RAPPORT

Maatregelen verbetering luchtkwaliteit Arnhem

Klant:	Gemeente Arnhem
Referentie:	T&PBF7716R001F01
Versie:	01/Finale versie
Datum:	16 januari 2018

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

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

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

Titel document:	Maatregelen verbetering luchtkwaliteit Arnhem
Ondertitel:	
Referentie:	T&PBF7716R001F01
Versie:	01/Finale versie
Datum:	16 januari 2018
Projectnaam:	Maatregelen luchtkwaliteit Arnhem
Projectnummer:	BF7716
Auteur(s):	Sander Teeuwisse, Robert van Bommel

Opgesteld door:	Sander Teeuwisse
Gecontroleerd door:	
Datum/Initialen:	
Goedgekeurd door:	
Datum/Initialen:	

Classificatie
Open

Disclaimer

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

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
2	**Aanpak**	**2**
3	**Analyse luchtkwaliteit: meetresultaten en herkomst**	**3**
3.1	Knelpunten in Arnhem	3
3.2	Opbouw luchtkwaliteit in Arnhem 2016 & 2025	4
3.3	Metingen luchtkwaliteit en trend	6
3.4	Conclusies trend en opbouw luchtkwaliteit	8
4	**Beschrijving maatregelen**	**9**
4.1	Typen maatregelen	9
4.2	Bestaande en uitgevoerde maatregelen	9
4.3	Mogelijke aanvullende maatregelen op de korte termijn	11
4.3.1	Personen- en bestelverkeer – emissies	12
4.3.2	Bussen en vrachtverkeer - emissies	12
4.3.3	Verkeer overig - volume en doorstroming	12
4.3.4	Consumenten	13
4.3.5	Overige maatregelen en flankerend beleid	13
4.4	Doorkijk mogelijke maatregelen op de middellangetermijn	13
4.4.1	Toelichting maatregelen middellangetermijn	14
5	**Effecten en kosten van maatregelen**	**16**
5.1	Beoordeling maatregelen korte termijn	16
5.2	Beoordeling maatregelen middellange-termijn	19
6	**Conclusies en aanbevelingen**	**21**
6.1	Huidige situatie	21
6.2	Mogelijke maatregelen kort termijn	21
6.3	Mogelijke maatregelen middellange-termijn	22
6.4	Aanbevelingen	22

1 Inleiding

Arnhem heeft in 2011 het Uitvoeringsprogramma Luchtkwaliteit 2011-2015 opgesteld, met een concreet pakket aan maatregelen dat ondertussen is uitgevoerd, dan wel in uitvoering is. De luchtkwaliteit is sinds 2011 in Nederland en in Arnhem beter geworden en het aantal overschrijdingen van grenswaarden is sterk teruggedrongen. Er resteren in het rekeninstrumentarium Monitoringstool nog enkele punten waarbij de NO_2-grenswaarde wordt overschreden. De gemeente wil ook de laatste knelpunten graag oplossen.
Daarnaast treden er op de niet-overschrijdingslocaties nog steeds negatieve gezondheidseffecten op als gevolg van luchtverontreiniging. Wanneer we de schade van luchtkwaliteit in heel Nederland uitdrukken in financiële termen dan wordt deze - ondanks de verbeteringen van afgelopen jaren - nog steeds geschat op een draconische omvang. Alleen al de milieukosten voor luchtkwaliteit van het verkeer (alle modaliteiten) worden door het KIM over het jaar 2016 geschat op een bedrag van ruim 4 miljard euro[1].

De gemeente heeft in het vastgestelde beleidsstuk “New Energy made in Arnhem, programma 2015-2020” een ambitie geformuleerd om de negatieve gezondheidseffecten van luchtverontreiniging zoveel mogelijk terug te dringen. Ze streeft daarbij naar het reduceren van de emissies (uitstoot) van meest schadelijke stoffen in de gehele gemeente op de korte en middellange termijn. Tot slot streeft de gemeente op de lange termijn naar een zero-emissie-zone voor het winkelgebied.

De gemeente is op zoek naar concrete maatregelen om invulling te geven aan deze doelen. Het college heeft toegezegd een afweging te maken tussen maatregelen, om op korte termijn al resultaten te halen ten behoeve van de gezondheid van de inwoners van Arnhem en het oplossen van de wettelijke knelpunten. Het voorliggende rapport geeft inzicht welke maatregelen genomen kunnen worden en hoe effectief deze zijn. Het voorliggende rapport gaat verder dan het rapport van “Onderzoek effecten en kosten uitbreiding milieuzone Arnhem” van Royal HaskoningDHV (dd. 29 juni 2017). In het onderzoek naar de uitbreiding van de milieuzone Arnhem zijn de volgende uitbreidingsvarianten van de milieuzone kwantitatief onderzocht:

1. Milieuzone personenauto’s,
2. Milieuzone bestelauto’s,
3. Milieuzone brom- en snorfietsen.

Naar aanleiding van dit onderzoek heeft het college voorgesteld om de toegangseisen tot de huidige milieuzone uit te breiden met eisen voor personenauto’s. Echter, het invoeren van een milieuzone personen heeft maatschappelijke impact. De gemeente heeft als aanvulling op het onderzoek naar de uitbreidingsvarianten van de milieuzone behoefte aan een bredere inventarisatie van mogelijke effectieve maatregelen in de stad Arnhem. Voorliggend onderzoek brengt dit in beeld.

[1] www.kimnet.nl

2 Aanpak

Onderzoeksvraag

Voorliggend onderzoek brengt in beeld welke maatregelen door de gemeente Arnhem genomen *kunnen* worden om de luchtkwaliteit in Arnhem te verbeteren en de bestaande knelpunten oplossen. Onderzocht wordt hoe de mogelijke maatregelen zich onderling verhouden op effectiviteit. Daartoe worden maatregelen (semi-kwantitatief) beoordeeld op de door de gemeente geformuleerde doelstellingen in het programma New Energy made in Arnhem. De doelstellingen van de gemeente om de effectiviteit van maatregelen te beoordelen zijn als volgt geformuleerd[2]:

1. Het zo spoedig mogelijk oplossen van de resterende knelpunten, waar de concentraties niet voldoen aan de grenswaarden van NO_2.
2. Een reductie van gemeentelijke emissies van 10% van roet (EC) en stikstofdioxide (NO_x) in 2020 ten opzichte van 2015 bovenop de autonome ontwikkeling.

Interpretatie van de opdracht en aanpak

Op de eerste plaats zijn in het onderzoek de bestaande maatregelen van de gemeente in beeld gebracht. Vervolgens zijn aanvullende maatregelen geïnventariseerd, die op de korte termijn effect sorteren op bovenstaande doelstellingen. Om een afweging tussen maatregelen onderling te kunnen maken, zijn de effecten van maatregelen gescored aan de bovengenoemde doelstellingen en is een globale kostenindicatie gegeven. In het overzicht zijn ook de eerdere onderzochte maatregelen naar de uitbreidingsvarianten van de milieuzone weergegeven.

Om een gedegen inventarisatie naar potentiële maatregelen mogelijk te maken is de opbouw van de luchtkwaliteit in Arnhem gepresenteerd naar herkomst van verschillende bronnen(hoofdstuk 3). Dit geeft inzicht in het potentiële effect van verschillende maatregelen per type bron. De meest bepalende bron blijft, ondanks de autonome daling en de al uitgevoerde maatregelen, het (lokale) wegverkeer. Ook in de nabije toekomst blijft dit het beeld.

Op basis van het eerder uitgevoerde onderzoek naar de uitbreidingsvarianten van de milieuzone voor de gemeente Arnhem, ervaringscijfers bij andere gemeenten en een eerste analyse van de bronbijdrage voor de Arnhemse situatie, blijkt dat - vooruitlopende op de resultaten - de gestelde doelen op de korte termijn moeilijk haalbaar zijn met reguliere maatregelen[3]. Om die reden is in het onderzoek ook een doorkijk opgenomen van de mogelijkheden en effecten van meer omvangrijke maatregelen. Deze maatregelen beschouwen we op de middellange-termijn, in verband met de doorlooptijd voor besluitvorming en realisatie van dergelijke maatregelen.
Voor alle relevante bronnen zijn in hoofdstuk 4 maatregelen voorgesteld. Op basis van de analyses in hoofdstuk 3 liggen maatregelen die de emissies van het wegverkeer reduceren voor de hand. Daarvoor zijn naast milieuzones ook maatregelen ter vermindering van het wegverkeer onderzocht. Ook voor de overige bronnen die substantieel bijdragen aan de NO_2 of roet concentratie zijn maatregelen voorgesteld.
In hoofdstuk 5 zijn deze maatregelen beoordeeld op de hierboven genoemde doelstellingen. En op aanvullende aspecten, te weten de realiseerbaarheid en de synergie met geluid, verkeersbeleid en klimaat.

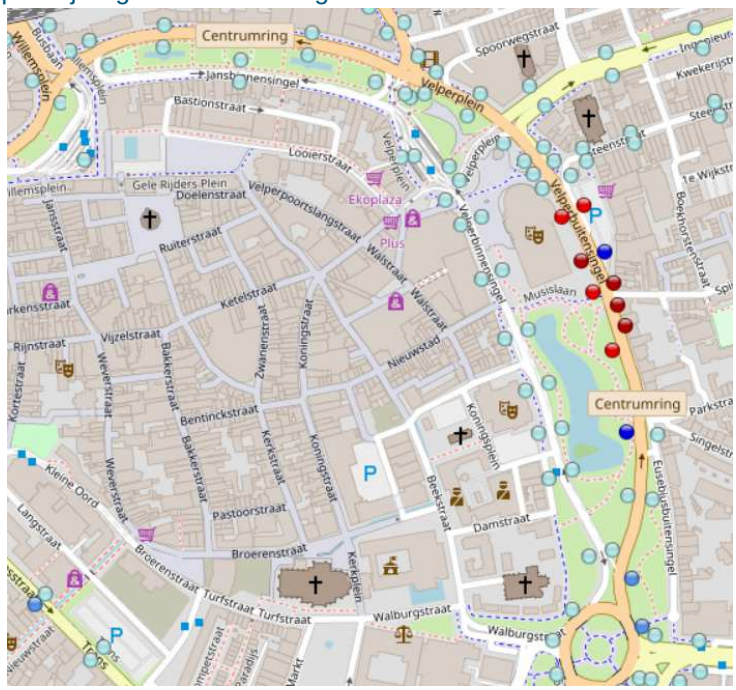
[2] De oorspronkelijke tweede doelstelling zoals geformuleerd in New Energy made in Arnhem is in overleg met de gemeente, om pragmatische redenen, geherformuleerd en richt zich nu op het deel waarop de gemeente Arnhem invloed op uit oefenen.
[3] Dit heeft de volgende redenen: (1) Voor het oplossen van het knelpunt is een zeer grote reductie nodig, terwijl alleen de Arnhemse bijdrage aan luchtkwaliteit door ingrepen vanuit de gemeente kan worden beïnvloed. (2) Door de autonome verbetering van de luchtkwaliteit en het reeds uitgevoerde pakket aan maatregelen, wordt het steeds moeilijker om aangrijpingspunten te vinden die de luchtkwaliteit substantieel positief kunnen beïnvloeden.

3 Analyse luchtkwaliteit: meetresultaten en herkomst

Voor een goede afweging van de maatregelen voor het verbeteren van de luchtkwaliteit is het noodzakelijk om inzicht te hebben in de luchtkwaliteit in de stad en de herkomst en bijdrage van de verschillende bronnen aan de luchtkwaliteit. In dit hoofdstuk wordt allereerst inzicht gegeven in de huidige knelpunten. Vervolgens wordt aan de hand van informatie van het RIVM inzichtelijk gemaakt welke bronnen in welke mate bijdragen aan de luchtkwaliteit in de stad. De trend van de toekomstige luchtkwaliteit wordt geduid met de resultaten van de luchtkwaliteitsmetingen die al meer dan 10 jaar in Arnhem worden uitgevoerd. Tot slot wordt een tussentijdse conclusie gegeven wat deze analyse betekent voor een inventarisatie van aanvullende maatregelen.

3.1 Knelpunten in Arnhem

De luchtkwaliteit langs wegen wordt in Nederland jaarlijks geïnventariseerd met de Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit Monitoringstool (NSL-MT). Uit de NSL-Monitoringstool blijkt dat in Arnhem op enkele punten langs de Velperbuitensingel en de Eusebiusbuitensingel de jaargemiddelde NO_2 grenswaarde wordt overschreden (figuur 1). De berekende jaargemiddelde NO_2-concentraties variëren van 41 tot ruim 47 µg/m^3 Een belangrijk deel van deze concentratie wordt bepaald door de piekbijdrage van lokale wegverkeer.

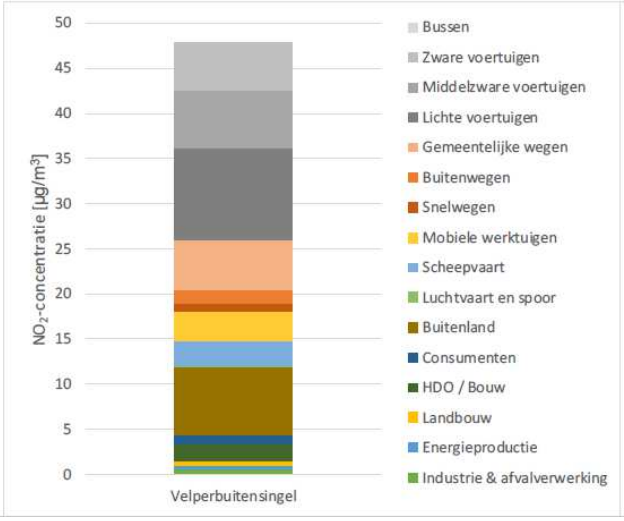


Figuur 1 Toetspunten uit de NSL-Monitoringstool; de toetspunten waar in 2017 overschrijding van de NO_2-grenswaarde optreedt zijn rood/paars gekleurd (bron: NSL Monitoringstool 2017).

Door het ministerie van Infrastructuur en Water staat wordt een onderzoek uitgevoerd naar de mogelijkheden om de overgebleven NO_2-knelpunten in Nederland op te lossen. Naast steden als Amsterdam, Den Haag wordt ook Arnhem meegenomen in het onderzoek en het daarop volgende Actieplan Lucht van het ministerie. Figuur 2 geeft de opbouw van de luchtkwaliteit op het grootste knelpunt weer[4]. Uit de figuur blijkt duidelijk dat het lokale wegverkeer (grijze vlakken) voor bijna de helft aan de totale NO_2-concentratie bijdraagt. Dat bussen geen lokale bijdrage hebben aan de

[4] *TNO rapport "Bijdrage van verschillende bronnen aan de NO_2-concentraties op knelpunten" 1-12-2017 in opdracht van het ministerie van I&W*

luchtverontreiniging wordt verklaard door het feit dat op dit deel van de binnensingel geen bussen rijden (100 meter verder op rijden wel bussen).



Figuur 2 Opbouw van de jaargemiddelde NO_2-concentratie op het grootste knelpunt in Arnhem (concentratie in 2016).

In bovenstaande figuur is in kleur de bijdrage van verschillende bronnen op de achtergrondconcentratie weergegeven. Voor de gemeentelijke wegen die hierbij staan geldt, dat hier de bijdrage bedoeld wordt van álle gemeentelijke wegen in Arnhem op de achtergrondconcentratie op de Velperbuitensingel. In grijs wordt aangegeven wat de lokale bijdrage van wegverkeer op die plek is. Deze laatste bron is wel door de gemeente te beïnvloeden. Beïnvloeden van de gekleurde bijdragen aan de achtergrond is doorgaans moeilijker.

3.2 Opbouw luchtkwaliteit in Arnhem 2016 & 2025

Onderstaande figuren geven inzicht in de relatieve bronbijdrage aan de emissie en concentraties van NO_x (figuur 3) en roet (figuur 4) in Arnhem voor de jaren 2016 en 2025. De emissies betreffen alleen de emissies in Arnhem zelf, de concentraties laten de totale concentratie opbouw zien (dus ook de bijdrage van bronnen buiten Arnhem). Het derde plaatje in de figuur geeft de ontwikkeling van de emissie en concentratie tussen 2016 en 2025. Let wel in alle gevallen gaat het om relatieve verhoudingen en niet om absolute waarden.

Uit de figuren valt op te maken dat wegverkeer veruit de belangrijkste emissiebron van stikstofoxiden en roet in gemeente Arnhem is. Ook op concentratieniveau is wegverkeer een belangrijke bron, echter de totale NO_x (en daarmee de NO_2-concentratie) wordt ook voor een groot deel door buitenlandse bronnen bepaald. Binnenvaart, mobiele werktuigen, consumenten en handel, diensten en overheid (HDO)/bouw[5] zijn lokale bronnen die relatief gezien een relevante bijdrage aan de luchtverontreiniging leveren. Uit figuur 3 blijkt dat volgens de huidige prognoses de NO_x-uitstoot en -concentratie tussen 2016 en 2025 fors daalt (ca. halvering, maar deze prognoses van het RIVM zijn achteraf niet altijd even accuraat gebleken, zie paragraaf 3.3).

[5] *In de emissieregistratie zijn diverse soorten bronnen gecategoriseerd. De categorie 'mobiele werktuigen' betreffen onder meer shovels en graafmachines. Onder 'consumenten' valt de uitstoot van verwarmingsinstallaties en houtstook. Onder 'handel, diensten en overheid/bouw' valt de uitstoot van onder meer verwarmingsinstallaties van kantoren. Onder 'bouw' vallen bijv. emissies van verf en spuitwerk.*

De roetemissies in Arnhem zijn, naast wegverkeer, vooral afkomstig van consumenten (grotendeels als gevolg van houtstook), mobiele werktuigen en binnenvaart. Echter ook hier wordt een groot deel van de roet (EC) concentratie in Arnhem bepaald door de bijdrage vanuit het buitenland. Net als bij NO_x daalt de uitstoot en concentratie van roet tussen 2016 en 2025 fors (ca. halvering).

Figuur 3 Bijdrage bronnen aan en ontwikkeling in emissies en concentraties stikstofoxiden (NO_x) in gemeente Arnhem in 2016 en 2025 (bron: RIVM). Let op bronnen kunnen een bijdrage hebben aan de concentraties in Arnhem zonder dat de emissie in Arnhem zelf plaatsvindt (bv. buitenland en zeevaart).

Figuur 4 Bijdrage bronnen aan en ontwikkeling in emissies en concentraties roet (EC) in gemeente Arnhem in 2016 en 2025 (bron: RIVM). Let op bronnen kunnen een bijdrage hebben aan de concentraties in Arnhem zonder dat de emissie in Arnhem zelf plaatsvindt (bv. buitenland en zeevaart).

De resultaten uit bovenstaande figuren betreft het beeld voor Arnhem als geheel. Op lokale situaties kan de bijdrage van een specifieke bron hoger of lager zijn dan weergegeven in de figuren. Bij het uitwerken van maatregelen in een samenhangend pakket zal dit aspect meegenomen moeten worden. Verder valt op dat de relatieve bijdrage van consumenten in 2025 sterk stijgt. Dit komt vooral door de daling van de relatieve bijdrage van het wegverkeer.

3.3 Metingen luchtkwaliteit en trend

Jaarlijks rapporteert gemeente Arnhem over de luchtkwaliteit in het voorbije jaar. Door de resultaten op een rij te zetten die de afgelopen jaren gerapporteerd zijn, kan een beeld gegeven worden van de ontwikkelingen in de luchtkwaliteit in Arnhem. De ontwikkeling wordt enerzijds bepaald door grootschalige maatregelen (o.a. strenger wordende eisen aan de uitstoot door wegverkeer) en anderzijds door lokale maatregelen (bv. milieuzone vrachtverkeer). Figuur 5 geeft de ontwikkeling van de jaargemiddelde NO_2 concentraties vanaf 2005 tot en met 2016 weer. Hiervoor zijn de metingen met passieve meetbuisjes op verschillende locaties samengevoegd. Uit de figuur is af te leiden dat de jaargemiddelde NO_2 concentratie over de jaren heen daalt maar dat de daling de laatste jaren afzwakt. Bovendien blijkt dat de gemeten concentraties onder de grenswaarde van 40 µg/m^3 blijven. De getoonde resultaten zijn een gemiddelde waarde over de metingen op verschillende locaties in het geselecteerde gebied.

Figuur 5 Resultaten metingen NO_2 concentraties in Arnhem.

De resultaten van de fijn stof (PM_{10}) metingen aan het Velperplein van de afgelopen jaren staan weergegeven in figuur 6. De laatste jaren zijn de jaargemiddelde fijn stof concentraties rond of onder de 25 µg/m^3 en is er daarmee geen overschrijding van de jaargemiddelde grenswaarde.

Figuur 6 Resultaten metingen PM_{10} concentraties in Arnhem (Velperplein).

De metingen van PM_{10} laten geen daling in de concentraties zien over de afgelopen jaren.

Het gezamenlijke beeld van de metingen is dat de luchtkwaliteit verbetert maar de dat de snelheid waarmee de daling plaatsvindt af lijkt te vlakken of zelfs stagneert. De dalende trend die voorzien wordt in de prognoses van het RIVM wordt niet in gelijke mate teruggevonden in de trend op basis van (langdurige) lokale metingen. Op basis van de ervaringen met de prognoses lijken deze onzekerheden te bevatten over de effectiviteit van grootschalige maatregelen op (inter)nationaal niveau. Dit geldt met name voor de emissies (uitgedrukt in emissiefactoren) van het wegverkeer (dieselgate), die herhaaldelijk naar

boven zijn bijgesteld. Deze emissiefactoren werken sterk door in de achtergrondconcentraties en ook in de piekbijdrage van het lokale wegverkeer.

3.4 Conclusies trend en opbouw luchtkwaliteit

In de huidige situatie doen zich langs de centrumring nog knelpunten voor die op de korte termijn om maatregelen vragen. Voor het halen van de geformuleerde doelstellingen voor 2020 zijn op de korte termijn aanvullende maatregelen noodzakelijk.

De effectiviteit van maatregelen is afhankelijk van de relatieve omvang van de bron. Wanneer een bron veel bijdraagt aan de luchtkwaliteit zal het aanpakken van de bron meer opleveren dan wanneer de bijdrage beperkt is. Op basis van de opbouw van emissiebronnen in de stad Arnhem kan geconcludeerd worden dat de reductie van de volgende Arnhemse bronnen het meeste potentiële effect kan hebben op de roetemissie, in volgorde van hoog naar laag:

- wegverkeer;
- consumenten;
- mobiele bronnen en
- binnenvaart.

De emissiebronnen die de meeste invloed hebben op de NO_x-emissies:

- Wegverkeer;
- HDO/Bouw;
- Mobiele werktuigen;
- Binnenvaart en
- Consumenten.

Ten aanzien van binnenvaart moet de opmerking worden gemaakt dat de bijdrage van de binnenvaart aan de luchtkwaliteit (emissies en concentraties) van belang is maar dat de mogelijkheden voor Arnhem om hier maatregelen op te nemen beperkt is. De reden is dat in de analyse de binnenvaart over de Rijn is meegenomen. Dit is doorgaande scheepvaart die niet door de gemeente beïnvloed kan worden. De gemeente kan wel invloed uitoefenen op de bijdrage van de binnenvaart die aanlegt in de haven (via het faciliteren en verplichten van walstroom).

Voor de middellange termijn (2025) geldt het volgende. Geconstateerd wordt dat een vergelijking van de toekomstige trend van de (achtergrond)concentraties tussen metingen en landelijke prognoses voor de situatie van Arnhem onderling lijkt af te wijken. Geadviseerd wordt daarom om de trend van de lokale metingen mee te nemen, om tot een gewogen toekomstbeeld te komen. Voor de reductiedoelstelling is deze constatering overigens niet relevant: hiervoor blijven aanvullende maatregelen noodzakelijk.

4 Beschrijving maatregelen

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van (A) bestaande maatregelen en (B) van de mogelijke aanvullende maatregelen voor de korte termijn (2018-2020) en (C) een doorkijk van mogelijk maatregelen voor de middellange termijn.

4.1 Typen maatregelen

Op basis van de tussentijdse conclusie in paragraaf 3.4 is gezocht naar maatregelen die aangrijpen op de diverse bronnen van verontreiniging, zoals het wegverkeer, scheepvaart, huishoudens, etc. Daarbij wordt ingezet op bronmaatregelen omdat deze het meest effectief zijn gebleken[6].

Daarbinnen zijn nog verschillende subtype maatregelen te onderscheiden, te weten:

- "schoner": Vervanging door een schonere bron, bijvoorbeeld:
  - vervanging oude voor nieuwere (=schonere) voertuigen,
  - inzet van schonere regio-bussen,
  - stimulering elektrisch vervoer,
  - inzet elektrisch materieel bij bouwwerkzaamheden,
  - walstroom,
  - etc.
- "minder": of volumemaatregelen die leiden tot vermindering van het aantal bronnen, of de reductie door efficiënter gebruik, bijvoorbeeld:
  - verminderen van het aantal ritten van het wegverkeer door fietsgebruik,
  - verbeteren van doorstroming van het wegverkeer,
  - zuinig en schoner rijden,
  - omleiden van het wegverkeer naar voor luchtkwaliteit minder kritische locaties,
  - etc.

Bovenstaande indeling naar mogelijke type maatregelen is in het onderzoek gebruikt om na te lopen of alle mogelijke oplossingen in beeld zijn. Op basis hiervan zijn bestaande en mogelijke aanvullende maatregelen voor de korte en middellange termijn gepresenteerd in paragrafen 4.2 (huidige maatregelen), 4.3 (maatregelen op korte termijn) en 4.4 (maatregelen op langere termijn). Voor de aanvullende maatregelen zijn alleen die maatregelen gepresenteerd waarvan op basis van ervaringscijfers is aangetoond dat deze een relevant effect kunnen hebben.

4.2 Bestaande en uitgevoerde maatregelen

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de maatregelen uit het Uitvoeringsprogramma Luchtkwaliteit 2011-2015. De meeste van deze maatregelen zijn ondertussen ingevoerd, afgerond of in uitvoering. Enkele maatregelen staan nog gepland voor uitvoering. De effecten van de uitgevoerde maatregelen zijn verdisconteerd in de luchtkwaliteitsberekeningen (zoals de milieuzone vrachtverkeer en de schonere regiobussen) voor de huidige situatie, zoals gepresenteerd in hoofdstuk 3.
De nog geplande maatregelen zijn verdisconteerd in de luchtkwaliteitsprognoses voor 2020.

[6] *In principe kan ook de zogenaamde "overdracht" van bron naar gevoelige bestemming worden beïnvloed. Het gaat dan om maatregelen waarbij verontreinigende stoffen worden afgevangen (filtering) en of tegengehouden (schermen). Dergelijke maatregelen zijn echter tot nu toe niet tot nauwelijks relevant gebleken.* Dergelijke maatregelen zijn in het verleden onder meer onderzocht voor de gemeente Den Haag (*Backcastingstudie fijn stof, Den Haag, Royal HaskoningDHV, Bommel, van R., Poll, van de T., registratienr. AM-AF20140146, juni 2014).*

Tabel 1 Uitgevoerde en geplande maatregelen luchtkwaliteit uit Uitvoeringsprogramma Luchtkwaliteit 2011-2015.

Nr.	Maatregel	Status	Toelichting
A.I	PERSONEN- en BESTELVERKEER - EMISSIES		
A.I.1	Stimuleren elektrisch vervoer	Afgerond/in uitvoering	Laadpunten thuis en openbaar, waterstof elektrisch voor personenauto's
A.I.2	Verschonen gemeentelijk wagenpark	loopt	Personenwagens, scooters en fietsen zijn momenteel Groen gas, elektrisch en waterstof-elektrisch
A.I.3	Stimuleren elektrische scooters	afgerond	2013 uitgevoerd, mogelijk opnieuw
A.II	BUSSEN en VRACHTVERKEER - EMISSIES		
A.II.1	Milieuzone vracht	ingevoerd	Verbod op vrachtwagens onder de Euro IV-norm
A.II.2	Stadsdistributie/distributiecentra	stop gezet	Uitgevoerd in 2010 - 2016 stopgezet wegens faillissement
A.I.3	Verschonen gemeentelijk wagenpark	afgerond	Bestelauto's gemeente op groen gas
A.II.4	Regiobussen van diesel naar CNG	afgerond	Onderdeel van de concessie 2013 - 2023
A.III	VERKEER OVERIG - VOLUME EN DOORSTROMING		
A.III.1	Dynamisch verkeersmanagement	afgerond	Verbetering doorstroming door afstelling VRI's
A.III.2	Verbetering doorstroming	afgerond	Rechtsaffer Velperbuitensingel en LARGAS* op Boulevard Heuvelink/Johan de Wittlaan
A.III.3	Aanleg snelfietsroutes	Afgerond/In uitvoering	Naar zuid (Rijn-Waalpad) al gerealiseerd, zuidoost idem. West en oost nog niet
A.V	OVERIGE BRONNEN		
A.V.1	Walstroom binnenvaart	afgerond / in uitvoering	nieuwe kade (afgerond) en nieuwe haven (EU project CME)
A.VI	OVERIGE MAATREGELEN EN FLANKEREND BELEID		
A.VI.1	Parkeervoorziening Arnhem-noord	gepland	Nog niet gerealiseerd
A.VI.2	Parkeervoorziening Arnhem-zuid	Afgerond/uitvoering	Transferium Gelredome
A.VI.3	Maatregelen BeterBenuttenVervolg	In uitvoering	BBV bijna afgerond, wordt opgevolgd door "Slimme Mobiliteit"
A.VI.1	NIET GEMEENTELIJKE MAATREGELEN		
A.VII.1	DVM(+)[7]	niet uitgevoerd	Deze maatregel is onderzocht, maar onvoldoende effectief gebleken in de gemeente, maar in overleg met RWS kan gekeken worden naar hoofdwegennet
A.VII.2	Doortrekking A15	gepland	Vermindering van verkeer op de Pley-route

* Langzaam rijden gaat sneller

[7] *DVM staat voor Dynamische Verkeersmanagement, wat een verzamelnaam is voor maatregelen waarin het verkeer dynamisch gestuurd kan worden. In dit geval is een variant uitgewerkt/voorzien waarbij het verkeersstromen door de stad aan de worden gestuurd op basis van de realtime-gemeten concentratie NO_2 of PM_{10}. Het idee is daarbij dat bij (dreigende) hoge concentraties het verkeer zoveel mogelijk wordt omgeleid via het hoofdwegennet.*

4.3 Mogelijke aanvullende maatregelen op de korte termijn

Bij het inventariseren in mogelijke aanvullende maatregelen zijn de achterliggende doelstellingen (zie hoofdstuk 2) als uitgangspunt genomen. Voor het oplossen van de luchtkwaliteitsknelpunten zijn op korte termijn maatregelen wenselijk. Tevens is het wenselijk dat deze maatregelen bijdragen aan de andere doelstellingen, te weten het reduceren van de roet- en NO_x-emissies en het streven naar een emissievrije binnenstad.

Tabel 2 Mogelijke aanvullende maatregelen voor het verbeteren van de luchtkwaliteit op de korte termijn.

Nr.	Maatregel
B.I	PERSONEN- en BESTELVERKEER - EMISSIES
B.I.1	Instellen milieuzone voor diesel personenverkeer t/m Euro 3, conform huidige omvang
B.I.2	Instellen milieuzone voor diesel bestelverkeer t/m Euro 3, conform huidige omvang
B.I.3	Instellen milieuzone scooters/brommers
B.I.4	Verder verschonen gemeentelijk wagenpark
B.I.5	Elektrisch autodelen in de wijk
B.II	BUSSEN en VRACHTVERKEER - EMISSIES
B.II.1	Aanscherpen eisen milieuzone vrachtverkeer t/m Euro VI per 2020
B.II.2	Optimaliseren Bouwlogistiek
B.II.3	"Motor uit" voor stilstaande vrachtwagens met koeling en stationair draaiende motoren van taxi's
B.III	VERKEER OVERIG - VOLUME EN DOORSTROMING
B.III.1	Hernieuwde stadsdistributie/distributiecentra
B.III.2	Streng parkeerbeleid In en rondom centrum
B.III.3	P+R's & shuttle-bussen rondom Ring
B.III.4	Snelfietsroutes woon-werk
B.III.5	Voortzetten stimuleren elektrische fiets
B.III.7	Belonen chauffeurs voor goed/zuinig rijgedrag
B.IV	Consumenten
B.IV.1	Bewustwording houtstook particulieren
B.IV.2	Vuurwerkverbod
B.V	OVERIGE BRONNEN
B.V.1	Uitbreiding walstroom
B.V.2	Schoon aanbesteden bouw (mobiele en stationaire bronnen)
B.VI	OVERIGE MAATREGELEN EN FLANKEREND BELEID
B.VI.1	Bescherming gevoelige bestemmingen
B.VI.2	Communicatie en gedragscampagne
B.VII	NIET-GEMEENTELIJKE MAATREGELEN
B.VII.1	Trajectcontrole A12
B.VII.2	Trajectcontrole Pleyroute

De maatregelen worden hieronder nader toegelicht.

4.3.1 Personen- en bestelverkeer – emissies

Binnen deze maatregelencategorie vallen het invoeren van een milieuzone personen- en bestelverkeer voor dieselvoertuigen waarbij voertuigen tot en met Euro 3 worden geweerd[8]. Deze categorie voertuigen is in de binnenstad verantwoordelijk voor een aanzienlijke bijdrage van de emissies van roet en NO_x. Door het weren van deze relatief vervuilende voertuigen in een gebied waar zich veel mensen ophouden, wordt een gezondheidswinst verwacht. Door de maatregel zullen frequente bezoekers van de binnenstad en inwoners binnen de zone naar verwachting overgaan tot de aanschaf van een schoner voertuig, of in voorkomende gevallen voor een alternatieve vervoerswijze kiezen. Het uitstralingseffect van een milieuzone is dan ook groter dan alleen de zone zelf.

Het instellen van een milieuzone waarbij twee- en viertakt scooters en brommers van vóór 1-1-2011 worden geweerd levert vooral een winst op voor overige verkeersdeelnemers (met name fietsers). De reductie van de NO_2 of roet concentratie op straatniveau is beperkt tot zo goed als afwezig. Het weren van deze categorie kan bijdragen aan het verder terugdringen van schadelijke ultra fijn stof (de meest fijne fractie van fijn stof) emissies.

Het verder verschonen van het gemeentelijk wagenpark (bv. meer elektrisch) zal zeer beperkt bijdragen aan de verbetering van de luchtkwaliteit. Wel geef de gemeente op deze manier invulling aan haar voorbeeldfunctie.

Door elektrisch autodelen in de wijk te bevorderen zullen bewoners mogelijk hun eigen voertuig laten staan of gaan geheel over op gebruik van de deelauto. Dit kan tevens een compenserende maatregel zijn voor het weren van Euro 3 diesel personenwagens.

4.3.2 Bussen en vrachtverkeer - emissies

Vrachtverkeer levert ondanks de huidige milieuzone nog steeds een aanzienlijke bijdrage aan de luchtverontreiniging. Het aanscherpen van de eisen voor het vrachtverkeer tot Euro VI zorgt voor een verlaging van de uitstoot en draagt daarmee bij aan een verbetering van de luchtkwaliteit.

De bijdrage van het vrachtverkeer dat ingezet wordt voor bouwwerkzaamheden in de stad kan op verschillende manieren worden verkleind. Enerzijds door het verminderen van het aantal ritten door op een locatie buiten de stad vrachten te bundelen. Anderzijds door de aanrijroutes te optimaliseren zodat deze drukke en zwaar belastte punten ontzien.
Bij toelevering van versproducten wordt veel gebruik gemaakt van vrachtwagens met koeling waarbij de motor continu draait om de koeling aan te houden. Recentelijk hebben meerdere partijen systemen ontwikkeld waarbij de stroomvoorziening voor de koeling via zonnepanelen plaatsvindt of via stroompalen die door de gemeente rondom de binnenstad gerealiseerd kunnen worden. Het stationair draaien van de motor voor de koeling is dan niet meer nodig wat een reducerend effect heeft op de uitstoot.

4.3.3 Verkeer overig - volume en doorstroming

Een maatregel die direct invloed heeft op de luchtkwaliteit is het verminderen van het aantal voertuigen. Ook het verbeteren van de doorstroming levert een positieve bijdrage aan de luchtkwaliteit (mits dit niet leidt tot een volume toename). Maatregelen die in (kunnen) grijpen op het volume zijn stadsdistributie en een strenger parkeerbeleid (zoals parkeertarief verhogen, parkeertarief afhankelijk maken van euro-klasse, minder parkeerplaatsen). Daarnaast zijn het instellen/verbeteren van P+R's en shuttle bussen

[8] *Conform afspraken in de landelijke werkgroep milieuzones, hanteren we de euro-norm als toelatingscriterium in plaats van Datum Eerste Toelating. De informatie over de euro-norm is makkelijk te vinden op de RDW-website*

rondom de Ring een mogelijkheid om het verkeersvolume in de stad te reduceren. Dit zijn tevens ondersteunende maatregelen voor een strenger parkeerbeleid én een milieuzone voor personenwagens. Het inrichten van snelfietsroutes en het stimuleren van elektrische fietsen kan eveneens bijdragen aan het verminderen van het aantal auto's in de stad.
Echter elk van de maatregelen afzonderlijk levert een zeer beperkte bijdrage op. Wanneer het gezamenlijk wordt opgepakt is de winst voor het milieu groter. Dit vraagt een langere implementatietijd, daarom zijn bij maatregelen op de middellange-termijn (zie paragraaf 4.4) deze maatregelen als één pakket opgenomen.

4.3.4 Consumenten

Het gebruik van kachels en open haarden levert, relatief gezien, een belangrijke bijdrage aan de roetemissie in de stad. Het verbieden van houtstook door particulieren kan daarom een forse reductie van de roetemissie bewerkstelligen. Dit is echter juridisch lastig voor elkaar te krijgen. Een eerste stap in het verminderen van de overlast door houtstook en het verminderen van roetemissie is particulieren wijzen op een verantwoord stookgedrag. Dit zou bv. via bewustwordingscampagne kunnen. Andere steden (bv. Nijmegen) zijn hier actief mee bezig.
Het op grote schaal afsteken van vuurwerk rond oud en nieuw leidt kortstondig tot een piek in de fijn stof en roetconcentratie. Deze piek is voor de gezondheid niet wenselijk. Een verbod op het particulier afsteken van vuurwerk zal leiden tot een verlaging van de piekconcentraties tijdens oud en nieuw. Op de jaargemiddelde concentratie is de invloed echter zeer gering.

4.3.5 Overige maatregelen en flankerend beleid

Naast bovengenoemde maatregelen zijn er nog aanvullende maatregelen en kan flankerend beleid worden uitgevoerd die luchtkwaliteitmaatregelen kunnen ondersteunen. Voor maatregelen op de korte termijn kan gedacht worden aan het uitbreiden van walstroom voor de binnenvaart, eisen stellen aan de uitstoot van materieel dat wordt gebruikt in bouw en infrastructuur projecten. Daarnaast zijn er maatregelen die buiten de directe invloedssfeer van de gemeente liggen zoals trajectcontrole op de A12 of Pleyroute. Het invoeren van traject controle zorgt voor een meer gelijkmatige rijpatroon en daarmee tot lagere uitstoot. Het effect van de trajectcontroles op de luchtkwaliteit in de stad is echter gering.

4.4 Doorkijk mogelijke maatregelen op de middellange termijn

Bij het inventariseren van de mogelijke aanvullende maatregelen zijn de achterliggende doelstellingen als uitgangspunt genomen (zie hoofdstuk 2). Mogelijk kunnen de hier geschetste maatregelen niet op tijd geïmplementeerd worden om bij te dragen aan het oplossen van de knelpunten: door de autonome verbetering van de luchtkwaliteit en de korte termijn maatregelen zijn deze knelpunten wellicht opgelost. Voor de emissiereductiedoelstelling[9] die voorkomt uit gezondheidsoverwegingen, is de absolute hoogte van de concentraties niet relevant. Hiervoor blijven naar verwachting aanvullende maatregelen noodzakelijk, doordat deze doelstellingen niet op korte termijn realiseerbaar zijn. Bovendien zijn er in de categorie middellange-termijnmaatregelen (effectuering in 2-5 jaar) a priori meer kostenefficiënte maatregelen, doordat er meer tijd is voor het invoeren van de maatregel.

De maatregelen op de middellange-termijn zijn in de meerdere gevallen in de basis gelijk aan de maatregelen die op korte termijn genomen kunnen worden maar een grotere impact hebben en daardoor een langere implementatietijd nodig hebben. Voorbeelden van deze maatregelen zijn het vergroten van het gebied waar de milieuzone van toepassing is, zwaardere eisen stellen aan voertuigen die in de milieuzone mogen komen (meer burgers/bedrijven worden hierdoor geraakt). Daarnaast zijn er maatregelen die als het ware moeten ingroeien zoals het realiseren van gasloze wijken en energiezuinige

[9] *Het oplossen van knelpunten streeft eveneens na de gezondheidsschade te verminderen. Echter door de wettelijke grondslag is deze doelstelling "gejuridificeerd".*

kantoren. In tabel 3 zijn maatregelen opgenomen die op de middellange-termijn getroffen kunnen worden. In het overzicht zijn enkele maatregelen bij elkaar genomen en worden als één pakket voorgesteld om de maximale effectiviteit van de maatregelen te bewerkstelligen.

De details en de te verwachten effecten van de maatregelen worden in het kader van het opstellen van de Agenda Lucht uitgewerkt.

Tabel 3 Mogelijke aanvullende maatregelen voor het verbeteren van de luchtkwaliteit op de middellange termijn.

Nr.	Maatregel
C.I	PERSONEN- en BESTELVERKEER - EMISSIES
C.I.1	**Pakket milieuzone diesel personen- en bestelverkeer "intensief"**
C.I.1	*Instellen* milieuzone voor diesel personen- en bestelverkeer t/m Euro 3 *binnen "grote ring" met aanscherping in 2025*
C.I.1	*Sloopregeling oude diesels*
C.I.1	*Subsidie elektrische voertuigen*
C.II	BUSSEN en VRACHTVERKEER - EMISSIES
C.II.1	Vergroten omvang milieuzone vrachtverkeer
C.II.2	Zero emissie regiobussen (concessie voor de periode na 2023)
C.I.3	**Pakket milieuzone vrachtverkeer "intensief"**
C.II.3	*Vergroten omvang milieuzone vrachtverkeer*
C.II.3	*Aanscherpen eisen milieuzone vrachtverkeer (Euro VI) met aanscherping in 2025*
C.III.3	*Emissieloze stadsdistributie binnenstad*
C.III	VERKEER OVERIG - VOLUME EN DOORSTROMING
C.III.1	**Samenhangend pakket verkeer "intensief" (SUMEP*)**
C.III.1	Volumereductie door dosering
C.III.1	Hernieuwde stadsdistributie/distributiecentra
C.III.1	Streng parkeerbeleid In en rondom centrum
C.III.1	P+R's & shuttle-bussen rondom Ring
C.III.1	Snelfietsroutes woon-werk
C.III.1	Stimuleren elektrische fiets
C.IV	CONSUMENTEN & KANTOREN
C.IV.1	Energiezuinige woningen / gasloze wijken
C.IV.2	Energiezuinige kantoren
C.IV.3	Aanpak houtstook particulieren
C.V	OVERIGE BRONNEN
C.VI	OVERIGE MAATREGELEN EN FLANKEREND BELEID
C.VII	NIET-GEMEENTELIJKE MAATREGELEN
C.VII.1	Spits/congestieheffing

* SUMEP: Sustainable Urban Mobility & Energy Plan

4.4.1 Toelichting maatregelen middellange termijn

De huidige milieuzone is beperkt tot de binnenstad binnen de stadsring. Qua omvang is dit relatief beperkt. Een grotere milieuzone zal een groter publiek treffen zowel in positieve als negatieve zin. In positieve zin doordat in een groter gebied de luchtkwaliteit verbetert. In negatieve zin omdat meer burgers en bedrijven worden geraakt door de milieuzone. In tabel 3 is uitgegaan van een grote milieuzone die grofweg wordt begrensd door Schelmseweg in het noorden en westen, de A12 en de N325 in het oosten en de Rijn in het zuiden.

Bij het instellen van een grotere milieuzone kan gedacht worden aan een milieuzone voor alleen vrachtverkeer of voor zowel vrachtverkeer als personen- en bestelverkeer (dieselvoertuigen). Om een blijvende versnelling van de verschoning van het wagenpark te stimuleren wordt voorgesteld om bij de instelling van de milieuzone meteen aanvullende (*lees*: verzwarende) eisen te stellen vanaf 2025.

De huidige OV concessie loopt eind 2022 af. Door in de nieuwe concessie te eisen dat het OV volledig zero-emission moet zijn, kan een belangrijke bijdrage geleverd worden aan een reductie van de emissies. Echter de eisen in de OV concessie worden niet alleen door Arnhem bepaald waardoor er mogelijk minder sturing op plaats kan vinden.

Door het nemen van een samenhangend pakket aan volume- en doorstromingsmaatregelen kunnen grotere effecten worden bereikt dan wanneer de afzonderlijke maatregelen worden genomen. Waar afzonderlijke maatregelen mogelijk op de korte termijn genomen kunnen worden zal het instellen van een pakket een langere termijn vragen. De luchtmaatregelen hangen sterk samen met maatregelen van aanpalende beleidsterreinen. Deze kunnen integraal worden opgenomen in een Sustainable Urban Mobility & Energy Plan (SUMEP).
Door het instellen van dosering op bv. de Monchyplein in het zuiden en Apeldoornseweg in het noorden kan het doorgaande verkeer over de Eusebiusbuitensingel teruggebracht worden. Om het knelpunt aan de Eusebiusbuitensingel op te lossen zal het verkeer met 7000 motorvoertuigen per etmaal [10] teruggebracht moeten worden. In deze fase van het onderzoek naar maatregelen is niet onderzocht of dit met doseringsmaatregelen te realiseren valt.

Het verwarmen van woningen en kantoren op basis van een eigen CV installatie leidt tot een aanzienlijke NO_x-uitstoot. Het terugbrengen van gasaansluitingen in (nieuwbouw)woningen en kantoren kan bijdragen aan de reductiedoelstelling, echter niet op de termijn die in New Energy made in Arnhem is gesteld.

Een middellange-termijnmaatregel in relatie tot houtstook zou een verbod op houtstook in de stad kunnen zijn. Hier wordt in verschillende gremia in Nederland al langer over gesproken en het is lastig om dit te realiseren. Niet alleen is het juridisch complex, ook de handhaving vraagt de nodige aandacht in praktijk.

Ten aanzien van maatregelen die niet door de gemeente eigenhandig bepaald kunnen worden kan, ten opzichte van de korte termijn maatregelen (zie tabel 2), gedacht worden een spits/congestieheffing. Voor een dergelijke maatregel is men afhankelijk van het Rijk. Hoe groot het effect van een deze maatregel is is op voorhand niet te zeggen.

[10] *Deze analyse is gebaseerd op de uitgangspunten zoals deze momenteel in de NSL-Monitoringstool worden gehanteerd.*

5 Effecten en kosten van maatregelen

In dit hoofdstuk worden de effecten van de geïnventariseerde maatregelen gepresenteerd.

5.1 Beoordeling maatregelen korte termijn

Op een semi-kwantitatieve wijze zijn de maatregelen beoordeeld. Dit heeft geresulteerd in tabel 4. De kolommen in de tabel zijn als volgt:

- Nummer
- Maatregel: beschrijving van de maatregel
- Effect op de NO_2-knelpunten: Mate waarin de maatregel bijdraagt aan het oplossen van het knelpunt. Zie de legenda: 'effect op luchtkwaliteit'.
- Effect emissiereductie doelstelling: Mate waarin de maatregel bijdraagt aan het behalen van de doelstelling ten aanzien van de reductie van roet en NO_x. Zie de legenda: 'effect op luchtkwaliteit'.
- Kosten: een grove categorisering van de kosten. Zie de legenda: '(Maatschappelijke) kosten'.
- Maatschappelijke kosten. Zie de legenda: '(Maatschappelijke) kosten'.
- Realiseerbaarheid: de mate waarin het project technisch en voor wat betreft doorlooptijd te realiseren is binnen de gewenste termijn en de bevoegdheid van de gemeente[11]. Zie de legenda: 'Realiseerbaarheid'.
- Synergie met geluidbeleid. Zie de legenda: 'Overige effecten'.
- Synergie met mobiliteitsbeleid. Zie de legenda: 'Overige effecten'.
- Synergie met klimaatbeleid. Zie de legenda: 'Overige effecten'.



Figuur 7 Legenda van de beoordelingstabellen

[11] *Politieke haalbaarheid is hierin niet meegenomen.*

Tabel 4 Groslijst potentiele aanvullende maatregelen korte termijn - gemeente Arnhem.

Nummer	Maatregel	Effect NO2-knelpunten	Effect Reductie-doelstelling 2020	Kosten	Maatschappelijke kosten	Realiseerbaarheid*	Synergie met geluidbeleid	Synergie met mobiliteitbeleid	Synergie met klimaatbeleid
B.I	PERSONEN- en BESTELVERKEER - EMISSIES								
B.I.1	Instellen MZ personenverkeer t/m Euro 3, cf huidige omvang	2	2						
B.I.2	Instellen MZ bestelverkeer t/m Euro 3, cf huidige omvang	2	2						
B.I.3	Instellen MZ scooters/brommers	0	0						
B.I.4	Verder verschonen gemeentelijk wagenpark		0						
B.I.5	Elektrisch autodelen in de wijk	0	0						
B.II	BUSSEN en VRACHTVERKEER - EMISSIES								
B.II.1	Aanscherpen eisen MZ vrachtverkeer Euro VI per 2020	2	2						
B.II.2	Optimaliseren Bouwlogistiek	1	0						
B.II.3	"Motor uit" voor stilstaande vrachtwagens met koeling	0	0						
B.III	VERKEER OVERIG - VOLUME EN DOORSTROMING								
B.III.1	Hernieuwde stadsdistributie/distributiecentra	1	1						
B.III.2	Streng parkeerbeleid In en rondom centrum	0	0						
B.III.3	P+R's & shuttle-bussen rondom Ring	0	0						
B.III.4	Snelfietsroutes woon-werk	0	0						
B.III.5	Voortzetten stimuleren electrische fiets	0	0						
B.III.7	Belonen chauffeurs voor goed/zuinig rijgedrag	0	0						
B.IV	HUISHOUDENS & KANTOREN								
B.IV.1	Bewustwording houtstook particulieren	0	0						
B.IV.2	Vuurwerkverbod	0	0						
B.V	OVERIGE BRONNEN								
B.V.1	Uitbreiding walstroom	0	0						
B.V.2	Schoon aanbesteden bouw (mobiele en stationaire brnn)	0	1						
B.VI	OVERIGE MAATREGELEN EN FLANKEREND BELEID								
B.VI.1	Bescherming gevoelige bestemmingen	0	0						
B.VII	NIET-GEMEENTELIJKE MAATREGELEN								
B.VII.1	Trajectcontrole A12	0	0						
B.VII.2	Trajectcontrole Pleyroute	0	0						

Effect op luchtkwaliteit	
Geen/nauwelijks effect	0
Enig effect	1
Relevant effect	2
Substantieel effect	3
Doelstellig behaald	4

(Maatschappelijke) kosten	
Geen/verwaarloosbaar	
Lage kosten	
Hoge kosten	

Realiseerbaarheid	
Minimaal	
Klein	
Groot	

Overige effecten	
Geen/verwaarloosbaar	
klein effect	
Relevant effect	

Oplossen knelpunten

Uit beoordelingstabel 4 (hoofdstuk 5) blijkt dat op korte termijn onvoldoende maatregelen voor handen zijn om de knelpunten op te lossen. Met de omvangrijkere maatregel van volumereductie door dosering is een dergelijke reductie in theorie wel mogelijk. Deze maatregel met een dergelijke volumereductie moet verkeerskundig onderzocht worden én afgestemd met Rijkswaterstaat (in verband met gevolgen voor het Hoofdwegennet)

Emissiereductiedoelstelling

Uit de tabel bijkt ook dat op korte termijn onvoldoende maatregelen voor handen zijn om de emissie-doelstellingen te realiseren. Ook hiervoor geldt dat er meer omvangrijke maatregelen voorstelbaar zijn, zoals een pakket milieuzone “intensief”. Maar dergelijke maatregelen worden niet op korte termijn realistisch geacht.

Tot slot blijkt uit de tabel dat de volgende maatregelen het meest effectief zijn voor het nastreven van de doelstellingen op korte termijn:

- het instellen van een milieuzone personen;
- het instellen van een milieuzone bestelverkeer, en;
- het verzwaren van de toelatingseisen voor vrachtwagens.

5.2 Beoordeling maatregelen middellange-termijn

Ook voor de maatregelen die om de middellange-termijneffect kunnen hebben op de luchtkwaliteit is een semi-kwantitatieve analyse uitgevoerd. Benadrukt wordt dat het gaat om omvangrijke maatregelen die financieel en of maatschappelijk een forse inspanning vragen. Het resultaat hiervan staat weergegeven in tabel 5.

Tabel 5 Groslijst potentiele aanvullende maatregelen middellange-termijn- gemeente Arnhem.

Nummer	Maatregel	Effect NO2-knelpunten	Effect Reductie-doelstelling 2025	Kosten	Maatschappelijke kosten	Realiseerbaarheid*	Synergie met geluidbeleid	Synergie met mobiliteitbeleid	Synergie met klimaatbeleid
C.I	PERSONEN- en BESTELVERKEER - EMISSIES								
C.I.1	**Pakket MZ personenverkeer en bestelverkeer "intensief"**	3	3						
C.I.1	*Instellen MZ P&B binnen "grote ring" & aanvullende eis 2025*								
C.I.1	*Sloopregeling oude diesels*								
C.I.1	*Subsidie elektrisch*								
C.II	BUSSEN en VRACHTVERKEER - EMISSIES								
C.II.1	Vergroten omvang MZ vrachtverkeer	0	1						
C.II.2	Zero emissie regiobussen (concessie 2023)	2	2						
C.I.3	**Pakket MZ vrachtverkeer "intensief"**	3	3						
C.II.3	*Vergroten omvang MZ vrachtverkeer*								
C.II.3	*Aanscherpen eisen MZ vracht Euro VI& aanvullende eis 2025*								
C.III.3	*Emissieloze stadsdistributie binnenstad*								
C.III	VERKEER OVERIG - VOLUME EN DOORSTROMING								
C.III.1	**Samenhangend pakket verkeer "intensief" (SUMP)**	4	3						
C.III.1	Volumereductie door dosering								
C.III.1	Hernieuwde stadsdistributie/distributiecentra								
C.III.1	Streng parkeerbeleid In en rondom centrum								
C.III.1	P+R's & shuttle-bussen rondom Ring								
C.III.1	Snelfietsroutes woon-werk								
C.III.1	Voortzetten stimuleren electrische fiets								
C.IV	HUISHOUDENS & KANTOREN								
C.IV.1	Energiezuinige woningen / gasloze wijken	0	1						
C.IV.2	Energiezuinige Kantoren	0	1						
C.IV.3	Aanpak houtstook particulieren	0	3						
C.V	OVERIGE BRONNEN								
C.VI	OVERIGE MAATREGELEN EN FLANKEREND BELEID								
C.VII	NIET-GEMEENTELIJKE MAATREGELEN								
C.VII.1	Spits/congestieheffing	1	1						

Effect op luchtkwaliteit	
Geen/nauwelijks effect	0
Enig effect	1
Relevant effect	2
Substantieel effect	3
Doelstellig behaald	4

(Maatschappelijke) kosten	
Geen/verwaarloosbaar	
Lage kosten	
Hoge kosten	

Realiseerbaarheid	
Minimaal	
Klein	
Groot	

Overige effecten	
Geen/verwaarloosbaar	
klein effect	
Relevant effect	

Oplossen knelpunten
Uit bovenstaande tabel blijkt dat op de (middel)lange termijn meer omvangrijkere maatregelen beschikbaar komen met een substantiele bijdrage om de knelpunten op te lossen.

Onzeker is of deze knelpunten door de autonome verbetering van de luchtkwaliteit dan nog aan de orde zijn. De enige maatregel die het knelpunt zelfstandig zou kunnen oplossen, indien de huidige opgave nog aan de orde is, betreft volumereductie door dosering. Echter, deze maatregel gaat uit van een volume reductie van 30% van het lichte wegverkeer op de knelpuntlocaties. Verkeerskundigonderzoek zal moeten aantonen of een dergelijke volumereductie realiseerbaar is. Bovendien zal een dergelijke maatregel met Rijkswaterstaat moeten worden afgestemd.
De pakketten milieuzone intensief leveren naar verwachting een substantiele reductie om de luchtkwaliteit op de knelpunten te verbeteren.

Emissiereductiedoelstelling
Uit de tabel blijkt ook dat op de middellange termijn maatregelen voor handen zijn die substantieel bijdragen om de emissie-doelstellingen te reduceren. De volgende maatregelen zijn het meest effectief voor het nastreven van de doelstellingen op middellange termijn:

- het instellen van een pakket milieuzone personen en bestel “intensief”;
- het instellen van een milieuzone vrachtverkeer “intensief”;
- aanpak houtstook;
- het ontwikkelen van een samenhangend verkeerskundig beleid met een forse verkeerskundige reductie in de binnenstad (SUMP) en;
- zero emissie regiobussen.

Diverse vormen van milieuzones blijven zowel op de korte als lange termijn het meest effectief voor het behalen van de doelstellingen. Voor het behalen van grote effecten zijn forse inspanningen en hoge gemeentelijke en maatschappelijke kosten aan de orde.
Met de maatregel houtstook kan ook een substantiële reductie van roet worden gerealiseerd, echter de juridische haalbaarheid hiervan is onzeker. De maatregel zero-emissie regiobussen ligt wél binnen de invloedsfeer van de lokale overheid en is daardoor beter te realiseren in termen van haalbaarheid en gemeentelijke en maatschappelijke kosten.

6 Conclusies en aanbevelingen

6.1 Huidige situatie

Uit de NSL-Monitoringstool blijkt dat in Arnhem op enkele punten langs de Velperbuitensingel en de Eusebiusbuitensingel de jaargemiddelde NO_2 grenswaarde wordt overschreden (figuur 1). De berekende jaargemiddelde NO_2-concentraties variëren van 41 tot ruim 47 µg/m^3. Een belangrijk deel van deze concentratie wordt bepaald door de piekbijdrage van lokale wegverkeer.
Voor het halen van de geformuleerde doelstellingen voor 2020 zijn op de korte termijn aanvullende maatregelen noodzakelijk.

De effectiviteit van maatregelen is afhankelijk van de relatieve omvang van de bron. Wanneer een bron veel bijdraagt aan de luchtkwaliteit zal het aanpakken van de bron meer opleveren dan wanneer de bijdrage beperkt. Op basis van de opbouw van emissiebronnen in de stad Arnhem kan geconcludeerd worden dat de reductie van de volgende Arnhemse bronnen het meeste potentiële effect kan hebben op de roetemissies, in volgorde van hoog naar laag:

- wegverkeer;
- consumenten;
- mobiele bronnen en
- binnenvaart.

De bronnen die meer invloed hebben op de NO_x-emssies zijn:

- Wegverkeer;
- HDO/Bouw;
- Mobiele werktuigen;
- Binnenvaart en
- Consumenten.

Voor de middellange termijn (2025) geldt het volgende: geconstateerd wordt dat een vergelijking van de toekomstige trend van de (achtergrond)concentraties tussen metingen en landelijke prognoses voor de situatie van Arnhem onderling lijkt af te wijken. Geadviseerd wordt daarom om de trend van de lokale metingen mee te nemen, om tot een gewogen toekomstbeeld te komen. Voor de reductiedoelstelling is deze constatering overigens niet relevant: hiervoor blijven aanvullende maatregelen noodzakelijk.

6.2 Mogelijke maatregelen kort termijn

Knelpuntdoelstelling
Uit beoordelings tabel 4 (hoofdstuk 5) blijkt dat op korte termijn onvoldoende maatregelen voor handen zijn om de knelpunten op te lossen.
Met de omvangrijkere maatregel van volumereductie door dosering is een dergelijke reductie in theorie wel mogelijk. Deze maatregel met een dergelijke volumereductie moet verkeerskundig onderzocht worden én afgestemd met Rijkswaterstaat (in verband met gevolgen voor het Hoofdwegennet)

Emissiereductiedoelstelling
Uit de tabel bijkt ook dat op korte termijn onvoldoende maatregelen voor handen zijn om de emissie-doelstellingen te realiseren. Ook hiervoor geldt dat er meer omvangrijke maatregelen voorstelbaar zijn, zoals een pakket milieuzone “intensief”. Maar dergelijke maatregelen worden niet op korte termijn realistisch geacht.

Tot slot blijkt uit de tabel dat de volgende maatregelen het meest effectief zijn voor het nastreven van de doelstellingen op korte termijn:

- het instellen van een milieuzone personen;
- het instellen van een milieuzone bestelverkeer en;
- het verzwaren van de toelatingseisen voor vrachtwagens.

6.3 Mogelijke maatregelen middellange-termijn

Knelpuntdoelstelling

Uit de tabel 5 (hoofdstuk 5) blijkt dat op de middellange termijn meer omvangrijkere maatregelen beschikbaar komen met een substantiële bijdrage om de knelpunten op te lossen. Benadrukt wordt dat het gaat om omvangrijke maatregelen die financieel en of maatschappelijk een forse inspanning vragen.

Onzeker is of deze knelpunten door de autonome verschoning van de luchtkwaliteit dan nog aan de orde zijn. De enige maatregel die het knelpunt zelfstandig zou kunnen oplossen (indien de huidige opgave nog aan de orde is) betreft volumereductie door dosering. Echter, deze maatregel gaat uit van een volume reductie van 30% van het lichte wegverkeer op de knelpuntlocaties. Verkeerskundigonderzoek zal moeten aantonen of een dergelijke volumereductie realiseerbaar is.
De pakketten milieuzone intensief leveren naar verwachting een substantiële reductie om de luchtkwaliteit op de knelpunten te verbeteren.

Emissiereductiedoelstelling

Uit de tabel bijkt ook dat op de middellange termijn er maatregelen voor handen zijn die substantieel bijdragen om de emissie-doelstellingen te reduceren. De volgende maatregelen zijn het meest effectief voor het nastreven van de doelstellingen op middellangetermijn:

- het instellen van een pakket milieuzone personen en bestel “intensief”;
- het instellen van een milieuzone vrachtverkeer “intensief”;
- aanpak houtstook;
- het ontwikkelen van een samenhangend verkeerskundig beleid met een forse verkeerskundige reductie in de binnenstad (SUMEP) en;
- zero emissie regiobussen.

Diverse vormen van milieuzones blijven dus zowel op de korte als lange termijn het meest effectief voor het behalen van de doelstellingen. Voor het behalen van grote effecten zijn forse inspanningen en hoge gemeentelijke en maatschappelijke kosten aan de orde.
Met de maatregel houtstook kan ook een substantiële reductie van roet worden gerealiseerd, maar de juridische haalbaarheid hiervan is onzeker. De maatregel zero-emissie regiobussen is het gemakkelijkst te realiseren in termen van haalbaarheid en gemeentelijk en maatschappelijke kosten.

6.4 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om bij het opstellen van het pakket maatregelen de effecten op de middellange termijn mee te wegen. Dit vraagt om een bredere beleidsmatige aanpak. Maatregelen die op korte termijn worden geïmplementeerd voor de middellange termijn kunnen kostenefficiënter zijn, doordat betrokkenen (bijv. voertuigbezitters) meer tijd hebben om de te anticiperen. Dit geldt zowel voor de gemeentelijke out-of-pocket kosten als voor de maatschappelijke kosten.