegeven in de tabellen om aan te geven dat SRM1 meestal slechts een beperkt gedeelte is van de gereden kilometers en totale emissies in een gemeente. Het hoge SRM2 percentage geeft duidelijk weer dat buitenstedelijke wegen, zoals ringwegen om de stad, een substantieel aandeel hebben in de totale emissies van het wegverkeer. Voor Utrecht is dit aandeel 83%.

Tabel 32: Kilometers per voertuigklasse per zichtjaar Utrecht.

Zichtjaar	**Wegvak**	**Licht**	**Middelzwaar**	**Zwaar**	**Bussen**	**Totaal wegverkeer**
2016	Totaal [km/dag]	12.480.455	598.779	642.822	45.110	13.767.166
2016	SRM2 [%]	85%	93%	95%	5%	85%
2020	Totaal [km/dag]	13.626.734	635.479	692.830	42.088	14.997.131
2020	SRM2 [%]	85%	92%	95%	6%	85%

Tabel 33: NO_x emissies per voertuigklasse per zichtjaar Utrecht.

Zichtjaar	**Wegvak**	**Licht**	**Middelzwaar**	**Zwaar**	**Bussen**	**Totaal wegverkeer**
2016	Totaal [ton/jaar]	1.510	672	743	68	2.993
2016	SRM2 [%]	83%	86%	89%	3%	83%
2020	Totaal [ton/jaar]	1.489	364	330	27	2.210
2020	SRM2 [%]	86%	86%	89%	5%	85%

[7] Stagnatiefactor in andere rijrichting is 0.

10.2 Overzicht van de maatregelen

Tabel 34: Overzicht maatregelen Utrecht

Nr.	Maatregel	Beschrijving/toelichting	Harde ingangs-datum	Nieuwe maatregel voor NSL [ja/nee]
1	Herinrichting Beurskwartier en Lombokplein	Eind 2017 is de omgevingsvisie Beurskwartier en Lombokplein door de gemeenteraad goedgekeurd (inclusief herinrichting Westplein en Graadt van Roggenweg). Inzet van deze herinrichting is om een aantrekkelijke groene en compacte leefomgeving te creëren die toekomst bestendig is. Bereikbaarheid is hier een breed begrip met nadruk op fiets en OV. Graadt van Roggenweg wordt heringericht en er worden maatregelen genomen om het autoverkeer te reduceren en zo luchtkwaliteit te verbeteren. Huidige planning is start realisatie in 2021. Dit zou versneld kunnen worden opdat voor 2020 al een effect te verwachten is door een mobiliteitscampagne, vooruitlopend op de herinrichting om gewenste reductie van verkeersintensiteit te realiseren.	2021 (start realisatie)	Ja
2	Versnelling van bovenstaande maatregel mogelijk door middel van eerder starten van de **mobiliteitsmanagement-campagne**	Vooruitlopend op de daadwerkelijke herinrichting kan gestart worden met een mobiliteitsmanagementcampagne; stimuleren gewenst gedrag, belonen en alternatieven aanbieden om de intensiteiten op de Graadt van Roggenweg omlaag te brengen.	2019 (mits er budget voor komt)	Ja
3	Verschoning bussen: Versnelling mogelijk door 3 lijnen over Graadt van Roggenweg te elektrificeren.	Vervanging 140 bussen in 2019. Inzet om de 3 lijnen (4, 5 en 7) over de Graadt van Roggenweg vanaf dat moment volledig te elektrificeren. Verantwoordelijkheid provincie/concessiehouder.	2019 (mits er budget voor komt en nog ter besluitvorming provincie/concessiehouder)	Ja
4	Stimuleren elektrisch rijden	Doelgroepenbenadering voor stimuleren elektrisch rijden (woon-werkverkeer en zakelijk vervoer)	Loopt al	Ja
5	Uitrol oplaadinfrastructuur en slim laden	Extra oplaadpalen plaatsen, ook bij bedrijven, waar nu vooral elektrische voertuigen worden aangeschaft.	Loopt al	Ja
6	Raamwerk Zero Emission Stadsdistributie	Raamwerk ZES 2025 behelst afspraken tussen de gemeente en ondernemers en vervoerders om ervoor te zorgen dat de bevoorrading van de binnenstad in 2025 volledig uitstootvrij is.	2025	Ja
7	(Elektrisch) autodelen	Door verschillende mobiliteitsmanagement-maatregelen wordt (elektrisch) autodelen gestimuleerd (Plan van aanpak autodelen 2018-2020).	Loopt al	ja
8	Verschonen gemeentelijk wagenpark	Bij aanschaf van nieuwe voertuigen zoveel mogelijk elektrisch aanschaffen.	Loopt al	Ja
9	Elektrische scheepvaart: verhuur en rondvaart	Stimuleren van (verhuur van) elektrische recreatie- en rondvaartboten.	Loopt al	Ja
10	Pilots i.h.k.v. MAAS	Mobility as a Service verder ontwikkelen en stimuleren bij inbreidingslokaties tbv modelshift richting gezonde en duurzame mobiliteit. (bijv. HUB Merwedekanaalzone)	Loopt al	ja
11	Realisatie waterstofvulpunt	Vulpunt stimuleert overgang naar waterstofvoertuigen.	2019	Ja

10.3 Evaluatie van de maatregelen

De onderstaande tabel geeft per maatregel, zoals genummerd in de bovenstaande tabel, de onderbouwing van de gemeente en de evaluatie van TNO weer.
De onderbouwing van de gemeente is gebaseerd op overleg met de gemeente, en/of aangeleverde informatie vanuit de gemeente. Indien de gemeente het effect gekwantificeerd heeft, heeft TNO beoordeeld of dit effect plausibel is. Voor de maatregelen waar de gemeente geen effect heeft gekwantificeerd, maar wel gegevens heeft toegestuurd is door TNO een kwantitatieve inschatting van het effect uitgerekend. Deze berekening is gemaakt op basis van de emissiefactoren voor 2017. Daarnaast is (onder andere) de totale NO_x uitstoot voor SRM1 wegen in de gemeente volgens de NSL2016 gebruikt, zoals beschreven in paragraaf 1 van dit hoofdstuk. Indien er geen onderbouwing of gegevens zijn geleverd door gemeente is er geen evaluatie van TNO.

Tabel 35: Onderbouwing en evaluatie van de maatregelen Utrecht

Nr.	Onderbouwing gemeente	Evaluatie TNO
1/2	Mobiliteitsmanagementcampagne Graadt van Roggeweg/Beurskwartier: De uiteindelijke herinrichting zorgt voor een verandering van de rijbanen, namelijk van 2x2 naar 2x1 rijbanen. Mogelijk gaat er ook dynamisch verkeersmanagent toegepast worden. De effecten zijn nog niet doorgerekend. Met 10 - 15% reductie van het verkeer wordt een NO2-concentratie van respectievelijk 40,8 en 40,5 berekend in de NSL-monitoringstool.	Een berekening in de NSL-monitoringstool voor het zichtjaar 2016 bevestigd het beeld dat een reductie van het lichte wegverkeer met ca. 15% voldoende is om onder de grenswaarde van 40,5 µg/m3 te komen. Door de geprognotiseerde autonome verschoning kan het effect in de toekomstige jaren afwijken. Het knelpunt zal in 2019 volgens NSL-monitoringstool waarschijnlijk niet meer bestaan, dit is grotendeels het gevolg van autonome verschoning van het wagenpark en lagere achtergrondconcentraties. Desalniettemin is het reduceren van verkeer een effectieve manier om lokaal de luchtkwaliteit te verbeteren. De 10 tot 15% afname van het verkeer is nu echter een inschatting. Het verkeersmodel en/of de praktijk zal meer onderbouwing moeten leveren voor deze afname.
3	In totaal zijn er ca. 350 bussen die in Utrecht rondrijden. Drie buslijnen over de Graadt van Roggenweg zijn vermoedelijk ca. 20 tot 30 bussen met dagelijks circa 400 busritten.	In Utrecht dragen de bussen in 2020 voor ca. 8% bij aan de totale NO_x emissies in de stad. Door ca. 7% van de bussen te elektrificeren heeft dit een effect van ca. 0,6% op de totale NOx uitstoot van het wegverkeer op SRM1 wegen. Het effect kan sterk variëren per locatie omdat bussen zich minder homegeen over het wegennet bewegen dan het overige wegverkeer. Dit geldt ook specifiek voor de knelpunt locatie doordat alle elektrische bussen langs deze locatie rijden. Specifiek op de Graadt van Roggenweg zorgen de bussen voor ca. 17% van de NO_x emissies. Er wordt vanuit gegaan dat de lokale bussen voor 2/3 van het busverkeer zorgen. Een reductie van ca. 11% op de directe uitstoot van het lokale wegverkeer wordt toegepast als effect.
4 - 11	Deze maatregelen hebben een generiek effect over de hele stad en zal in de loop der jaren toenemen ten gevolge van ingezet beleid om fiets en OV te promoten en gemotoriseerd vervoer te vervangen naar zero emission. Het effect op het specifieke knelpunt is op dit moment verwaarloosbaar.	Vanuit het perspectief van de duurzame en gezonde, leefbare stad zullen dergelijke maatregelen waarschijnlijk een positief effect hebben, het effect is echter niet kwantificeerbaar.

10.4 Inschatting NO_2-concentratie per knelpuntlocatie in de periode 2016 - 2025

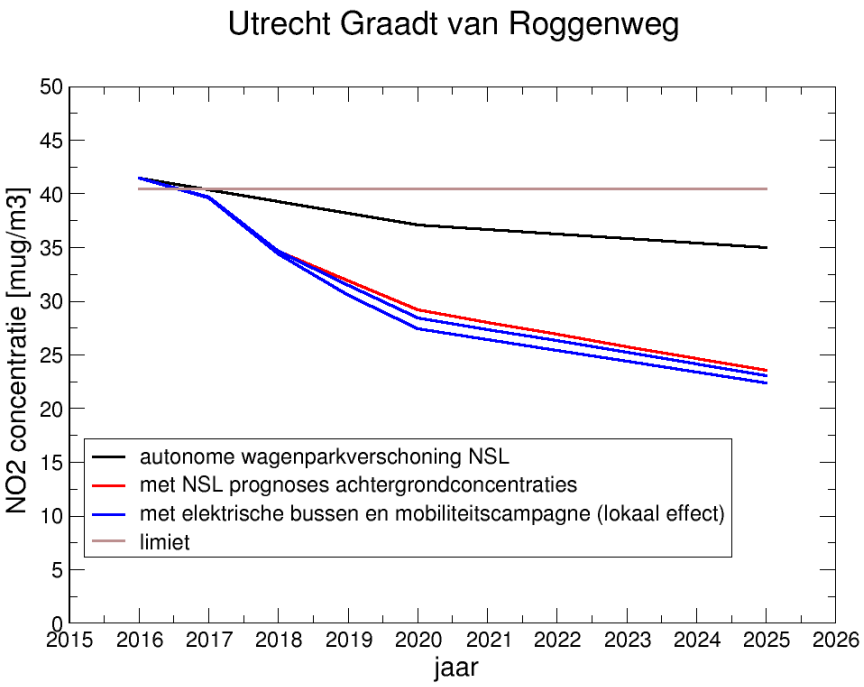
In de vorige paragraaf zijn alle maatregelen afzonderlijk beschouwd. In deze paragraaf is een inschatting gemaakt van de NO_2-concentratie per knelpuntlocatie tussen 2016 en 2025. De inschatting is als volgt opgebouwd:

- Startpunt: NSL2016;
- Effect van de autonome wagenparkverschoning, deze werkt door in lokale verkeersbijdrage;

- Effect van de geprognotiseerde achtergrondconcentraties volgens meest recente GCN-kaarten;
- Effect van eventuele (kwantificeerbare) maatregel(en);
  - Lokaal, generiek en/of een maatregel die ingrijpt op achtergrondconcentratie;
    - Voor de lokale maatregel zijn er twee (blauwe) lijnen, een conservatieve en een optimistische inschatting van het effect.

De resultaten van deze inschatting zijn weergegeven in onderstaande figuur. Deze resultaten, tezamen met de voorgaande paragraven leiden tot de volgende conclusies:

- Met het aandeel middelzwaar-, zwaar- en busverkeer op de Graadt van Roggeweg (ca. 7%), is de verwachting dat het knelpunt in rond zichtjaar 2017 verdwenen is door de autonome ontwikkeling van het afnemen van het aandeel Euro-V en oudere vrachtwagens en het verkeer.
- De geprognotiseerde daling van de achtergrondconcentraties zorgt voor een verdere reductie van de concentraties.
- De autonome verschoning en de daling van de achtergrondconcentraties zijn dominant in de reductie van NO_2 op de knelpuntlocaties.
- De elektrificatie van de bussen en de versneld starten met de mobiliteitsmanagementcampagne als voorloper op de herinrichting van Beurskwartier en de Graadt van Roggenweg hebben een zichtbaar positief effect vanaf 2020 waardoor de concentraties versneld reduceren.



11 Rijksmaatregelen

Een deel van de rijksmaatregelen zit al jaren in de luchtkwaliteitsmodellen.
De Stage IV wetgeving voor mobiele werktuigen wordt meegenomen sinds 2012.
De Stage V is geen aanscherping van de emissielimieten voor NO_x uitstoot.
De uiteindelijke versie van de RDE wetgeving voor personenauto's, aangenomen door de lidstaten op 3 mei 2028, is wel een duidelijkere verbetering over eerdere conceptversies van deze wetgeving. In 2018 wordt dit effect meegenomen voor voertuigen vanaf 2020 door middel van de emissiefactoren.

11.1 Fiscaal beleid

Extra MRB toeslag voor oudere diesel personen- en bestelauto's (zonder roetfilter) per 1 januari 2019. Omdat diesel personenauto's vanaf 2007, en diesel bestelauto's vanaf 2009 roetfilters hebben, is er de afgelopen jaren een grote daling geweest van de bijdrage van deze groep aan de fijnstofemissies uit de uitlaat. De restgroep van voertuigen zonder roetfilter blijft waarschijnlijk lang in het wagenpark, als ze voorbij de normale exportleeftijd zijn, maar ze maken ook minder kilometer dan de nieuwere voertuigen. De MRB maatregel geeft een aanleiding tot het vervangen van deze voertuigen, vanwege de toegenomen kosten. Voor fijnstof zal er een positief effect zijn. Voor NO_2 is het afhankelijk van het vervangingsscenario. Het gaat om 300.000 personenauto's en 270.000 bestelauto's in 2017. De groep wordt kleiner door natuurlijke uitstroom. De personenauto's worden mogelijk vervangen door benzineauto's met een lagere NO_x uitstoot, maar de grote kans is dat bestelauto's door nieuwere bestelauto's vervangen worden. Het probleem is dat deze auto's mogelijk langer blijven rondrijden, en een verschoning op NO_x eerder vertragen dan versnellen. Van de 133 miljard kilometer die er jaarlijks wordt afgelegd, zijn dieselpersonenauto's zonder roetfilter verantwoordelijk voor ongeveer 3.3 miljard kilometers. Bestelauto's zonder roetfilter rijden 3.4 miljard kilometer. Dat is samen 5% van de totale kilometers. Omdat de fijnstof uitlaatemissies van deze groep typisch een factor 5 hoger is dan het gemiddelde, dragen ze ongeveer 25% bij aan de totale uitstoot. Als de MRB toeslag als gevolg heeft dat in 2020 10% minder voertuigen zonder roetfilter zijn dan zonder deze maatregel, dan zal dat ongeveer 2% reductie geven van fijnstofuitstoot. Voor NO_2 zal de reductie nauwelijks meetbaar zijn, in de orde van 0.1%, doordat een deel van de dieselpersonenauto's vervangen wordt door benzinevoertuigen.

Voordeel (opname in MIA/VAMIL-lijst) bij de aanschaf van SCR-katalysatoren voor zware dieselvoertuigen vanaf 1 januari 2018. Er zijn nog geen aanmeldingen voor deze regeling. Het is daarom niet te verwachten dat dit een effect oplevert. Een subsidie op aanschaf van retrofit katalysatoren moet eigenlijk samenhangen met een aanscherping van een milieuzone voor zwaar wegverkeer, zoals deze in het convenant besproken wordt. Maar de voertuigen waar het om gaat hebben mogelijk al een (blijvende) ontheffing gekregen, vanwege een uitzonderingspositie (kolkenzuiger, brandweerwagen, etc.) en daarom is er geen reden om alsnog een retrofit SCR installatie te monteren. Indien bij de aanscherping van de milieuzone wel een dergelijke verplichting komt, kan dat lokaal een positief effect geven.

De teruggaafregeling BPM voor taxi's komt te vervallen. Deze maatregel trekt mogelijk taxichauffeurs over de streep om over te stappen op een elektrische taxi (BEV). Deze maatregel heeft echter niet noodzakelijk het gewenste effect. Als de aanschaf van een nieuwe taxi duurder wordt, worden ze minder snel vervangen en blijven chauffeurs langer in oudere vervuilende taxi's rijden. Het is niet mogelijk om tussen deze twee compenserende effecten een inschatting te maken van uiteindelijke effect. Een alternatief, zeker voor taxibusjes, is de overschakeling naar CNG. Maar met de Euro-6 RDE in het verschiet zal dat nog beperkt relevant zijn, na 2019. De maatregel kan goed werken in combinatie met aanvullend beleid (bijvoorbeeld gemeentelijk beleid) waarbij de overstap naar elektrisch nog aantrekkelijker wordt gemaakt. Bijvoorbeeld door gebieden te definiëren waar alleen elektrische taxi's mogen komen.

11.2 Subsidie

Compensatieregeling milieuzone gemeenten en aangrenzende gemeenten. De maatregel is beperkt concreet om effecten aan toe te kennen. De milieuzones voor licht wegverkeer (personen- en bestelwagens) hebben een positieve bijdrage aan de verbetering van de luchtkwaliteit. Het effect op de NO_2-concentraties is licht positief maar is in het algemeen beperkt ten opzichte van de totaal te behalen reductie. Een eventuele compensatieregel is het meest effectief als er ook een vervangings- of sloopbeleid bij wordt genomen. Een aantal gemeentes, zoals Utrecht en Den Haag stelt voorwaarden aan de besteding van de compensatie. Een positief effect op fijnstof uitstoot is zeker te verwachten als oudere voertuigen, die de milieuzones niet in mogen, uitstromen. Voor Amsterdam, Utrecht, en Rotterdam komt er in totaal 1 miljoen Euro beschikbaar voor aanschaf van elektrische bestelbussen, met 5000 Euro per voertuig. Dat zal dan 200 voertuigen betreffen. Op een wagenpark van bijna een miljoen bestelbussen in Nederland is het effect beperkt, tenzij de voertuigen die vervangen worden een groot aandeel hebben in de stedelijke kilometers, ter plaatse van de knelpunten.

11.3 Bronbeleid

De emissienormen voor mobiele machines worden vanaf 2018 gefaseerd aangescherpt. Al sinds jaren wordt bij de emissieprognose en het NSL gerekend met Stage-IV wetgeving. De emissielimieten van Stage-VI zijn voor deeltjes wel strenger, maar voor NO_x zijn de limieten gelijk. Daarom is er geen effect of NO_2 bij knelpunten te verwachten. Bij vaarwegen is er mogelijk wel een effect, omdat treinen en schepen de Stage IV hebben overgeslagen en gelijk van Stage-III naar Stage-V gaan. Maar omdat dergelijk motoren langzaam vervangen worden is het te verwachten dat het effect pas gestaag zichtbaar wordt.

De emissienormen voor personen- en bestelauto's worden vanaf 2018 gefaseerd aangescherpt. Aankomende RDE wetgeving werpt al zijn schaduw vooruit, en de laatste generatie bestelauto's zijn veel schoner dan eerder ingeschat. Voor 2020 zijn daarom de emissiefactoren in 2018 naar beneden bijgesteld.
Ook vanaf 2020 zullen voor diesel personen lagere NO_x emissies zijn dan tot nu toe aangenomen. De recent aangenomen RDE wetgeving is een stuk robuuster dan de eerdere versies van deze wetgeving. Voor NSL 2018 is dat in de prognoses verwerkt, met een effect vanaf 2020.

Voor zwaardere voertuigen (vrachtauto's en bussen) zullen de testcycli worden aangescherpt. Concreet wordt in de In-Service Conformity testen van vrachtwagens meer aandacht gegeven aan lage belasting van de motor in stedelijke inzet. De aankomende verbeteringen in de wetgeving over de komende jaren, lost een probleem op dat al wel gesignaleerd is in de meetprogramma's, maar nog niet in de emissiefactoren verwerkt was. Het voorkomt daarmee hogere emissies van zware voertuigen in een stedelijke omgeving. Zware voertuigen leggen slechts 7% van de totale afstand af op stedelijke wegen. Met de Euro-VI emissies van deze voertuigen en risico van een verdubbeling tot een vertienvoudiging van de emissies in bepaalde stedelijke inzet, kan het mogelijk bijdragen aan knelpunten, maar voor de totale emissies heeft het een beperkte bijdrage.

Aangescherpte emissie-eisen voor middelgrote stookinstallaties (2017) en grote stookinstallaties (2021) Vanaf 2013 is er rekening gehouden met in de luchtkwaliteitsmodellen met de aanscherping vanaf 2015 van de eisen voor middelgrote stookinstallaties, op basis van het Besluit emissie-eisen middelgrote stookinstallaties. (BEMS, voorheen BEES-B). Dit gaat om installaties die niet onder de NRMM regelgeving vallen, zoals verwarming van kassen, in combinatie van elektriciteitsopwekking. Met de gasprijs varieert de relevantie van de uitstoot van deze installaties.

11.4 Regelgeving

Invoeren van de mogelijkheid voor gemeenten tot het invoeren van gedifferentieerde parkeertarieven naar milieukenmerken (2021) Het is twijfelachtig of dit het vereiste effect bereikt, alleen als extra stimulans om een voertuig te vervangen door een nieuwer, schoner voertuig, wordt een positief effect bereikt. Maar hoge tarieven geeft ook mogelijk meer verkeersbewegingen Omdat mensen korter parkeren uit kostenoverweging. Over het algemeen wil men winkelbezoek niet ontmoedigen. Dat hangt samen met lage tarieven voor kort parkeren. Er is geen onderzoek bekend naar parkeergedrag overlegt waarin deze specifieke effecten zijn onderzocht. Het effect wordt daarom niet ingeschat.

Uniform toegangsregime milieuzones conform regeerakkoord. Een dergelijke uniformering zal naar verwachting gaan over een toekomstige milieuzone met mogelijk strenger beleid. Als de milieuzone in 2019 of 2020 ingaat vergelijkbaar of strenger is dan de milieuzone van Arnhem, is er een positief effect te verwachten. Aansluiten bij de roetfilterregistratie voor de MRB (zie hierboven: datum eerste toelating rond 2007 voor dieselauto's en 2009 voor dieselbestelauto's) is een logische keuze, en zal de EC emissies in de stedelijke omgeving substantieel reduceren. Voor NO_2 concentraties is er een positief maar beperkt effect ten opzichte van de totaal te behalen reductie. Alleen een voortschrijdende milieuzone zal het vervangen van een diesel met hoge NO_x-uitstoot door een iets nieuwere diesel met nog steeds hoge NO_x -uitstoot mogelijk ontmoedigen.

11.5 Onderzoek

Van onderzoek kan gesteld worden dat ze per definitie niet concreet genoeg zijn. Maar aan de andere kant sluiten deze maatregelen aan bij bestaande maatregelen, en kan zo potentie ingeschat worden.

Verkenning naar de mogelijkheden om extra middelen beschikbaar te maken in het kader van de Green Deal Zero Emissie Stadslogistiek voor de ondersteuning van gemeenten en bedrijfsleven bij het versnellen en opschalen van Zero emissie stadslogistiek. In principe is dit een ondersteunende beleid voor gemeentelijke maatregelen. Inderdaad hebben verschillende gemeentes activiteiten en plannen op Zero Emissie Stadslogistiek. De koppeling tussen verschoning van het wagenpark en luchtkwaliteit is, gezien de totale aantallen kilometers binnen de gemeentegrenzen, beperkt.

Onderzoek in Europees verband naar de beschikbaarheid van de software update voor Nederlandse dieselvoertuigen Deze maatregel vindt zijn oorsprong in Duitsland, waar naast de verplichte update van dieselvoertuigen met een defeat device van Volkswagen, er ook een convenant tussen industrie en overheid is om ook andere dieselauto's aan te passen. Er zijn weinig resultaten en over de kosten wordt nog onderhandeld. Ondertussen hebben milieuorganisaties en verschillende Duitse steden geen fiducie getoond door een algehele dieselban te eisen.

Onderzoek naar 'modal shift' in steden die daar interesse in hebben met bepaling van vervolgstappen Eindhoven is hier het voorbeeld van het substantieel reduceren van het stedelijk verkeer zonder daarmee congestie te vergroten of de binnenstad onbereikbaar te maken. Het is niet bekend of andere steden dit beleid overnemen.

Mogelijkheden verkennen voor een landelijk masterplan zero emissie bestelvoertuigen Deze maatregel kan gezien worden in als een noodzakelijke voorwaarde voor "zero emission stadslogistiek", hierboven. De praktijk van de bestelauto's is echter anders. Een grote groep oudere bestelauto's domineren de emissies van deze groep, zeker de fijnstofemissies. Het aandeel elektrische bestelauto's zijn nog zo laag dat ze geen algemene rol van betekenis spelen voor de luchtkwaliteit. Zie ook de compensatieregeling waar veel subsidie, zonder additionele voorwaarden een beperkt effect resulteert. Er zijn bijna een miljoen bestelauto's in Nederland, een substantieel aandeel vervangen door elektrische voertuigen is een grote opgave.

Opties verkennen voor het stimuleren van schonere mobiele werktuigen via aanbestedingen van de overheid Er is onvoldoende inzicht in het effect op de emissies in de verschillende keuzes voor de inzet van mobiele werktuigen. Voor gemeentes, bij gemeentelijke wagenparken en aanbestedingen wordt hier wel naar gekeken. Maar tot dusverre is er onvoldoende inzicht om een eenduidig advies te geven, en alternatieven voor de normale gang van zaken omtrent mobiele werktuigen aan te geven. Bijvoorbeeld, een tijdelijke stroomvoorziening kan het gebruik van dieselaggregaten en pompen met een dieselmotor reduceren. Dat vraagt meer technische kennis bij de gemeentes.

Verkenning naar de haalbaarheid van het opzetten van een mobiele walstroomvoorziening (groot vermogensaansluiting) voor Nederlandse zeehavens (Rotterdam en evt. Amsterdam) Walstroom, zeker voor de grotere cruiseschepen dichtbij het centrum van de stad, is een relevant maatregel om emissies te reduceren. Schepen met een hoge vermogensvraag zijn een substantiële bron van emissies.

Maar deze maatregel, blijkbaar niet bedoeld voor vaste ligplaatsen, zoals passagiersterminals is onvoldoende concreet om de effecten in te schatten. Voor Arnhem wordt gekeken in hoeverre walstroom voor ligplaatsen in de directe omgeving van het centrum leiden tot lagere concentraties voor binnenstedelijke knelpunten.

12 Discussie

Risico's bij de geprognotiseerde NSL achtergrondconcentratie

Uit de analyse blijkt dat met name de daling in de achtergrondconcentraties ervoor zorgt dat binnen enkele jaren alle knelpunten van NO_2-concentraties in Nederland verdwenen zijn. De concentraties horen bij de prognoses van het NSL in 2018, zoals die door het RIVM worden voorzien. Bij de bepaling van deze concentraties is rekening gehouden met de verbeteringen bij alle bronnen, zoals deze in het voorgenomen beleid verwerkt zijn. De jaar-op-jaar daling geeft een optimistisch beeld. Ten opzichte van de sterk dalende achtergrondconcentratie hebben de maatregelen een relatief klein aandeel in de NO_2-reductie. Een lokale maatregel geeft mogelijk een versnelling van de dalende trend zodat de grenswaarde enkele maanden tot een jaar eerder gehaald wordt.

Het beeld, waarin de dalende achtergrond domineert, kent wel wat risico's.
Er zijn recente ontwikkelingen en risico's die tot hogere achtergrond concentraties kunnen leiden. Over het algemeen vragen strengere emissie-eisen om complexere emissie-controle technologieën met grotere risico's op falen, manipulaties door voertuigeigenaren, en problemen met onderhoud. Dat wordt pas op den duur zichtbaar, bijvoorbeeld als de schone voertuigen en motoren tien jaar of ouder zijn.

Verder hebben andere landen, in het bijzonder Duitsland, grotere problemen met luchtkwaliteit waardoor dieselauto's daar drastisch geweerd worden. Deze auto's worden onder andere naar Nederland geëxporteerd. De recente groei in import van moderne, maar vieze dieselauto's is niet meegenomen in de prognoses voor 2020 en 2030 en dat kan vooral, maar niet uitsluitend, in de grensregio voor hogere concentraties zorgen.

Ook leidt de aantrekkende economie en de binnenstedelijke verdichtingsopgaven tot meer verkeer, meer afgelegde kilometers, en dus ook tot meer congestie. Verkeer is een zeer belangrijke bron van NO_x emissies in Nederland. Het verkeer op het hoofdwegennet is daarvan de grootste bron, waardoor de onzekerheid in toename van het verkeer en de toename van de filedruk, een risico vormt op hogere achtergrondconcentraties

Tegenover deze risico's op vooral hogere achtergrondconcentraties staan nauwelijks compenserende effecten. De dalende achtergrondconcentraties, zoals in het NSL, moet waarschijnlijk als de meest gunstige situatie beschouwd worden.
In dat opzicht zijn de voorziene en eventueel extra maatregelen voor het oplossen van knelpunten een verzekering tegen tegenvallers en risico's. De grootte van een eventueel effect van de tegenvallers op de luchtkwaliteit kan nog niet worden vastgesteld.

De verkeerssamentelling

Vrachtwagens uit Oost-Europa en personenauto's uit de Nederland omringende landen, zorgen beide waarschijnlijk voor hogere NO_x uitstoot dan wordt verondersteld op basis van het Nederlandse wagenpark. Zeker voor gemeentes met veel internationaal verkeer, zoals de Rotterdamse haven, touringcars in

Amsterdam, of steden zoals Arnhem, Enschede en Maastricht, dragen buitenlandse voertuigen bij aan een onzekerheid in emissies.

Aan de andere kant kan een kleine fout in de verkeerssamentelling in licht, zwaar, en middelzwaar voor een knelpunt grote gevolgen hebben voor de berekende concentratie. Afhankelijk van het jaar geeft 1% meer zwaar wegverkeer, op het totale verkeer, 10% tot 15% meer NO_x emissies. Ook in de prognoses wordt vaak niet gerekend met een mogelijk veranderd aandeel zwaar wegverkeer. Deze onzekerheid is een risico voor tegenvallende resultaten.

Onderbouwing verkeersmodellen

Verkeersmodellen hebben een grote invloed op de uitkomst van de luchtkwaliteitsberekeningen. Verkeersmodellen worden vaak op diverse manieren gevalideerd. In het kader van dit onderzoek zijn er echter enkele specifieke aandachtspunten waarvan de effectiviteit van een verkeersmaatregel afhankelijk is van de werking van het verkeersmodel:

- Verbeterde doorstroming gaat soms samen met een groeiende intensiteit. Het is niet duidelijk in hoeverre de verkeersmodellen daar rekening mee houden.
- Het is niet helder hoe de opbouw van files bij lokale capaciteitsproblemen in de verkeersmodellen zitten.

Door deze verkeersmodellen te onderbouwen met verkeerscijfers, zoals reistijden, wachtrijen en metingen van aantallen, zouden maatregelen die gerelateerd zijn aan de reductie van intensiteiten of stagnatie, beter beoordeeld kunnen worden. Verkeersmodellen zonder validatie, zonder uitstralingseffecten, en zonder secundaire effecten zijn een bron van risico's voor de prognoses van luchtkwaliteit.

Effect van SRM2 emissies niet goed te kwantificeren

Indien de totale NO_x emissies van de verschillende gemeentes wordt beschouwd, blijkt dat SRM2 emissies dominant zijn, meestal in de orde van grootte van 80% ten opzichte van het totaal. Het hoge SRM2 percentage geeft duidelijk weer dat buitenstedelijke wegen, zoals ringwegen binnen de gemeentegrenzen, een substantieel aandeel hebben in de totale emissies van het wegverkeer. Indien, de pure SRM2 bijdrage per knelpuntlocatie wordt beschouwd, zitten deze, afhankelijk van de locatie, vaak onder de 10% van de directe verkeersbijdrage. Doordat ca. 60% van de NO_x emissies van het verkeer afkomstig is (zie Tabel 36, in Bijlage A), zit een deel van de SRM2 wegen in de achtergrondconcentratie verwerkt. De achtergrondconcentratie is uit verschillende bronnen opgebouwd, waardoor het effect van het wegverkeer moeilijk te kwantificeren is.

De kwantificatie is vooral relevant bij de beoordeling van Rijksmaatregelen. Bijvoorbeeld, het verlagen van de snelheid op de ringweg van 100 km/h naar 80 km/h, kan op de Ringweg zelf een reductie geven van tientallen procenten op de uitstoot in de gemeente. Het merendeel van de NO_x-emissies binnen de gemeentegrenzen van, bijvoorbeeld, Amsterdam en Rotterdam komt van de rijkswegen. In de nabijheid van de ring zal het verlagen van de maximum snelheid een belangrijk effect sorteren. Het effect op een specifieke binnenstedelijke knelpuntlocatie, verder van de ring, is op basis van de monitoringstool lastig in te schatten. Het directe effect, die wordt weergegeven volgens de SRM2 bijdrage, geeft een lage bijdrage op binnenstedelijke knelpunten. Het indirecte effect is lastig in te schatten omdat dit in de achtergrondconcentratie verwerkt is.

13 Conclusies

De analyses in dit onderzoek leiden tot de onderstaande conclusies:

- Met de geprognotiseerde daling van de achtergrondconcentraties, in combinatie met de autonome verschoning, zijn er (gebaseerd op de NSL rekenmethode) rond het zichtjaar 2018 geen knelpunten meer voorzien.

- De sterk dalende achtergrondconcentraties en de autonome verschoning in de NSL-rekentool zorgen voor een groot deel van de NO_2-reductie op de knelpunten. Meerdere maatregelen geven een versnelling van de dalende trend zodat de grenswaarde enkele maanden tot (in enkele gevallen) een jaar eerder gehaald wordt. Deze prognose heeft wel een mate van onzekerheid.

- Voor fijnstof, of andere emissies, zoals onverbrande koolwaterstoffen, kan dit beeld anders zijn.

- De resultaten geven aan dat de meeste maatregelen, zeker de generieke maatregelen die zich over de hele gemeente uitstrekken, een positief, maar beperkt effect hebben op de NO_2 knelpuntlocaties ten opzichte van de verwachte autonome verschoning. Lokale maatregelen, zoals het verminderen van de intensiteit, en vervangen van bussen door een metro of elektrische bussen op specifieke routes over het knelpunt, kunnen een groter effect op de NO_2 knelpunten leveren. Het kan gesteld worden dat op knelpunt toegespitste maatregelen effectiever zijn voor het verlagen van de NO_2-concentraties op de betreffende knelpunten. Toch zijn er diverse redenen om ook met generieke maatregelen de concentraties in de hele gemeente te verlagen, bijvoorbeeld om de risico's van andere (NO_2) knelpunten te verkleinen, de concentraties van bijvoorbeeld fijnstof te verlagen en bijvoorbeeld beleid voor de langere termijn te ondersteunen.

- Er bestaan risico's van technologische en economische aard die deze autonome verschoning in de praktijk negatief kunnen beïnvloeden. Bijvoorbeeld, de toename van het verkeer en de files door de economische groei gaan mogelijk harder dan in de modellen is voorzien. Of de groei van import van relatief vervuilende auto's zet de verschoning van het Nederlands wagenpark onder druk.

- Gemeentelijke maatregelen grijpen op een andere manier aan op het luchtkwaliteitsprobleem, de combinatie van beiden geeft een robuuster resultaat.

- Indien de achtergrondconcentratie gelijk zou blijven aan het zichtjaar 2016, vanwege de genoemde risico's, dan zijn er mogelijk nog enkele hardnekkige knelpunten tot rond het zichtjaar 2021 in Amsterdam en Rotterdam. Rond die tijd zal de autonome ontwikkeling deze locaties onder de grenswaarde brengen. In Amsterdam zullen de vastgestelde en voorziene maatregelen helpen om de emissies versneld te reduceren.

Rotterdam heeft te maken met een complexe situatie door geografische ligging, bouwprojecten en de haven. Voor de resterende Rotterdamse knelpunten geldt dat de ontwikkeling sterk afhankelijk is van de wijze waarop de verkeerstromen in Rotterdam zich gaan verdelen gedurende de lopende en komende reconstructies en onderhoudswerkzaamheden.

- De Rijksmaatregelen waren grotendeels al eerder opgenomen in het NSL. Deze maatregelen blijken geen direct aantoonbaar effect te hebben op de lokale knelpunten maar hebben wel een positieve doorwerking op de achtergrondconcentratie.

14 Ondertekening

Den Haag, 6 juni 2018

Sam van Goethem
Projectleider

TNO



Pim van Mensch
Auteur

A Basisgegevens in het NSL

De NSL-monitoringstool bevat de emissie-bronnen en de verspreidingsmodellen. Voor grootschalige verspreiding speelt meteorologische informatie een grote rol. Lokaal is de bebouwing en begroeiing relevant. In het bijzonder heeft de “bomenfactor” een grote rol. Een aantal knelpunten, zoals de Raamweg in Den Haag, en de Stadhouderskade in Amsterdam, hangt samen met de bladerdek dat de uitlaatgassen eronder langer vasthoudt. De afstand tot de wegas is ook een belangrijk punt: smalle wegen met hoge bebouwing (zogenaamde street canyons), hebben een dubbel ongunstig effect: de gassen blijven er langer hangen tussen gebouwen, en de beoordeling aan de gevel van het huis is dicht op de verkeersbron met hoge concentraties tot gevolg.

Het verkeer zelf wordt opgesplitst in licht, middelzwaar, zwaar, en bussen. Voor al deze groepen moeten de intensiteiten op de verschillende wegvakken aangeleverd worden. Veel gemeentes gebruiken daarvoor lusdata en generieke cijfers. Lusdata, de lengtes van voertuigen geeft mogelijk een vertekend beeld, omdat, bijvoorbeeld een auto met aanhanger geclassificeerd wordt als middelzwaar verkeer op basis van de lengte. Dit kan leiden tot een overschatting van de emissies en het knelpunt. Over het algemeen zijn kentekenscans een relevant onderdeel van de bepaling van de verkeerssamenstelling. In Amsterdam, Rotterdam, en Utrecht is deze methode standaard. Bevoorrading van bedrijven is een belangrijke bron van zwaar wegverkeer in de stad, die mogelijk vertekend wordt met het gebruik van generieke waarden voor alle wegvakken in een hele stad.

Een groot aandeel in de concentraties op knelpunten wordt gevormd door de achtergrondconcentratie. Daarin speelt het verkeer op hoofdwegennet een rol. Dit kan grofweg worden aangegeven met de “SRM2 bijdrage” in de stad. In veel gevallen is dat driekwart van alle uitstoot van verkeer binnen de gemeentegrenzen. In de toekenning van bijdrages aan de knelpunten lijken snelwegen in de NSL-monitoringstool een beperkte rol te hebben door de lage SRM2 bijdrage. Doordat ca. 60% van de NO_x emissies van het verkeer afkomstig is (zie Tabel 36), zit een deel van de SRM2 wegen in de achtergrondconcentratie verwerkt. De achtergrondconcentratie is uit verschillende bronnen opgebouwd, waardoor het effect van het wegverkeer moeilijk te kwantificeren is.

Tabel 36: PBL rapport emissieramingen 2017: Emissies van stikstofoxiden per sector: gerealiseerde emissies in 2005, 2010 en 2015, ramingen voor 2020 en 2030 met vastgesteld beleid (V) en met vastgesteld en voorgenomen beleid (VV).

Sector	Realisatie (kiloton)			Projectie (kiloton)			
	2005	2010	2015	2020-V	2020-VV	2030-V	2030-VV
Industrie	34,2	29,4	24,2	26,4	26,4	27,1	26,5
Energie[1]	48,6	30,7	26,2	23,4	23,1	22,4	22,2
Raffinaderijen	9,1	5,6	5,2	5,7	5,7	4,4	4,2
Verkeer	235,8	192,5	142,7	101,9	101,9	59,7	58,8
Landbouw	14,5	17,5	14,4	7,1	7,3	6,6	6,6
Consumenten	16,0	13,9	8,2	7,7	7,7	7,0	6,8
HDO en bouw	10,5	10,2	7,2	5,3	5,1	4,9	4,5
Totaal	**368,9**	**299,7**	**228,2**	**177,5**	**177,2**	**132,1**	**129,6**
Zeescheepvaart NCP en binnengaats[2]	123,8	112,4	111,0	109,1	109,1	104,0	79,5
Emissieplafond				202,9	202,9	143,9	143,9

A.1 Emissiefactoren voor het wegverkeer

Emissiefactoren voor wegverkeer worden door TNO en PBL vastgesteld op basis van emissiemetingen en wagenparkontwikkelingen. Jaarlijks worden de nieuwe metingen, veranderingen in beleid, en veranderingen in de wagenparkontwikkelingen verwerkt in de emissiefactoren. Veel jaren zijn er door nieuwe metingen tegenvallers voor NO_x emissies van dieselvoertuigen, ten opzichte van de al conservatieve inschattingen vooraf aan dat nieuwe voertuigen op de markt komen. In 2018 is er voor het eerst een positieve bijstelling. De Euro-6 bestelbussen hebben veel lagere emissies dan vooraf ingeschat. Voor de komende jaren levert dat een graduele verlaging. Tot begin april 2018 zijn er reeds 130.000 Euro-6 bestelauto's verkocht. De nieuwe Euro-6 voertuigen kwamen op tijd voor de toenemende verkoop met de groeiende economie. Dit betekent dat ongeveer 14% van het bestelautowagenpark al een schoner voertuig is dan vorig jaar ingeschat. Er zijn geen personenauto's gemeten op emissies sinds 2017, maar uit andere testprogramma's blijkt dat een groot deel van de tweede generatie Euro-6 dieselauto's ook schoner zijn dan de eerste generatie. Dus, vanaf zomer 2017 in de aanloop naar RDE wetgeving, verplicht vanaf 1-9-2019, lijkt er al een verschoning plaats te vinden die in 2018 merkbaar moet zijn in de luchtkwaliteit, op plekken waar personenauto's een dominante bijdrage hebben.

Een groot effect in de periode 2017 tot 2020 is de overgang naar een Euro-VI vrachtwagens en trekker-opleggers. In begin april 2018 zijn 36% van de zware vrachtwagens Euro-VI (boven de 12 ton maximaal gewicht). Een vernieuwingspercentage van ongeveer 8%-10% per jaar is een steeds grotere fractie van de 65% oudere en veel viezere vrachtwagens. Reducties in de NO_x emissiefactoren zijn daardoor rond de 14% per jaar. Deze groep omvat 160.000 voertuigen. Lichte vrachtwagens, onder 12 ton maximaal gewicht, waarvan er 41.000 zijn, hebben een veel lager aandeel van 13% Euro-VI. Hier zal de verschoning een kleiner effect hebben, vanwege de hogere leeftijd en een kleinere fractie vervanging op het totaal van voertuigen dat nog niet aan de strenge Euro-VI wetgeving voldoen. Op knelpunten waar zware vrachtwagen een groot aandeel vormen: 5% of meer, zijn de autonome effecten van de verschoning van het vrachtwagenwagenpark vaak leidend.

Daarnaast zijn de effecten van nieuwe wetgeving ingeschat in de emissiefactoren vanaf 2020. Als er grote aanpassingen zijn aan de wetgeving, zoals de aanpassing van RDE wetgeving, worden de emissies van toekomstige voertuigen anders ingeschat. De laatste wijzigingen van RDE geven aanleiding om voor voertuigen vanaf 2020 lagere NO_x emissies aan te nemen. Ook is de wetgeving van benzineauto's met directe injectie voor fijnstof uitstoot een stuk robuuster dan voorheen. Deze fijnstof emissies waren niet hoog, maar hiermee worden de risico's en onzekerheden voor de toekomst kleiner, en houden ze trend met brede verschoningsmaatregelen. Aan de andere kant is er een groot risico dat emissiefactoren volgend jaar weer naar boven moeten worden bijgesteld, omdat de import van oude dieselauto's sterk is toegenomen tot substantiële aandelen van de totale instroom. Mogelijk worden er in 2018 meer oude, viezere dieselauto's geïmporteerd dan nieuwe schone auto's verkocht.

A.2 Emissiefactoren voor mobiele werktuigen

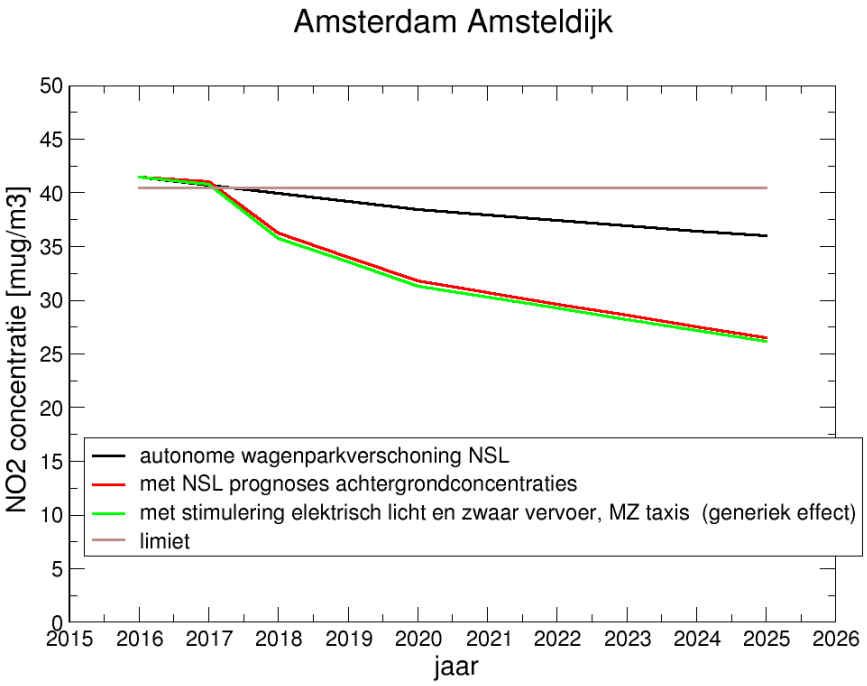
Emissies van mobiele werktuigen, stookinstallaties, etc. worden grotendeels in de achtergrondconcentraties verwerkt. De specifieke locaties van slechts enkele machines worden bijvoorbeeld gehanteerd in de Rotterdamse haven en in het glastuinbouwgebied. Er vinden beperkt metingen plaats aan de machines, en de emissies worden ingeschat op basis van de wetgeving. In de wetgeving is er beperkt aanscherping voorzien. De huidige Stage IV eisen voor NO_x zijn gelijk aan de toekomstige Stage V wetgeving. Zonder verbeterde testprocedure zijn er geen additionele verbeteringen te verwachten voor nieuwere machines. Sommige machines en installaties waren uitgesloten van Stage IV eisen, of hadden alternatieve eisen zoals CCR voor binnenvaartschepen. In de vloot van meer dan 100.000 machines hebben deze uitgesloten groepen een beperkt aandeel. De toedeling van de emissies van mobiele werktuigen gebeurt op basis van bewoning, en daarom vormen mobiele werktuigen, wellicht deels onterecht, een belangrijk aandeel van de knelpuntconcentraties. Terwijl bij bouwlocaties er sprake kan zijn van een onderschatting.

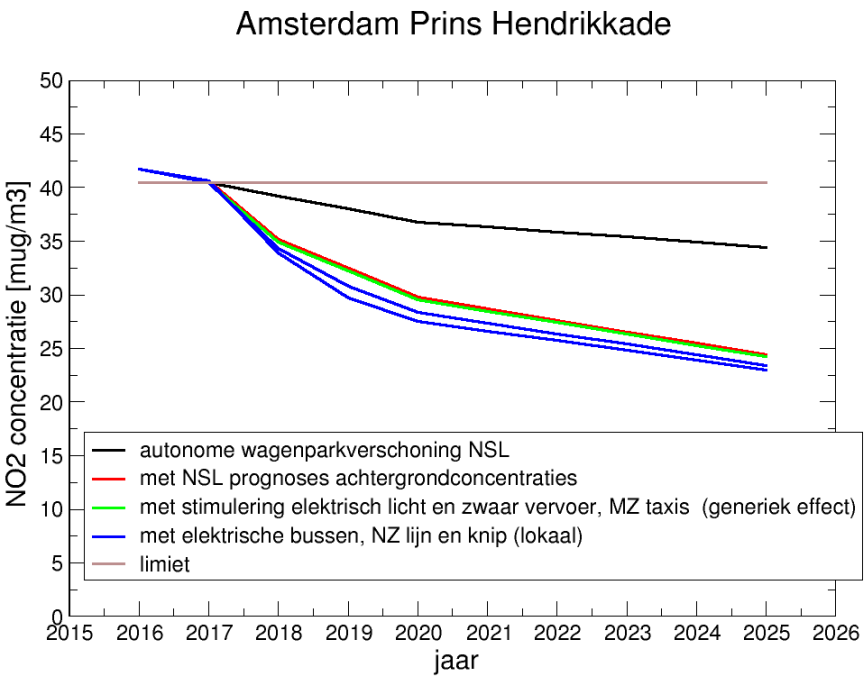
A.3 Emissiefactoren voor snorfietsen en bromfietsen

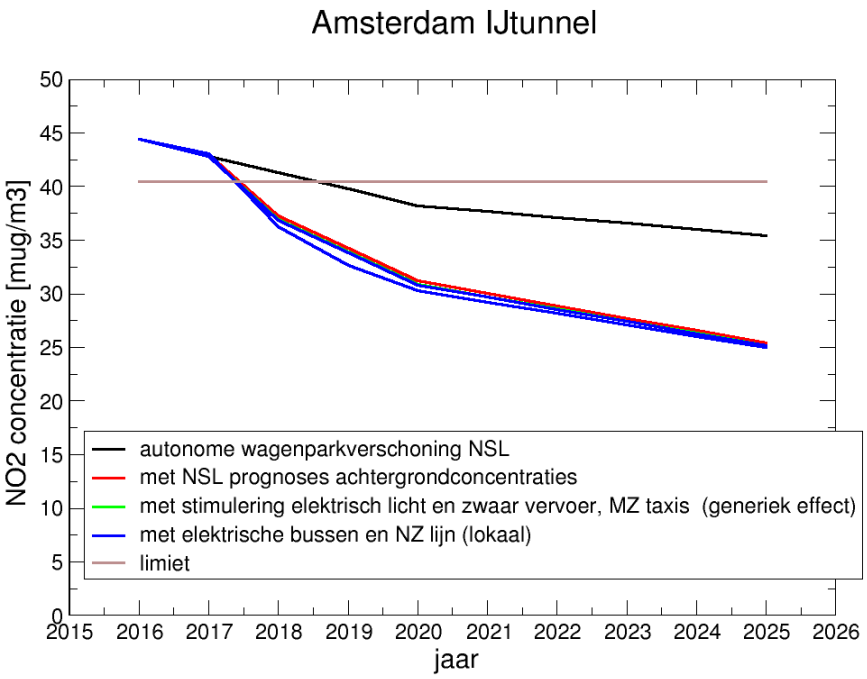
In het verleden vormden bromfietsen en snorfietsen onderdeel van het stedelijk luchtkwaliteitsmodel, CAR of SRM1. Het aandeel in de emissies was klein, omdat andere voertuigen nauwelijks schoner werden. Ook waren er problemen met de implementatie van het model, omdat in de verkeertellingen bromfietsen vaak niet meegenomen werden, terwijl in de emissiefactoren dat wel meegenomen werd. Uiteindelijk zijn deze voertuigen uit het luchtkwaliteitsmodel verdwenen. Maar er is wel aandacht voor bromfietsen en snorfietsen, vanwege het geluid, de uitstoot van koolwaterstoffen en fijnstof. Ook de directe blootstelling van fietsers doet afbreuk aan fietsen als het gezonde en veilige alternatief voor stedelijke mobiliteit. Verschillende gemeentes hebben maatregelen om de schadelijke effecten van scootergebruik in de stad terug te dringen. Voor de nationale emissieregistratie zijn er emissiefactoren voor bromfietsen en snorfietsen, op basis van recente metingen. Het is mogelijk om het effect op de emissies vast te stellen, maar dit gaat vooral om een lokaal effect, dat zeer waarschijnlijk wegvalt in de achtergrond bij verspreiding voorbij het fietspad.

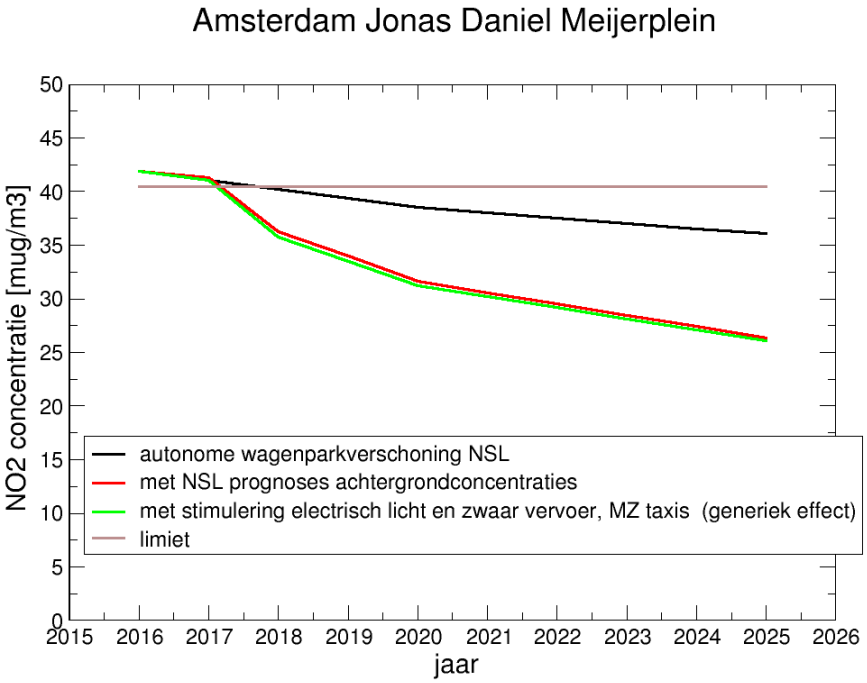
B Effect van maatregelen, autonome verschoning en reductie achtergrondconcentratie bij diverse knelpuntlocaties

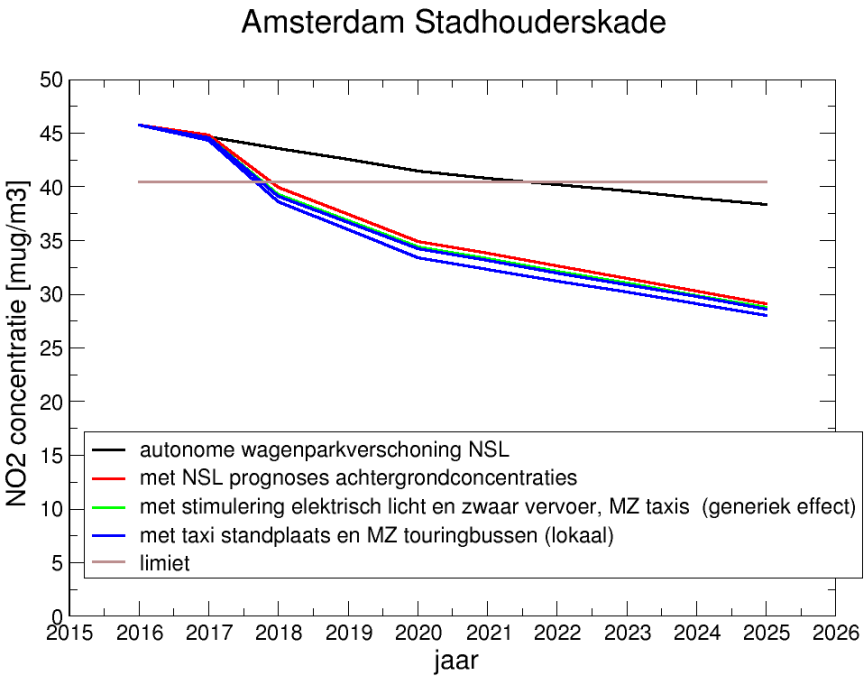
B.1 Amsterdam

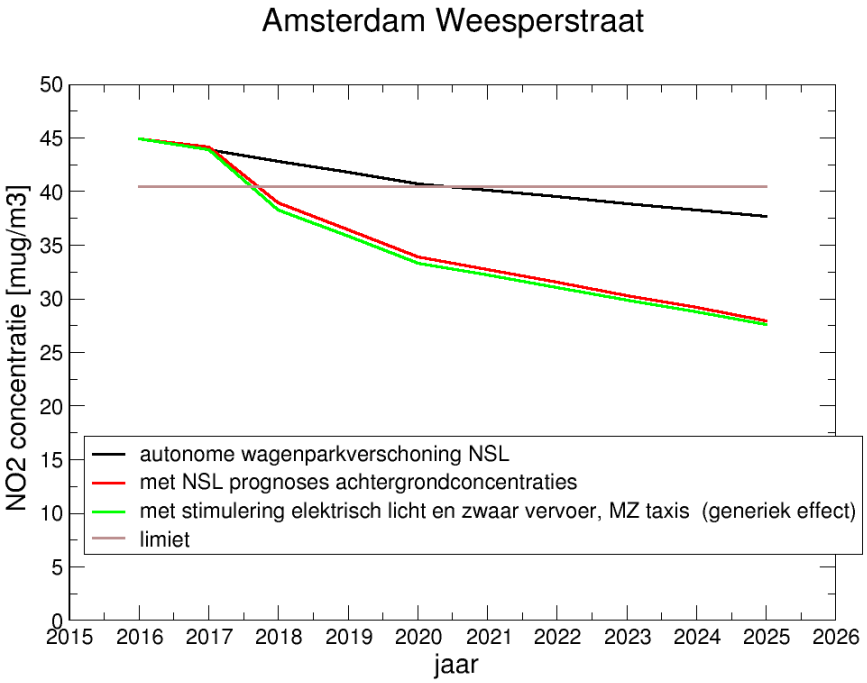



Amsterdam Prins Hendrikkade
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met stimulering elektrisch licht en zwaar vervoer, MZ taxis (generiek effect)
met elektrische bussen, NZ lijn en knip (lokaal)
limiet

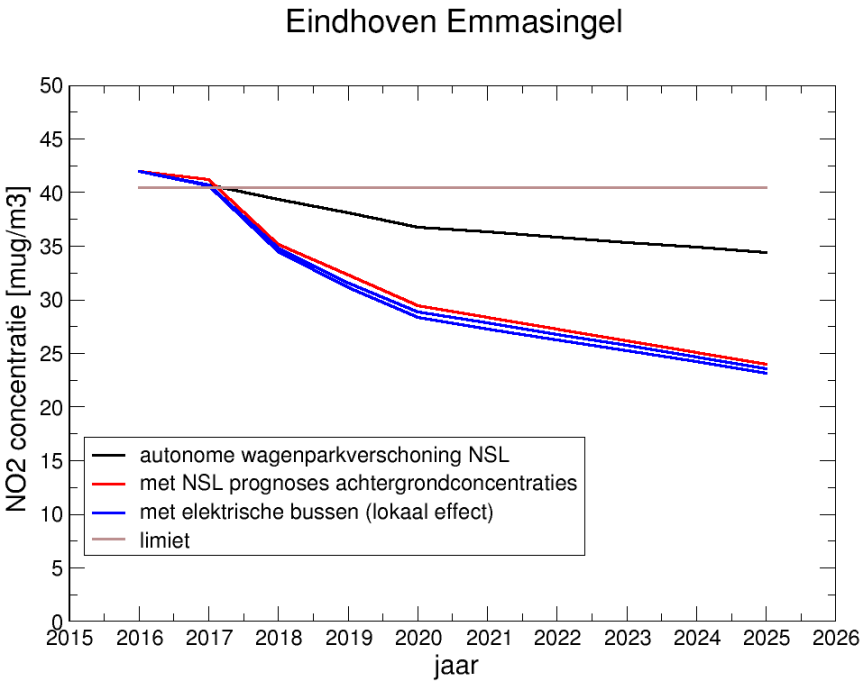

Amsterdam IJtunnel
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met stimulering elektrisch licht en zwaar vervoer, MZ taxis (generiek effect)
met elektrische bussen en NZ lijn (lokaal)
limiet

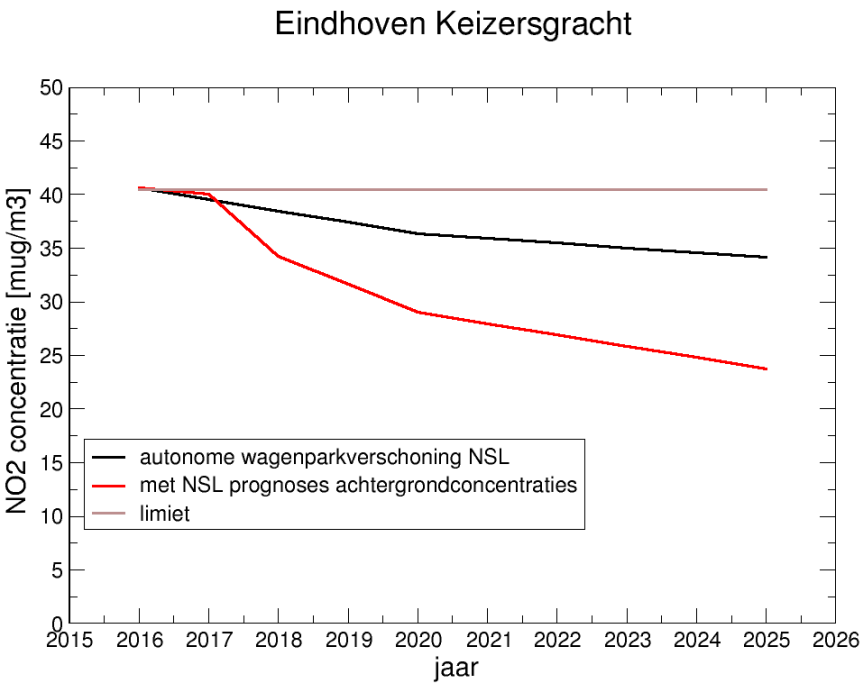

Amsterdam Jonas Daniel Meijerplein
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met stimulering electrisch licht en zwaar vervoer, MZ taxis (generiek effect)
limiet

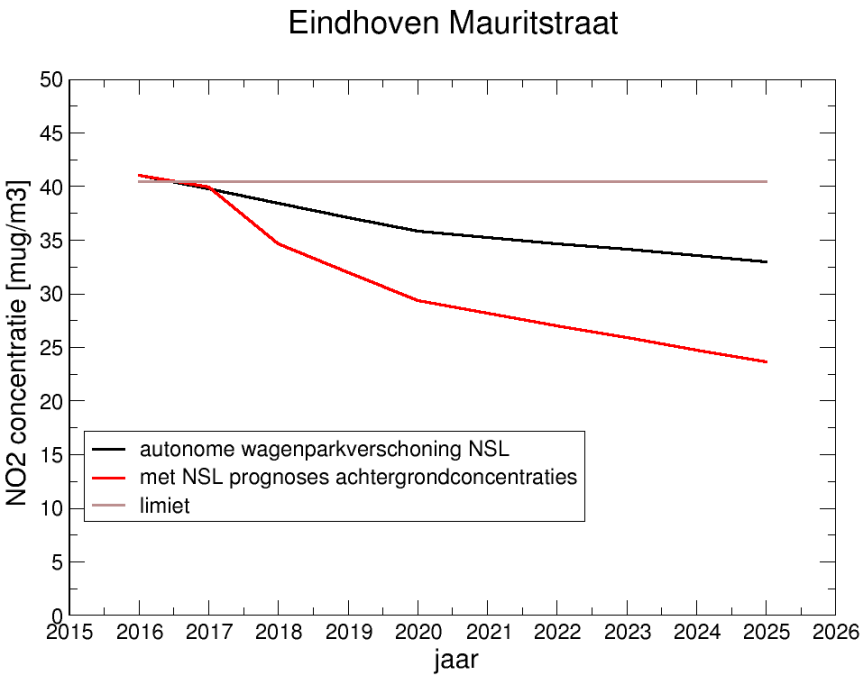

Amsterdam Stadhouderskade
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met stimulering elektrisch licht en zwaar vervoer, MZ taxis (generiek effect)
met taxi standplaats en MZ touringbussen (lokaal)
limiet

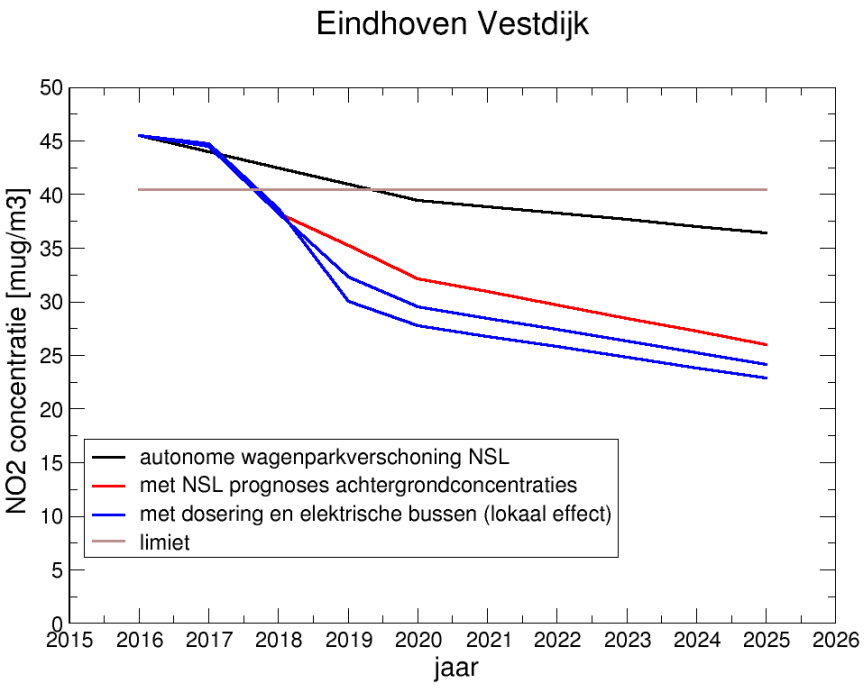


B.2 Eindhoven

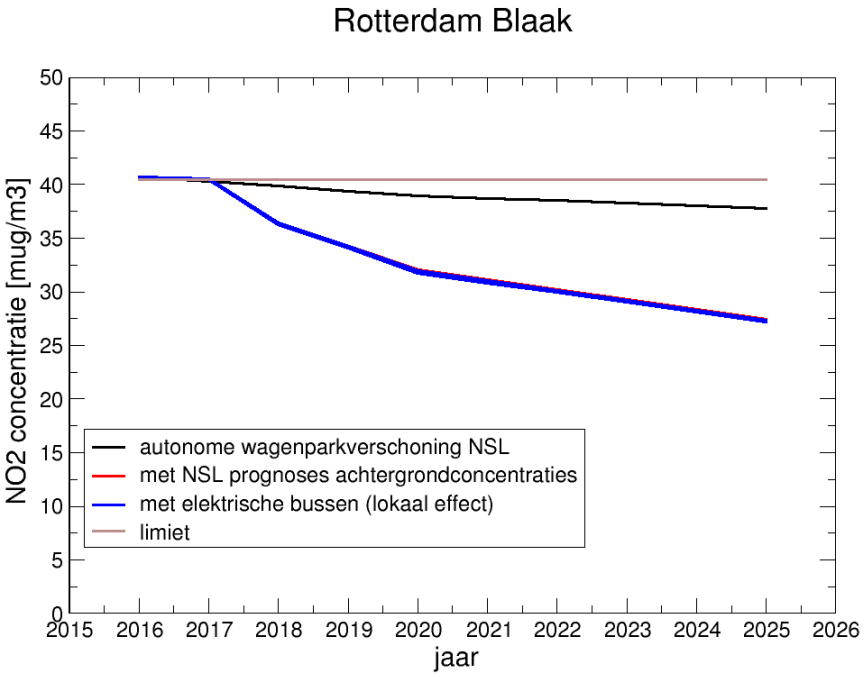


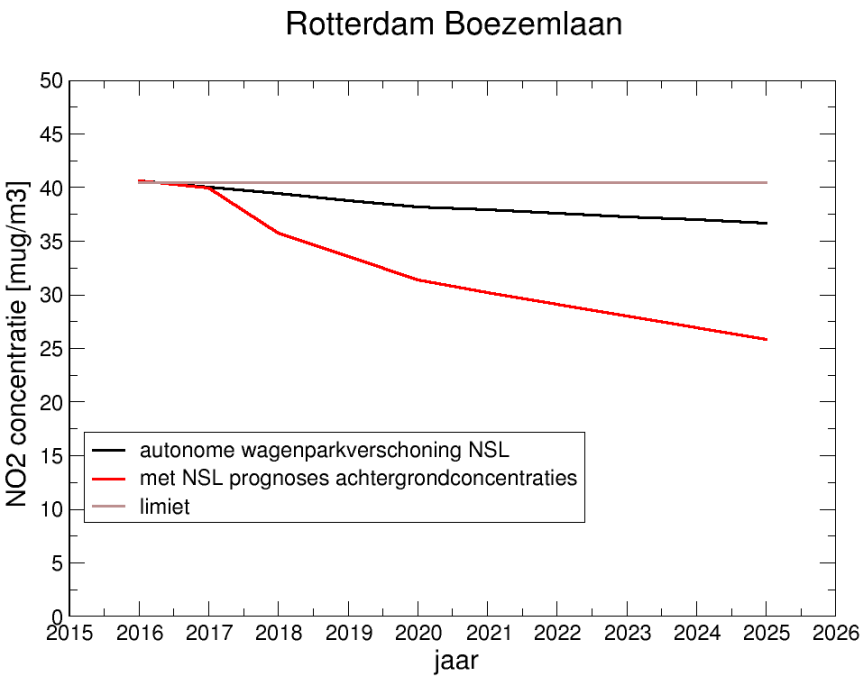

Eindhoven Keizersgracht
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
limiet
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026

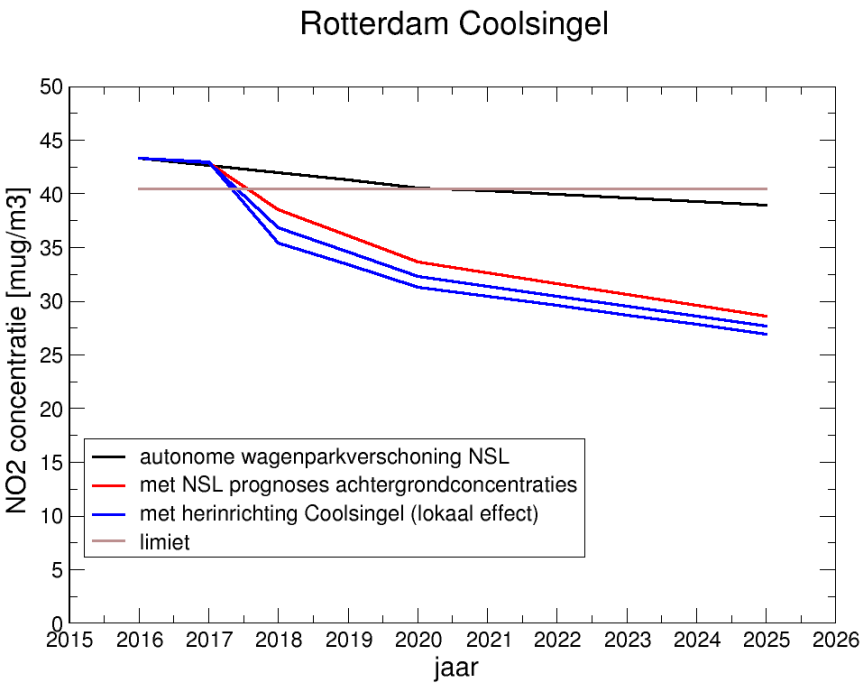

Eindhoven Mauritstraat
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
limiet
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026

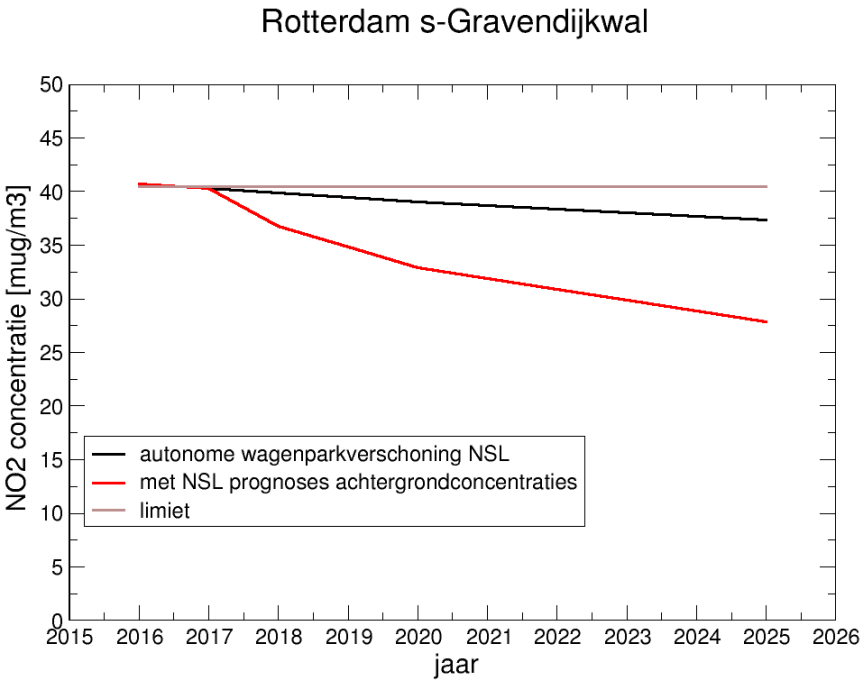


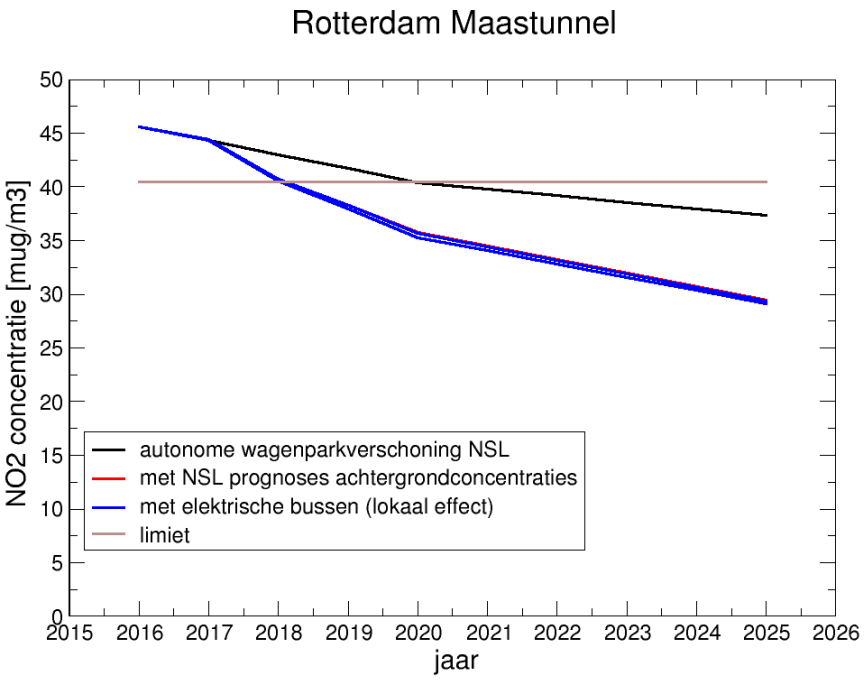
B.3 Rotterdam




Rotterdam Boezemlaan
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
limiet


Rotterdam Coolsingel
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met herinrichting Coolsingel (lokaal effect)
limiet


Rotterdam s-Gravendijkwal
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
limiet


Rotterdam Maastunnel
NO2 concentratie [mug/m3]
jaar
autonome wagenparkverschoning NSL
met NSL prognoses achtergrondconcentraties
met elektrische bussen (lokaal effect)
limiet