

## MEMO

Aan : Gemeente Utrecht, programmabureau Bereikbaarheid en luchtkwaliteit  
Van : Royal HaskoningDHV/TNO  
Dossier : BA8097-100-106  
Project : Herprogrammering luchtkwaliteitmaatregelen Utrecht  
Betreft : Globale doorrekening effecten – naar aanleiding verzoeken D66, SP en VVD  
Ons kenmerk : AM-AF20130540  
Datum : 1 juli 2013

## 1 Introductie

De gemeente Utrecht heeft onder de noemer “Gezonde lucht voor Utrecht” een ontwerp-uitvoeringsprogramma gepresenteerd met aanvullende maatregelen om de luchtkwaliteit in de stad te verbeteren. De inhoudelijke onderbouwing van de effecten en kosten van de aanvullende maatregelen is gebaseerd op een door Royal HaskoningDHV/TNO uitgevoerd maatregelenonderzoek<sup>1</sup>.

Naar aanleiding van de raadscommissie van 6 juni j.l. zijn er door D66 en de SP varianten van het pakket personen en pakket bestel voorgesteld, met het verzoek de effecten hiervan door te rekenen en uit te drukken in het effect op de luchtkwaliteit en de kosten. Daarbij is het volgende afgesproken:

*De wethouder zegt toe de effecten van de voorgestelde scenario's voor milieuzonering van D66 en SP voorafgaande aan de raadsvergadering in beeld te brengen en te vergelijken met het scenario van het college en daarbij tevens het verschil in handhavingkosten aan te geven.*

Opgemerkt wordt dat er na de raadscommissie afstemming heeft plaatsgevonden tussen de D66-fractie en de wethouder om duidelijk te krijgen welke scenario's D66 exact wenst door te rekenen. Daarbij is geconstateerd dat er behoefte is aan inzicht in enerzijds het effect van geografische uitbreiding van de milieuzone voor personenvervoer en bestelverkeer (2 varianten: tot de stadsring en tot en met de stadsring), en anderzijds het effect van een drietal varianten ten aanzien van toelatingseisen voor personenvervoer.

In een eerdere notitie (kenmerk AM-AF20130382, d.d. 26 april j.l.) zijn door Royal HaskoningDHV/TNO reacties op de inspraak beantwoord. Daarin is globaal inzicht gegeven op het effect van een andere geografische omvang van de milieuzone. In de voorliggende notitie is het effect meer in detail onderzocht.

Op verzoek van de gemeente zijn alle (combinaties van) de door D66 voorgestelde varianten door Royal HaskoningDHV/TNO doorgerekend. Vanwege de doorlooptijd is een kwantitatieve benadering gehanteerd, met resultaten die indicatief van karakter zijn. Na overleg tussen de gemeente en Royal HaskoningDHV/TNO is er voor gekozen om de door de SP voorgestelde variant kwalitatief te analyseren. Voor deze variant zijn – in tegenstelling tot de D66-varianten - beperkt gegevens beschikbaar uit eerder onderzoek, zodat een volledige doorrekening meer doorloop tijd zou vragen dan beschikbaar.

Daarnaast heeft de VVD verzocht om inzicht te geven in actuele gegevens over de samenstelling van de NO<sub>x</sub> emissies binnen de gemeente. Uit de gegevens van de emissieregistratie 2010 bleek dat 24% van de NO<sub>x</sub>-bijdrage in stad Utrecht wordt geëmitteerd door de energiesector. Als reactie hierop heeft de VVD opgemerkt dat

*sinds 2012 de Nuon-centrale het grootste deel van het jaar stilstaat, als gevolg van het energieoverschot. In de wintermaanden draait ze wel, maar niet op volle kracht. Dat zou ervoor kunnen zorgen dat de achtergrondconcentratie vanuit die Nuon-centrale de komende jaren ongeveer de helft zal zijn van wat in 2010 werd berekend.*

Hier is de volgende toezegging uit voortgekomen:

*De wethouder maakt een globale inschatting van de gevolgen voor de achtergrondconcentratie in relatie met de productie van de Nuon -centrale.*

---

<sup>1</sup> Royal HaskoningDHV/TNO (2013), Herprogrammering maatregelen luchtkwaliteit Utrecht, Onderzoek aanvullende maatregelen 2015.

Na overleg tussen de gemeente en Royal HaskoningDHV/TNO is besloten om deze vraag te beantwoorden door middel van een globale berekening van de bijdrage van de Nuon-centrales aan de achtergrondconcentratie in de stad.

In deze notitie zijn de aanpak en de resultaten van de bovenstaand benoemde aspecten opgenomen. Deze notitie geldt als aanvulling op het rapport zoals opgenomen onder voetnoot 1. Waar in het vervolg van deze notitie wordt gesproken van “het maatregelenrapport”, wordt bedoeld op het rapport onder voetnoot 1.

## 2 Aanpak kwantitatief onderzoek

### 2.1 Onderzochte varianten pakket personen en pakket bestel

Op basis van de vragen van D66 en SP zijn de in tabel 1 gepresenteerde varianten onderzocht. In de omschrijving wordt de geografische omvang van de milieuzone personen- en bestelverkeer, alsmede de verschillen in toelatingseisen voor de milieuzone personen beschreven. Voor de milieuzone bestelverkeer gelden in alle varianten de toelatingseisen conform het rapport, zoals gebaseerd op het landelijke convenant.

Tabel 1. Onderzochte varianten pakket personen en pakket bestel

Variant	Omschrijving	Onderzoeksaanpak
00	Collegevoorstel en conform maatregelenrapport	Indicatief kwantitatief
01	MZ* huidig - vrijstelling Euro 3 d	
02	MZ huidig - vrijstelling Euro 0 b	
012	MZ huidig - vrijstelling Euro 3 d en Euro 0 b	
A00	MZ tot de stadsring – toelatingseisen conform maatregelenrapport en collegevoorstel	
A01	MZ tot de stadsring - vrijstelling Euro 3 d	
A02	MZ tot de stadsring - vrijstelling Euro 0 b	
A12	MZ tot de. stadsring - vrijstelling Euro 3 d en Euro 0 b	
B00	MZ tot en met de stadsring – toelastingseisen conform maatregelenrapport en collegevoorstel	
B01	MZ tot en met de stadsring - vrijstelling Euro 3 d	
B02	MZ tot en met de stadsring - vrijstelling Euro 0 b	
B12	MZ tot en met de stadsring - vrijstelling Euro 3 d en Euro 0 b	
C	MZ Catherijnesingel – toelastingseisen conform maatregelenrapport en collegevoorstel	

\*MZ= milieuzone.

#### Toelichting tabel:

- Variant 00 weert Euro(klassen) 0 t/m 3 diesel en Euro 0 benzine, voor zowel personen als bestelverkeer;
- In variant 01 zijn Euro 3 diesel-personenvoertuigen “vrijgesteld”, deze voertuigen mogen in deze variant de zone wel in;
- In variant 02 worden Euro 0 benzine-personenvoertuigen “vrijgesteld”;
- In variant 12 worden zowel Euro 3 diesel als Euro 0 benzine vrijgesteld. Als voorbeeld: in deze variant worden alleen Euro 0 t/m 2 diesel-personenvoertuigen geweerd en aanvullend het bestelverkeer conform variant 00;
- Variant 00 heeft een geografische omvang conform het maatregelenrapport (in lijn met het collegevoorstel);
- Variant A is een uitbreiding hierop tot de stadsring<sup>2</sup> (stadsring maakt geen deel uit van de zone);
- Variant B is een verdere uitbreiding tot en met de stadsring (stadsring maakt wel deel uit van de zone).

<sup>2</sup> Als stadsring is aangenomen: 't Goylaan, Socrateslaan, Beneluxlaan, Pijperlaan, Joseph Haydnlaan, Lessinglaan, Spinozaweg, Thomas a Kempisweg, Cartesiusweg, Sint-Josephlaan, Marnixlaan, Einsteindreef tot Brailledreef, Brailledreef, Kardinaal de Jongweg, Sartreweg en Waterlinieweg.

## 2.2 Variant 00

Het pakket personenauto's bestaat uit een combinatie van de milieuzone personen (inclusief compensatieregeling) en de sloop- en stimuleringsregeling. Variant 00 is conform het maatregelenrapport en als zodanig overgenomen in het voorstel van het college. De volgende typen personenauto's worden geweerd uit de milieuzone personen (en komen overeen met de type-eisen voor de sloopregeling):

- personenauto's diesel Euro 3 en ouder;
- personenauto's benzine van vóór invoering van Euro 1.

Het pakket bestelverkeer bestaat uit een combinatie van de milieuzone bestel (inclusief compensatieregeling) en stimuleringsregelingen voor schoon (groot en klein) bestelverkeer. De toelatingseisen zijn gelijk aan de hierboven gemelde eisen voor het pakket personen.

Ten behoeve van deze notitie zijn op de eerste plaats de effecten als gevolg van het pakket personen en pakket bestel op wegvakniveau van variant 00 gepresenteerd. Dit als aanvulling op de eerdere rapportage waarin alleen het effect van het totale pakket aan maatregelen op wegvakniveau is gepresenteerd. Om een vergelijking te maken met de andere varianten is voor variant 00 bovendien nog cijfermatig gecompenseerd door de omrijbewegingen. Zie hiervoor de uitgangspunten in paragraaf 2.4.

## 2.3 Nieuw onderzochte varianten

De varianten 01 tot en met B12 zijn kwantitatief onderzocht. Daarbij zijn de effecten van het pakket personen en het pakket bestel op een aantal maatgevende wegvakken indicatief bepaald. Ook het effect op de kosten is indicatief bepaald.

In tabel 1 zijn de varianten in geografische omvang beschreven voor de milieuzone personen en bestel, te weten de oorspronkelijke variant (00), de variant MZ tot de stadsring (A), de variant tot en met de stadsring (B). De omvang van de zone voor vrachtverkeer is constant verondersteld. De geografische omvang van A en B is grafisch weergegeven in bijlage 1.

De varianten ten aanzien van de toelatingseisen zijn weergegeven voor de milieuzone personen. Voor het bestelverkeer is uitsluitend het effect van de gewijzigde geografische omvang in beeld gebracht. De toelatingseisen zijn voor het bestelverkeer in alle varianten conform het maatregelenrapport.

In de varianten is verondersteld dat de eisen aan het te slopen personenauto in de sloop- (en stimulerings-) regeling (als onderdeel van het pakket personen) gelijke tred houden met de toelatingseisen van de milieuzone. De eisen aan het vervangende voertuig in het kader van de stimulering zijn echter onveranderd.

Door de variërende eisen aan de sloop- en stimuleringsregeling (overeenkomstige de toelatingseisen van de milieuzone-variant) zal de gemiddelde restwaarde van de te slopen personenauto per variant anders zijn. In de kostenberekening is hiermee rekening gehouden en is er een aanname gedaan over deze gemiddelde restwaarde, zoals opgenomen in tabel 2. De compensatieregeling voor de MZ personen is ongewijzigd verondersteld op € 500 per voertuig. Het aantal voertuigen dat aanspraak maakt op de compensatieregeling en op de sloop- en stimuleringsregeling wordt beïnvloed door de omvang van de zone. Dit effect is meegenomen in de kostenberekening.

**Tabel 2. Gemiddelde slooppremie/restwaarde per variant in toelatingseisen**

Variant	Gemiddelde Slooppremie
00	€1250*
x01	€600
x02	€1500
x12	€750

\*) conform maatregelenrapport

Variant C betreft een geografische zone die een deel van de Catherijnesingel omvat. Deze variant is kwalitatief behandeld, omdat een doorrekening van een dergelijke afwijkende zone veel aanvullende gegevens en onderzoek vergt. De doorlooptijd was daarvoor helaas te beperkt en het verwachte effect bleek in een eerste kwalitatieve analyse te gering. De geografische omvang van de zone is grafisch weergegeven in bijlage 1.

#### 2.4 Uitgangspunten aanvullend onderzoek

Omwille van de doorlooptijd heeft er een vereenvoudigd kwantitatief onderzoek plaatsgevonden met de aannames zoals weergegeven in tabel 3. De uitgangspunten zijn zo gekozen dat de vergelijkbaarheid met het maatregelenrapport stand houdt. Dit is toegelicht in de tabel hieronder.

##### **Detailniveau maatreegeleffecten**

Omwille van de doorlooptijd zijn er in dit onderzoek aannames en vereenvoudigingen gedaan ten aanzien van de berekeningen (zie tabel 3). De onderzoeks aanpak is zorgvuldig gekozen, zodat er in een betrekkelijke korte tijd een groot aantal varianten konden worden onderzocht – zoveel mogelijk gebruik makend van bestaande gegevens - waarmee recht wordt gedaan aan de onderlinge vergelijkbaarheid van de varianten.

##### **Maatreegeleffect versus absolute concentraties**

We merken op dat een volledige doorrekening van de diverse varianten wellicht wenselijk is, maar dat hiervoor de doorlooptijd ontbrak. Een dergelijke analyse zou een uitspraak kunnen doen over de absolute concentraties volgens de wettelijke rekenmethode (gebaseerd op het landelijke wagenpark). Op basis van de huidige analyse is het niet opportuun om de effecten (gebaseerd op het Utrechtse wagenpark) toe te passen op de absolute concentraties (gebaseerd op het landelijke wagenpark). Om die reden zijn in deze notitie alleen de effecten van maatregelen gepresenteerd. Een kaart met absolute concentraties (wat als doorgezet verzoek van D66 via de gemeente aan RHDHV/TNO is gesteld) is daarom niet opgenomen.

Tabel 3. Uitgangspunten kwantitatief onderzoek varianten pakket personen en pakket bestel

No	Uitgangspunt	Conform maatregelenrapport	Vereenvoudiging tov maatregelenrapport	Aanvullend op maatregelenrapport
1	Effect op de emissie (schalingsfactor) is gebaseerd op het Utrechtse wagenpark	•		
2	Het uitstralingseffect is bepaald met het VRU model.	•		
3	Het effect van opschonen van het wagenpark buiten de zone is alleen als uitstralingseffect meegenomen. Deze benadering is worst case.	•		
4	De toelatingseisen, effecten en kostenberekeningen voor MZ Bestel zijn berekend conform de maatregelenrapportage.	•		
5	De effecten van het pakket personen en pakket bestel zijn op wegvakniveau bepaald voor variant 00.			•
6	Het effect op de concentraties van de varianten is respectievelijk geïnterpoleerd/ geëxtrapoleerd van de effecten op wegvakniveau van de 00-variant.		•	
7	De omrijbewegingen zijn kwantitatief (met het VRU-model) in beeld gebracht en verdisconteerd in de resultaten			•
8	De in deze notitie opgenomen concentraties NO <sub>2</sub> en PM <sub>10</sub> zijn gebaseerd op de achtergrondconcentraties en emissiefactoren voor wegverkeer van maart 2012.	•		
9	Voor de totale concentratie na maatregelen zijn de effecten op basis van Utrechtse wagenpark gesuperponeerd op de concentratieberekeningen op basis van het landelijke wagenpark		•	
10	De kosten van de diverse varianten zijn bepaald op basis van 70% gebruik sloop- stimulering in de zone en 15% buiten de zone. De gemiddelde kosten per voertuig zijn aangepast aan de toelatingseisen van de varianten.			•
11	Het sloopbedrag uit de sloop- en stimuleringsregeling is aangepast aan de veronderstelde restwaarde van de te slopen voertuigen. Deze bedragen zijn voor andere toelatingseisen aangepast.			•
12	Het mogelijke effect van een verdere reductie van de achtergrondconcentratie als gevolg van de realisatie van de pakketten personen en bestel is niet meegenomen.	•		
13	Als gevolg van het extrapoleren van zeer kleine bijdragen ontstaan met name op de wegvakken met een zeer klein maatreefeffect afrondingsverschillen.		•	
14	De kosteneffectiviteit is op dezelfde wijze beoordeeld als in het maatregelenrapport. Het effect op de luchtkwaliteit is hier bepaald op basis van een fictief knelpunt in de milieuzone, waarvan de samenstelling van het wegverkeer overeenkomt met het Utrechtse wagenpark.	•		

Ad3. De schonere ritten tussen herkomst en bestemming buiten de zone zijn verwaarloosd, waardoor een positief effect niet wordt meegenomen. Deze worstcase benadering is in de oorspronkelijke aanpak (van het maatregelenrapport) gekozen om te compenseren voor eventuele negatieve effecten van omrijbewegingen.

Ad7. De omrijbewegingen zijn nu ook kwantitatief in beeld gebracht en in de resultaten verdisconteerd. Hiervoor is gekozen omdat met name voor de varianten met een groter milieuzone het vermoeden bestaat dat omrijbewegingen een substantiële bijdrage (in negatieve zin) kunnen leveren aan het totale effect. Voor de vergelijkbaarheid is deze aanpak ook toegepast voor de 00-variant. In de bijlage staat daarom een variant "00 omrij" opgenomen, die als uitgangspunt voor de 00 variant is gebruikt in de vergelijking met andere varianten. Op basis van de resultaten van de analyse van omrijbewegingen in de 00 variant wordt duidelijk dat alleen op de Kardinaal de Jongweg sprake is van een relevante negatieve bijdrage van de omrijbewegingen (0,1 µg/m<sup>3</sup> voor NO<sub>2</sub>). Met deze notitie wordt duidelijk dat de eerdere aanname in het maatregelenrapport ten aanzien van omrijbewegingen (zie Ad3) conservatief is, zodat de feitelijke effecten buiten de zone wellicht groter zijn dan eerder aangenomen. Op de Kardinaal de Jongweg is het effect in de variant 00 omrij alsnog naar beneden bijgesteld (dat wil zeggen: zeer

worst case). De overweging om deze conservatieve rekenmethode hier toe te passen is dat op deze wijze de meest zuivere vergelijking met de andere varianten ontstaat.

Ad14. Ten aanzien van een kosten-batenanalyse die een specifieke afweging van varianten van milieuzones inzichtelijk maakt, wordt opgemerkt dat de gehanteerde methode zijn beperkingen heeft. Er zijn zeker andere parameters denkbaar die een toegevoegde waarde hebben op de hier gekozen methode. (Zo zou bijvoorbeeld de totale emissie van het wegverkeer in de stad kunnen worden uitgezet tegen de kosten, om op die manier ook de uitstralingseffecten mee te wegen.) Er is echter gekozen voor deze parameter omdat het in dit onderzoek aan tijd ontbrak om een andere parameter toe te passen. Daarvoor zijn veel extra berekeningen nodig. Daarnaast merken we op dat er geen ideale methode bestaat, omdat elke methode zijn beperkingen heeft. Tot slot is de hier gehanteerde parameter in lijn met het eerdere onderzoek.

### 2.5 Bijdrage Nuon

In de vraagstelling van de VVD wordt gesuggereerd dat 24% van de bijdrage van de achtergrondconcentraties afkomstig is van de energiesector. Dit is onjuist; de gepresenteerde cijfers betreffen de uitstoot binnen de gemeente. De achtergrondconcentratie zelf is een resultante van uitstoot binnen de gemeente, de provincie, andere provincies en zelfs het buitenland.

Om inzichtelijk te maken wat een lagere uitstoot van de Nuon betekent voor de achtergrondconcentraties is een modelberekening uitgevoerd op basis van de 2 grote energiecentrales van Nuon in Utrecht (Lage Weide en Merwedekanaal). De berekeningen zijn uitgevoerd conform de gegevens uit de emissieregistratie. Om inzichtelijk te maken wat het effect zou kunnen zijn van een verminderde uitstoot van de Nuon-centrales – zoals door de VVD is gesuggereerd - is bepaald wat de huidige bijdrage van de twee Nuon-centrales is op de achtergrondconcentraties van NO<sub>2</sub> in de stad Utrecht. Hiervoor zijn modelberekeningen uitgevoerd met het verspreidingsmodel OPS<sup>3</sup> van het RIVM. Met dit model berekent het RIVM de achtergrondconcentraties. De relevante gegevens over de centrales zijn voor 2010 en 2011 beschikbaar. Voor beide jaren is een berekening uitgevoerd. Bij de berekening zijn de volgende invoergegevens gebruikt:

**Tabel 4. Invoergegevens berekening Nuoncentrales**

Bedrijfsno.	Bedrijf	NOx (kg)		Warmte inhoud		Schoorsteen	
		2011	2010	2011	2010	hoogte	diam.
202825	Nuon Power Gen. BV (Lage Weide)	356.100	395.700	38,3	35,8	64	7
202824	Nuon Power Gen. BV (Merwedekanaal)	445.500	654.900	20	30,7	64	7

Op basis van de bijdrage van deze centrales kan een schatting worden gegeven van de mogelijke reductie in het geval de Nuon inderdaad structureel minder zou gaan uitstoten. Op voorhand wordt echter opgemerkt dat dergelijke centrales in de praktijk zeer beperkt bijdragen aan de concentraties op leefniveau. De reden hiervoor is dat de hoogte van de schoorsteen in combinatie met de warmte-inhoud van de bron er voor zorgen dat van de vrijgekomen emissies – gemiddeld over het jaar - slechts een beperkte fractie op leefniveau terecht komt.

<sup>3</sup> Operationele Prioritaire Stoffen model, versie 4.3.16..

### 3 Resultaten en conclusies

In dit hoofdstuk worden de resultaten voor de onderzochte varianten gepresenteerd. Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

1. Effecten varianten toelatingseisen (01, 02,12);
2. Effecten varianten geografische omvang (A00, B00);
3. Effecten 'gecombineerde' varianten (A12, B12);
4. Effecten variant C (Kwalitatieve beoordeling);
5. Kosten en kosteneffectiviteit van de varianten (00 t/m B12);
6. Effect van de Nuon-centrales op de achtergrondconcentraties.

Per onderdeel worden de conclusies gegeven.

Een aantal gecombineerde varianten van het pakket personen en bestel worden niet apart besproken ten aanzien van luchtkwaliteit (te weten: A01, A02, B01, B02). De effecten daarvan liggen tussen de uitersten van de hier besproken varianten in. De resultaten hiervan zijn echter wel volledig beschikbaar en opgenomen in bijlage 2 (rekenresultaten) en bijlage 3B (grafieken).

De resultaten van de varianten worden gepresenteerd voor de wegvakken zoals opgenomen in tabel 5. In de staafdiagrammen (zie figuur1 en verder) worden de wegvakken met een "ID" aangegeven. In de onderstaande tabel is tevens aangegeven in welke variant de wegvakken binnen de milieuzone vallen. Dit onderscheid wordt in de figuren aangegeven doormiddel van een kleur van de ID's.

**Tabel 5. Gebruikte ID en namen wegvakken conform de monitoringstool**

ID	Wegvak in MT	In MZ
Nob	NOBELSTRAAT	00 & A & B
Cath	CATHARIJNESINGEL5	00 & A & B
Cath	CATHARIJNESINGEL6	00 & A & B
LJans	LANGE JANSSTRAAT	00 & A & B
Bleek	BLEEKSTRAAT1	00 & A & B
Ams	AMSTERDAMSESTRWEG17B	A & B
Von	VONDELLAAN3	A & B
Alb	ALBATROSSTRAAT1	A & B
KdJ	KARD DE JONGWEG11	B
Cart	CARTESIUSWEG2	B
Goy	T GOYLAAN1	B
WtotW	WEG TD WETENSCHAP5	
Einst	EINSTEINDREEF10	

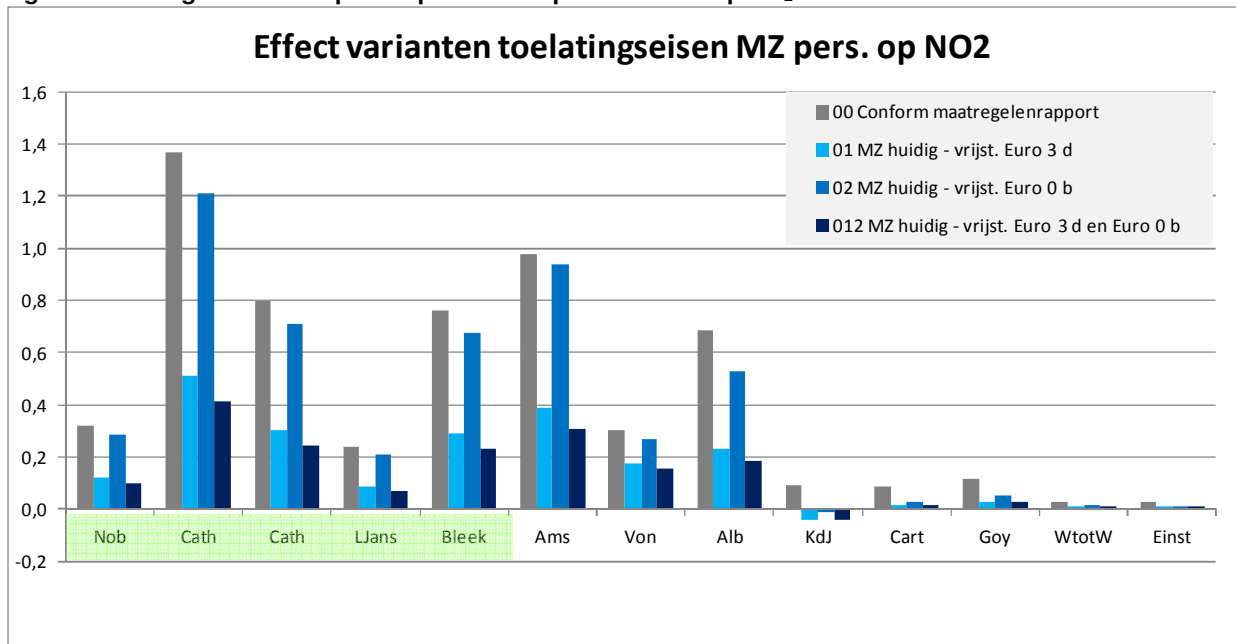


3.1 Resultaten effecten varianten toelatingseisen (00, 01, 02, 12)

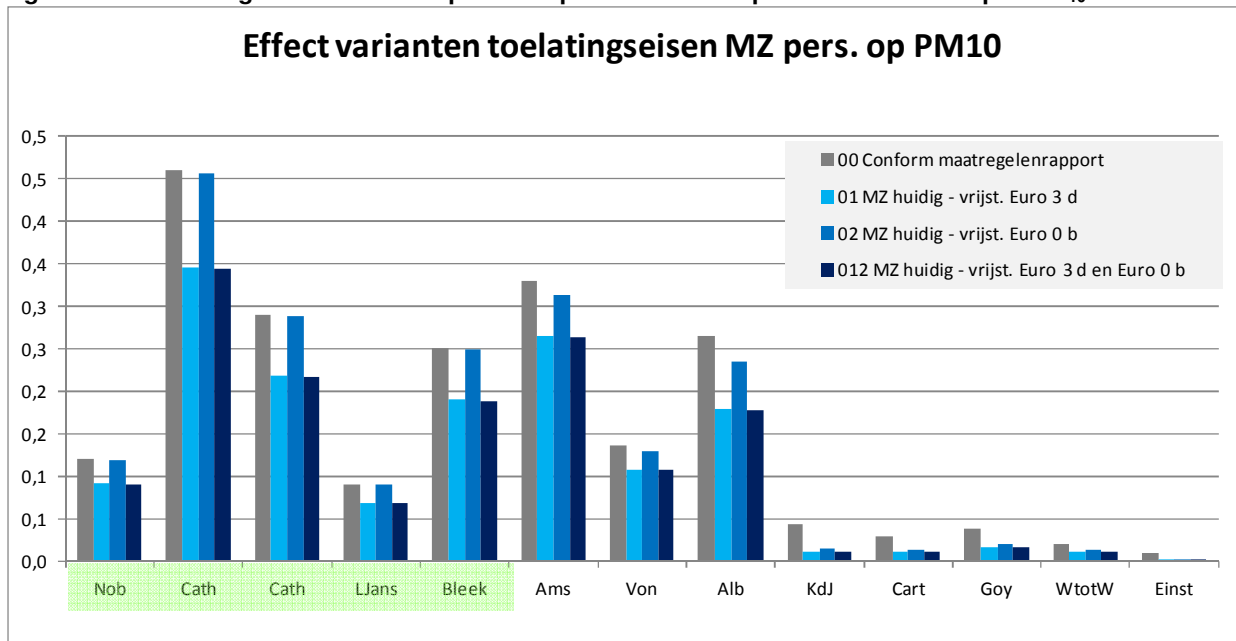
**Effect op de luchtkwaliteit**

In onderstaande figuren is het gezamenlijke effect op de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> gepresenteerd van de maatregelen pakket personen en pakket bestel. Daarbij wordt gevarieerd met de toelatingseisen van de milieuzone personen. De bijdrage van de milieuzone bestel varieert niet en is constant. De omvang van de milieuzone is conform het maatregelenrapport.

**Figuur 1** Maatregeleffect van pakket personen + pakket bestel op NO<sub>2</sub> in 2015.



**Figuur 2** Maatregeleffect van pakket personen + pakket bestel op PM<sub>10</sub> in 2015.



De grijze balken laten de 00 variant zien uit het maatregelenrapport, waarbij bovendien nog een cijfermatige correctie op de omrijbewegingen heeft plaatsgevonden (zie de uitgangspunten in paragraaf 2.4). Op de beschouwde locaties is er in de 00-variant alleen op de Kardinaal de Jongweg sprake van een relevant effect ( $0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor  $\text{NO}_2$ ) ten gevolge van omrijbewegingen van vuile voertuigen (personen en bestel). Daardoor treedt daar voor  $\text{NO}_2$  per saldo een klein negatief effect op en neemt de  $\text{NO}_2$  concentratie toe.

Alle andere varianten laten op alle beschouwde locaties een lager (minder gunstig) effect van de maatregelen zien voor zowel  $\text{NO}_2$  als  $\text{PM}_{10}$ . Opgemerkt wordt dat in de gepresenteerde effecten ook de bijdrage van het pakket bestel is opgenomen. Wanneer alleen de afname van het pakket personen wordt gepresenteerd dan oogt het verschil (nog) groter. Zie hiervoor bijlage 3A.

In variant 01, waarbij Euro 3 diesel voor personenverkeer wordt vrijgesteld en de milieuzone in mag, neemt het effect op met name  $\text{NO}_2$  relevant af. Dit is te verklaren uit het gegeven dat Euro 3 diesel voertuigen een groot aandeel hebben in de voertuigkilometers in combinatie met relatief hoge emissies van  $\text{NO}_x$ . Voor  $\text{PM}_{10}$  is de afname van het effect eveneens onderscheidend.

Op de Kardinaal de Jongweg treedt in variant 01 per saldo een (klein) negatief effect op als gevolg van omrijbewegingen van vuile voertuigen die de milieuzone niet in mogen.

Wanneer voor de milieuzone voor personenauto's wordt gekozen voor uitsluitend een vrijstelling van Euro 0 benzine, dan is het verschil in maatreegeffecten beperkt. Dit geldt met name op de concentraties  $\text{PM}_{10}$ . Echter, de uitstoot per voertuig is voor  $\text{NO}_x$  wel hoog. Er wordt opgemerkt dat deze categorie zowel de oldtimers als de youngtimers omvat. De laatste categorie maakt daarvan verreweg de meeste kilometers en draagt binnen deze klasse het meeste bij aan de  $\text{NO}_2$  concentraties.

### **Conclusie**

Euro 3 diesel heeft een dermate grote bijdrage aan het effect van het pakket personenauto's op  $\text{NO}_2$ , dat dit effect relevant afneemt wanneer deze categorie wordt vrijgesteld. Dit geldt – in iets minder mate - ook voor  $\text{PM}_{10}$  en de daaraan te relateren gezondheidseffecten. Wanneer uitsluitend Euro 0 benzine wordt vrijgesteld heeft dit een beperkt effect.

### *3.2 Resultaten effecten varianten geografische omvang (00, A00, B00)*

#### **Effect op de luchtkwaliteit**

Het effect op de luchtkwaliteit van de verschillende geografische varianten van de milieuzone wordt binnen de zone als constant verondersteld. Er wordt immers in alle varianten een vaste groep vuile voertuigen geweerd, zodat een vergelijkbare samenstelling schone voertuigen in de zone overblijft.

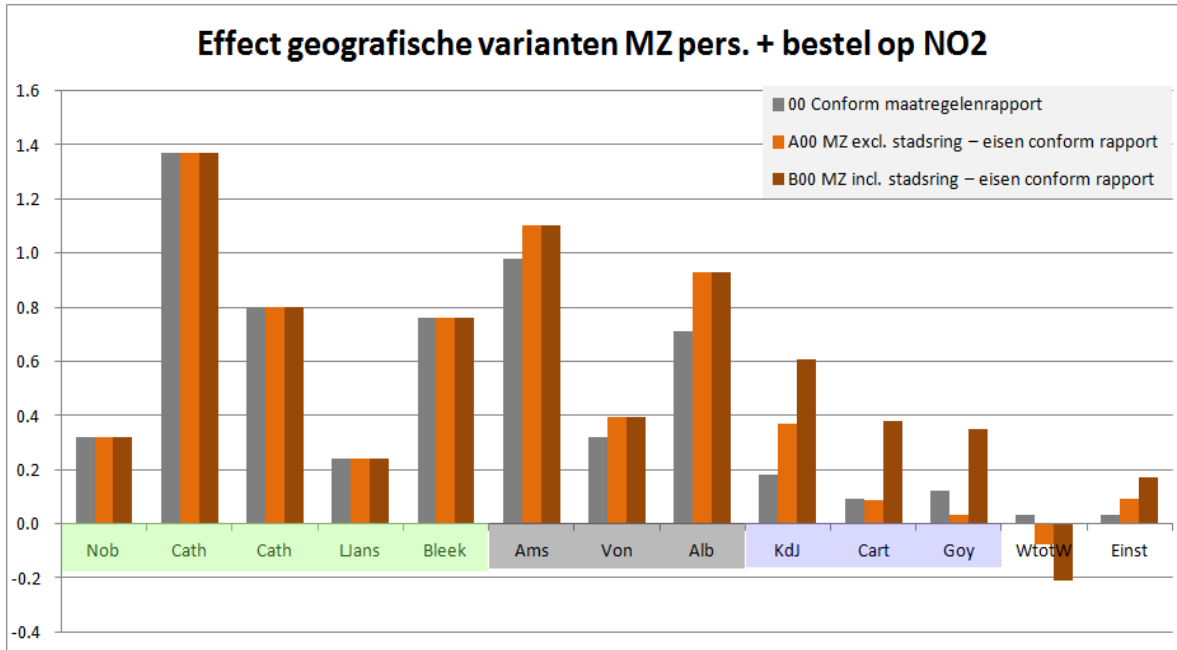
Wel zijn er andere effecten op de luchtkwaliteit die door de omvang van de zone worden beïnvloed. Bij geografische uitbreiding van de zone levert een groter gebied in potentie een aanvullende verbetering op. Negatieve effecten zijn echter niet uitgesloten. De volgende aspecten kunnen worden onderscheiden:

1. extra wegen die aan de milieuzone worden toegevoegd;
2. extra uitstralingseffect rondom de zone;
3. extra omrijbewegingen van vuile voertuigen;
4. extra vervanging van voertuigen door middel van de sloop-/stimuleringsregeling;
5. extra reductie van de stedelijke achtergrondconcentratie.

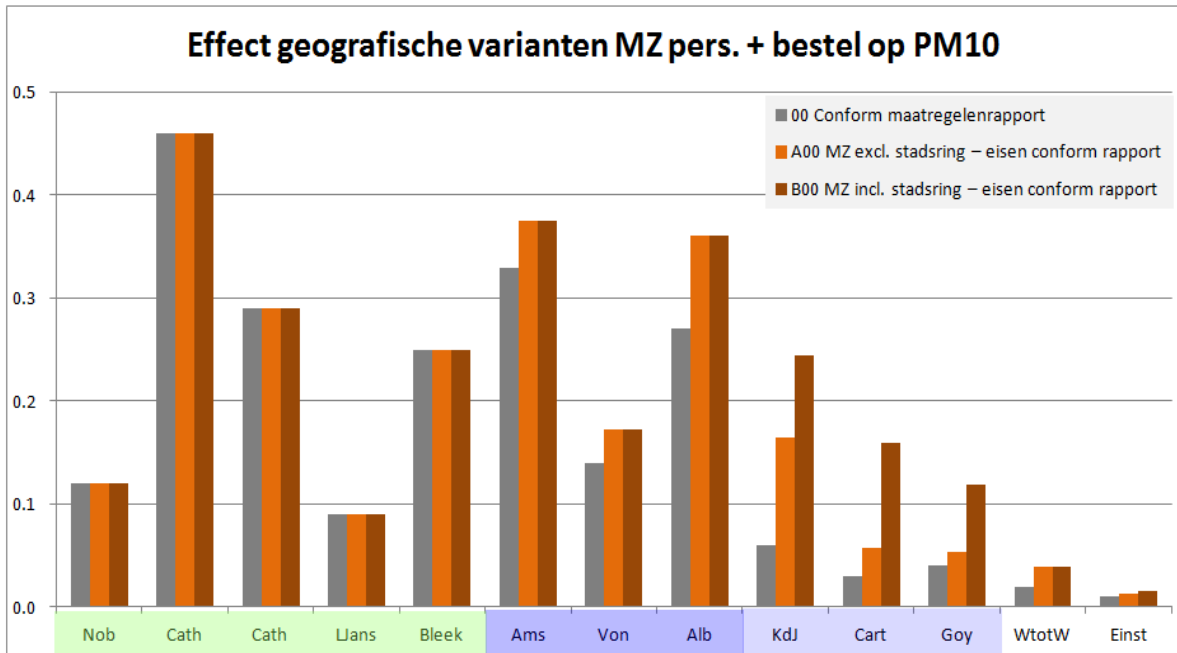
Met uitzondering van het laatste punt zijn alle effecten cijfermatig meegenomen. In hoofdstuk 2 zijn de uitgangspunten toegelicht.

In onderstaande figuren wordt het gezamenlijk effect op de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> gepresenteerd als gevolg van de maatregelen pakket personenauto's en pakket bestelverkeer. Daarbij wordt gevarieerd met de omvang van de milieuzone.

**Figuur 3** Maatregeleffect van pakket personen + pakket bestel op NO<sub>2</sub> in 2015.



**Figuur 4** Maatregeleffect van pakket personen + pakket bestel op PM<sub>10</sub> in 2015.



Op de wegvakken in de zone van variant 00 (groen gemarkeerde wegvakken) heeft de uitbreiding van de zone geen effect. De samenstelling van de voertuigen is voor deze wegvakken in alle varianten identiek verondersteld. Bij een uitbreiding van de zone (varianten A en B) is er een effect op de blauw/paars gemarkeerde wegvakken. Het extra effect wordt beperkt omdat in variant 00 hier al een belangrijk uitstralingseffect plaatsvindt. Dit is onder andere te zien aan de resultaten op de Amsterdamsestraatweg. Ten behoeve van het maatregelenrapport is een uitstralingseffect op de wegen rondom de milieuzone bepaald (variant 00). Dat effect is voorzichtig ingeschat en ligt op de stadsring in de orde van 10-25% en binnen de stadsring (maar buiten de zone) op 50-80%. Zie hiervoor bijlage 14 van het maatregelenrapport en de toelichting in hoofdstuk 2 van deze memo.

De blauw/paarse wegvakken vallen volledig binnen de zones van varianten A en B. De varianten A en B verschillen op deze wegvakken dan ook niet.

Bij een verdere uitbreiding van de zone tot en met de stadsring (variant B), scoort variant B significant beter op lichtblauw gemarkeerde wegvakken. Deze wegvakken vallen geheel binnen de zone van variant B. Variant A heeft op deze wegvakken van de stadsring een groter uitstralingseffect dan de 00 variant, maar het omrijeffect wordt hier ook relevant. Daardoor is het verschil met de 00 variant beperkt. Op de wegvakken buiten de milieuzone van variant B ontstaan eveneens omrijbewegingen van geweerde voertuigen, zo heeft een analyse met het verkeersmodel uitgewezen. De grootste verkeerskundig effecten treden op in de wijken De Uithof, Lunetten, Zuilen en Overvecht. In bovenstaande grafiek is dat zichtbaar bij de Weg tot de Wetenschappen, waar voor NO<sub>2</sub> ten gevolge van de omrijbewegingen per saldo een negatief effect optreedt.

### **Conclusie**

Bij een grotere milieuzone wordt het effect op de luchtkwaliteit over een groter gebied uitgespreid. Dit blijkt voor zowel NO<sub>2</sub> als PM<sub>10</sub>. Doordat het uitstralingseffect in variant 00 al omvangrijk is, is de potentiële milieuwinst als gevolg van een uitbreiding van de zone beperkt. Dit blijkt ook uit de resultaten. Daarnaast worden de effecten van variant A ter hoogte van de stadsring gedempt als gevolg van omrijbewegingen van vuile voertuigen die de milieuzone niet in mogen.

Variant B leidt op de meeste onderzochte locaties die worden toegevoegd aan de milieuzone tot een verbetering. De belangrijkste verbetering treedt op ter hoogte van de stadsring. Hier zijn bovendien de positieve resultaten op PM<sub>10</sub> onderscheidend. Een nadeel van deze variant is dat deze leidt tot extra omrijbewegingen van geweerde voertuigen dat per saldo tot negatieve effecten leidt..

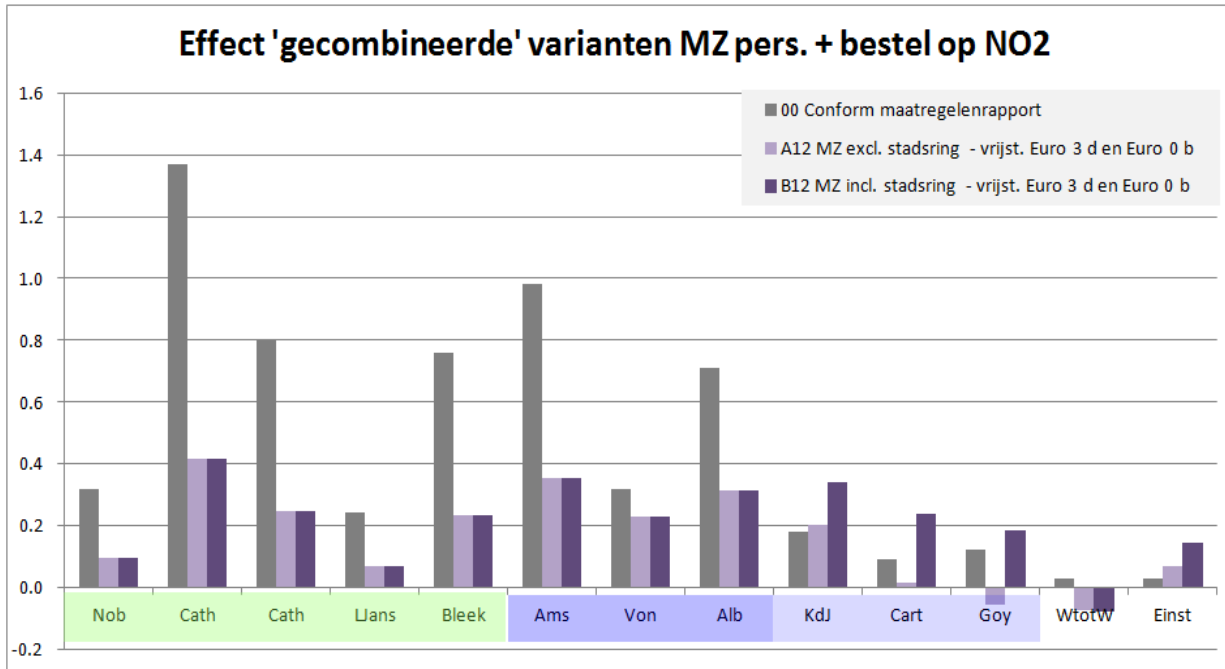
### *3.3 Resultaten effecten 'gecombineerde' varianten (A12, B12)*

#### **Effect op de luchtkwaliteit**

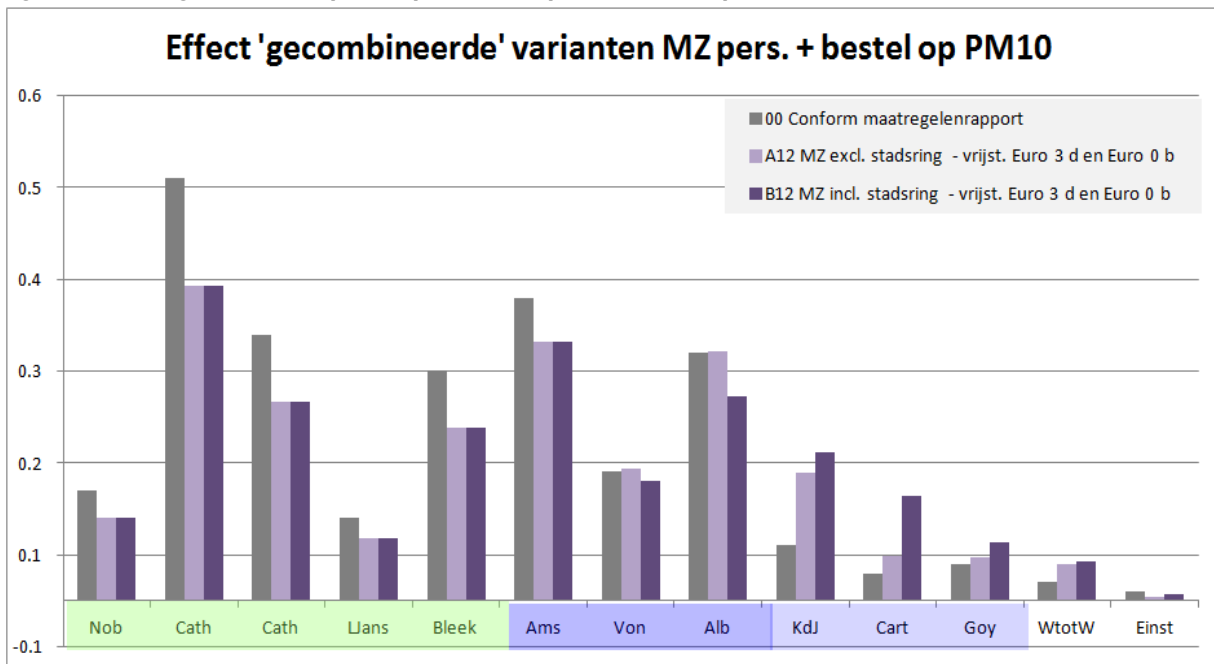
In onderstaande figuren is het effect op de concentraties NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> gepresenteerd van de maatregelen pakket personenauto's en pakket bestelverkeer. Daarbij wordt gevarieerd met de omvang van de milieuzone personen en bestel en de toelatingseisen van de milieuzone personen. De effecten van de overige gecombineerde varianten zijn te vinden in bijlage 2 (rekenresultaten) en bijlage 3b (grafieken).

De effecten die optreden in de gecombineerde varianten zijn ook daadwerkelijk een combinatie van de afzonderlijke factoren: omvang van de zone, alsmede de toelatingseisen voor personenauto's. De afzonderlijke effecten zijn in de voorgaande hoofdstukken besproken. De conclusies die daarin zijn getrokken zijn ook van toepassing op de onderstaande combinatievarianten.

Figuur 5 Maatregeleffect van pakket personen + pakket bestel op NO<sub>2</sub> in 2015.



Figuur 6 Maatregeleffect van pakket personen + pakket bestel op PM<sub>10</sub> in 2015.



Wat opvalt is dat de 00 variant op de belangrijkste knelpuntlocaties beter scoort dan de andere varianten. Dit geldt met name voor NO<sub>2</sub>. Hier is het weren of vrijstellen van Euro 3 diesel personenauto's de maatgevende factor. Op de wegvakken van de stadsring scoort variant B12 beter op NO<sub>2</sub>. Hier wordt het effect van het toevoegen van wegen aan de milieuzone maatgevend ten opzicht van de andere effecten.

Voor PM<sub>10</sub> zijn de effecten in de zone minder groot, maar hier scoort de 00 variant op bijna alle wegvakken beter dan de varianten A12 en B12.

Ten gevolge van omrijbewegingen van vuile voertuigen die de zone niet in mogen, treden er op 't Goylaan (variant A12) en de Weg tot de Wetenschap (variant A12 en B12) voor NO<sub>2</sub> per saldo negatieve effecten op. In variant 00 treden er op die wegvakken (geringe) positieve effecten op.

### Conclusie

In de gecombineerde varianten is er een gecombineerd effect waar te nemen. Per saldo scoort de 00 variant op de belangrijkste knelpuntlocaties beter dan de varianten A12 en B12. Overall scoort variant 00 zowel ten aanzien van de concentraties NO<sub>2</sub> als voor PM<sub>10</sub> het meest gunstig.

De eerder getrokken conclusies over de randeffecten van varianten A en B blijven van kracht.

### 3. 4 Effecten variant C (Kwalitatieve beoordeling)

De milieuzone in variant C is grafisch weergegeven in bijlage 1. De zone heeft dezelfde toelatingseisen als variant 00. In eerste instantie mag er daarom vanuit gegaan worden dat binnen de zone het effect op de luchtkwaliteit gelijk is aan variant 00. Door de geringe omvang van de zone is het niet uitgesloten dat er in de praktijk sprake is van een bovengemiddeld aantal overtredingen en ontheffingen (in geval van bestelverkeer).

De verwachting is dat het effect van de maatregel buiten de zone beperkt is. Er wordt een gering uitstralingseffect verwacht door de geringe omvang van de zone. Meer specifiek kunnen we daarbij de volgende zaken onderscheiden:

1. In een eerdere verkeerskundige analyse (in het kader van het maatregelenrapport) is door RHDHV in beeld gebracht dat de hoeveelheid doorgaand verkeer op de Catherijnesingel zeer beperkt is. Voor het doorgaande verkeer zijn er bovendien alternatieve routes. Als gevolg van het doorgaande verkeer is er dan ook een beperkt uitstralingseffect te verwachten.
2. Ten aanzien van het personenverkeer met een herkomst en/of bestemming binnen deze zone, geldt dat:
  - a. er slechts een beperkt aantal woonbestemmingen en/of parkeerplaatsen voor bewoners (vergunning) zijn binnen de zone. Het uitstralingseffect hiervan is daardoor gering. Het aantal te vervangen voertuigen in de zone is minimaal, wat ook een gering effect tot gevolg heeft
  - b. de kantoren en parkeergarages die binnen de zone liggen zijn de belangrijkste herkomsten en bestemmingen voor het personenverkeer. Er zijn een aantal parkeergarages buiten de zone die hiervoor een alternatief bieden. Voertuigen komen door de beperkte omvang van de zone toch dicht in de buurt van de bestemming. Het is daarom niet uit te sluiten dat meer van parkeergarages buiten de zone gebruik gemaakt gaat worden.
  - c. het aantal mensen dat extra gebruik zal maken van de sloop- en stimuleringsregeling buiten de zone, als gevolg van de invoering van deze zone is naar verwachting beperkt.
  - d. zowel het uitstralingseffect als het effect van het verschonen van het Utrechtse (personen)wagenvak is daarom naar verwachting beperkt.
3. Ten aanzien van het bestelverkeer geldt dat de belangrijkste herkomsten en bestemmingen binnen deze zone bestaan uit winkels (bevoorrading) en kantoren (bouwverkeer, onderhoudsbedrijven, beveiligingsbedrijven, etc.). Op basis daarvan kan geconcludeerd worden dat:
  - a. het gebied dermate klein is dat degene die hier slechts sporadisch moeten zijn een eenmalige ontheffing kunnen aanvragen. Dit levert dus geen uitstralingseffect op.
  - b. degene die hier regelmatig bevoorraden naar verwachting alleen zullen overwegen een schoner voertuig aan te schaffen als er ook andere prikkels zijn (bijvoorbeeld financieel of een omvangrijke milieuzone in een andere stad). Ook voor het bestelverkeer is het uitstralingseffect daarom naar

verwachting beperkt. Door het beperkt aantal bestemmingen zal deze uitstraling echter ook navenant zijn.

### Conclusie

Binnen het gebied van de milieuzone van variant C zal het effect vergelijkbaar zijn met variant 00. Door de geringe omvang van de zone is er echter een risico op een bovengemiddeld aantal overtredingen en ontheffingen (in geval van bestelverkeer), waardoor dit effect in de praktijk mogelijk lager uitvalt.

Het uitstralingseffect van variant C wordt als beperkt ingeschat. Niet uit te sluiten is dat er per saldo negatieve effecten rondom de zone optreden als gevolg van omrijbewegingen.

### 3.5 Kosten en kosteneffectiviteit van de varianten (00 t/m B12)

#### Kosten

In tabel 6 is een overzicht gegeven van de kosten voor de diverse varianten van het pakket personenauto's en het pakket bestelverkeer. De kosten zijn daarbij apart uitgesplitst per pakket. Voor een totaal van een variant dienen dus de kosten voor het pakket personen en pakket bestel bij elkaar te worden opgeteld. De kostenberekeningen zijn in lijn met de maatregelenrapportage.

De belangrijkste verschillen met variant 00 zijn het extra aantal voertuigen personen en bestel dat gecompenseerd dient te worden als gevolg van de uitbreiding van de zone. Voor de personenauto's in de zone wordt tevens voorzien dat veel eigenaren die gecompenseerd worden ook gebruik maakt van de sloop- en stimuleringsregeling. Ook dit leidt tot extra kosten. Tot slot zullen de kosten voor handhaving toenemen. Deze zaken worden hieronder toegelicht.

**Tabel 6. Kosten voor varianten van pakket personen en pakket bestel**

No	Maatregel	Directe kosten	
		[gemiddelde kosten in miljoen €]	
		Gemeente	Totaal
<b>Personenverkeer</b>			
00	Pakket personenauto's	€ 5,9	€ 5,9
01	Pakket personenauto's - vrijst Euro 3d	€ 3,0	€ 3,0
02	Pakket personenauto's - vrijst Euro 0b	€ 4,5	€ 4,5
12	Pakket personenauto's - vrijst Euro 3d + Euro 0b	€ 2,3	€ 2,3
A00	Pakket personenauto's - MZ tot stadsring	€ 12,9	€ 12,9
A01	Pakket personenauto's - MZ tot stadsring - vrijst Euro 3d	€ 5,6	€ 5,6
A02	Pakket personenauto's - MZ tot stadsring - vrijst Euro 0b	€ 9,7	€ 9,7
A12	Pakket personenauto's - MZ tot stadsring - vrijst Euro 3d + Euro 0b	€ 3,8	€ 3,8
B00	Pakket personenauto's - MZ voorbij stadsring	€ 19,3	€ 19,3
B01	Pakket personenauto's - MZ voorbij stadsring - vrijst Euro 3d	€ 7,6	€ 7,6
B02	Pakket personenauto's - MZ voorbij stadsring - vrijst Euro 0b	€ 15,2	€ 15,2
B12	Pakket personenauto's - MZ voorbij stadsring - vrijst Euro 3d + Euro 0b	€ 5,2	€ 5,2
<b>Bestelverkeer</b>			
0x	Pakket bestelverkeer	€ 1,8	€ 6,4*
Axx	Pakket bestelverkeer - MZ tot stadsring	€ 3,7	€ 17,6*
Bxx	Pakket bestelverkeer - MZ voorbij stadsring	€ 5,1	€ 28,1*

\*) deze bedragen betreffen naar verwachting een overschatting

Voor bewoners in de milieuzone personenauto's is een compensatieregeling voorzien van € 500 (aan te wenden voor aanschaf van een schonere auto of voor een andere vervoerswijze). Geografische uitbreiding betekent een groter aantal te verstrekken compensaties. Aangenomen is dat binnen de zone 70% van de voertuigeigenaren gebruik maakt van de sloop- stimuleringsregeling, en buiten de zone 15%.

Voor bestelverkeer is aangenomen dat minimaal alle binnen de milieuzone geregistreerde voertuigen vervangen zullen worden. Deze voertuigen worden gecompenseerd door de gemeente (conform maatregelenonderzoek: €1.000) en bovendien is een bijdrage van de ondernemers ingeschat als gevolg van de restwaarde van het voertuig.

Deze aannames leiden tot een toename van de gemeentelijke en maatschappelijke kosten doordat het aantal te vervangen voertuigen in variant A en met name in variant B fors toeneemt. Afhankelijk van de toelatingseisen en de overeenkomstige eisen in de sloop- en stimuleringsregeling, zal ook het te slopen voertuig een andere waarde hebben. Dit effect is meegewogen (zie paragraaf 2.3).

Opgemerkt wordt dat er in variant B van uitgegaan wordt dat tevens een belangrijk deel (70%) van de voertuigen in de buitenwijken (dus sec gezien buiten de zone) alsnog vervangen wordt. Enerzijds hebben de voertuigeigenaren die hun voertuig niet vervangen moeite om het hoofdwegennet te bereiken (omdat ze hiervoor gemiddeld meer kilometers moeten maken door de wijk). Anderzijds wordt het hen in deze variant zeer moeilijk gemaakt om anders bestemmingen in Utrecht te bereiken. Per saldo zullen velen daarom kiezen voor vervanging.

#### **Restwaarde te vervangen bestelvoertuigen**

Opgemerkt wordt dat het bedrag van de restwaarde van te vervangen bestelvoertuigen in het maatregelenonderzoek (bij gebrek aan betere informatie) waarschijnlijk fors te hoog is ingeschat. Voor de vergelijkbaarheid en omdat tot op heden een definitief getal ontbreekt, is in deze notitie hetzelfde bedrag gehanteerd (in het kader van het landelijke convenant milieuzone bestelverkeer wordt hier onderzoek naar gedaan). Dat leidt echter in onderstaande analyse tot een onrealistisch beeld. Het is niet uitgesloten dat deze kosten in werkelijkheid slechts een fractie zijn van de hier genoemde bedragen. De bedragen die naar verwachting relevant overschat zijn, worden daarom in grijs aangegeven. Dit heeft ook een effect op de kosteneffectiviteit. De kosteneffectiviteit is voor de bestelvariant daarom naar verwachting in absolute zin te laag ingeschat.

Bij een grotere zone zijn er ook meer ondernemers rondom de zone die hun bestelvoertuigen zullen willen vervangen, omdat zij een bestemming binnen de zone hebben. Dit effect is in het maatregelenonderzoek als zeer beperkt ingeschat. Deze zogenaamde 'veelrijders' kunnen immers gebruik maken van stimuleringsregelingen Euro 6 (voor groot bestelverkeer) en elektrisch (voor klein bestelverkeer).

Daarnaast nemen bij een grotere milieuzone de kosten voor handhaving toe. Er zijn immers meer camera's nodig en extra capaciteit voor de uitvoering. Hiervoor is op basis van *expert judgement* een toename van 25%, respectievelijk 50% berekend van de handhavingskosten voor de zones van varianten A en B. In bijlage 4 is een uitwerking van de extra kosten voor handhaving gegeven. Deze meerkosten zijn verdisconteerd in de kostentabel.

#### **Kosteneffectiviteit**

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de kosteneffectiviteit van de varianten.

Geografische uitbreiding betekent een toename van de kosten, terwijl het effect in de binnenstad constant blijft. Per saldo leidt dit tot een lagere kosteneffectiviteit<sup>4</sup>. Bij uitbreiding van de milieuzone tot aan de stadsring gaat de kosteneffectiviteit van het pakket personen omlaag van 0,17 naar 0,08 (A00) en bij uitbreiding tot voorbij de stadsring naar 0,05 (B00). Benadrukt wordt dat de kosteneffectiviteit weliswaar afneemt, maar dat met name in variant B er wel meer locaties zijn waar de luchtkwaliteit verbetert.

<sup>4</sup> Kosteneffectiviteit is in het uitgevoerde onderzoek gedefinieerd als de verbetering van de lokale luchtkwaliteit op een knelpuntlocatie in de milieuzone, gedeeld door de totale directe kosten van een maatregel.



Voor het pakket bestel is deze afname nog sterker. Opgemerkt wordt dat de kosteneffectiviteit van bestel naar verwachting hoger is aangezien de kosten waarschijnlijk zijn overschat. Daarmee zou ook de daling van de kosteneffectiviteit in varianten A en B meer gelijk op gaan met die voor het pakket personenauto's.

Een vrijstelling van Euro 3d in het pakket personenauto's leidt grofweg tot een halvering van de kosteneffectiviteit. Een vrijstelling van Euro 0b leidt tot een iets hogere kosteneffectiviteit. Hierbij wordt opgemerkt dat de categorieën oldtimers en youngtimers in de praktijk onderscheidend zijn. Wanneer gecompenseerd zou worden voor het ontheffen van oldtimers is het onzeker of de kosteneffectiviteit positief wordt beïnvloed.

**Tabel 7. Kosteneffectiviteit voor varianten van pakket personen en pakket bestel**

No	Maatregel	Directe kosten		Effect luchtkwaliteit		Kosten-effectiviteit
		[gemiddelde kosten in miljoen €]		[µg/m <sup>3</sup> ]		[µg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub> per miljoen €]
		Gemeente	Totaal	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	
<b>Personenverkeer</b>						
00	Pakket personenauto's	€ 5,9	€ 5,9	1,01	0,23	0,17
01	Pakket personenauto's - vrijst Euro 3d	€ 3,0	€ 3,0	0,20	0,15	0,07
02	Pakket personenauto's - vrijst Euro 0b	€ 4,5	€ 4,5	0,86	0,22	0,19
12	Pakket personenauto's - vrijst Euro 3d + Euro 0b	€ 2,3	€ 2,3	0,11	0,14	0,05
A00	Pakket personenauto's - MZ tot stadsring	€ 12,9	€ 12,9	1,01	0,23	0,08
A01	Pakket personenauto's - MZ tot stadsring - vrijst Euro 3d	€ 5,6	€ 5,6	0,20	0,15	0,04
A02	Pakket personenauto's - MZ tot stadsring - vrijst Euro 0b	€ 9,7	€ 9,7	0,86	0,22	0,09
A12	Pakket pers. - MZ tot stadsring - vrijst Euro 3d + Euro 0b	€ 3,8	€ 3,8	0,11	0,14	0,03
B00	Pakket personenauto's - MZ voorbij stadsring	€ 19,3	€ 19,3	1,01	0,23	0,05
B01	Pakket personenauto's - MZ voorbij stadsring - vrijst Euro 3d	€ 7,6	€ 7,6	0,20	0,15	0,03
B02	Pakket personenauto's - MZ voorbij stadsring - vrijst Euro 0b	€ 15,2	€ 15,2	0,86	0,22	0,06
B12	Pakket pers. - MZ voorbij stadsring - vrijst Euro 3d + Euro 0b	€ 5,2	€ 5,2	0,11	0,14	0,02
<b>Bestelverkeer</b>						
0x	Pakket bestelverkeer	€ 1,8	€ 6,4*	0,35	0,10	0,05**
Axx	Pakket bestelverkeer - MZ tot stadsring	€ 3,7	€ 17,6*	0,35	0,10	0,02**
Bxx	Pakket bestelverkeer - MZ voorbij stadsring	€ 5,1	€ 28,1*	0,35	0,10	0,01**

\*) deze bedragen betreffen naar verwachting een overschatting

\*\*\*) deze kosteneffectiviteit is naar verwachting hoger

### Conclusies

Een grotere zone leidt tot een forse toename van de kosten voor het pakket personen en bestel. Hierdoor neemt de kosteneffectiviteit af. Daarbij moet wel in ogenschouw genomen worden dat er in variant B in een groter gebied sprake is van een relevante verbetering van de luchtkwaliteit. Anderzijds kan gesteld worden dat als gevolg van het uitstralings-effect, de voorgestelde zone in variant 00 een kosteneffectieve variant betreft.

Het vrijstellen van Euro 0b levert in de berekeningen een (iets) hogere kosteneffectiviteit op. Dit getal is mogelijk 'vervuld' doordat de oldtimers naar verwachting al een ontheffing krijgen.

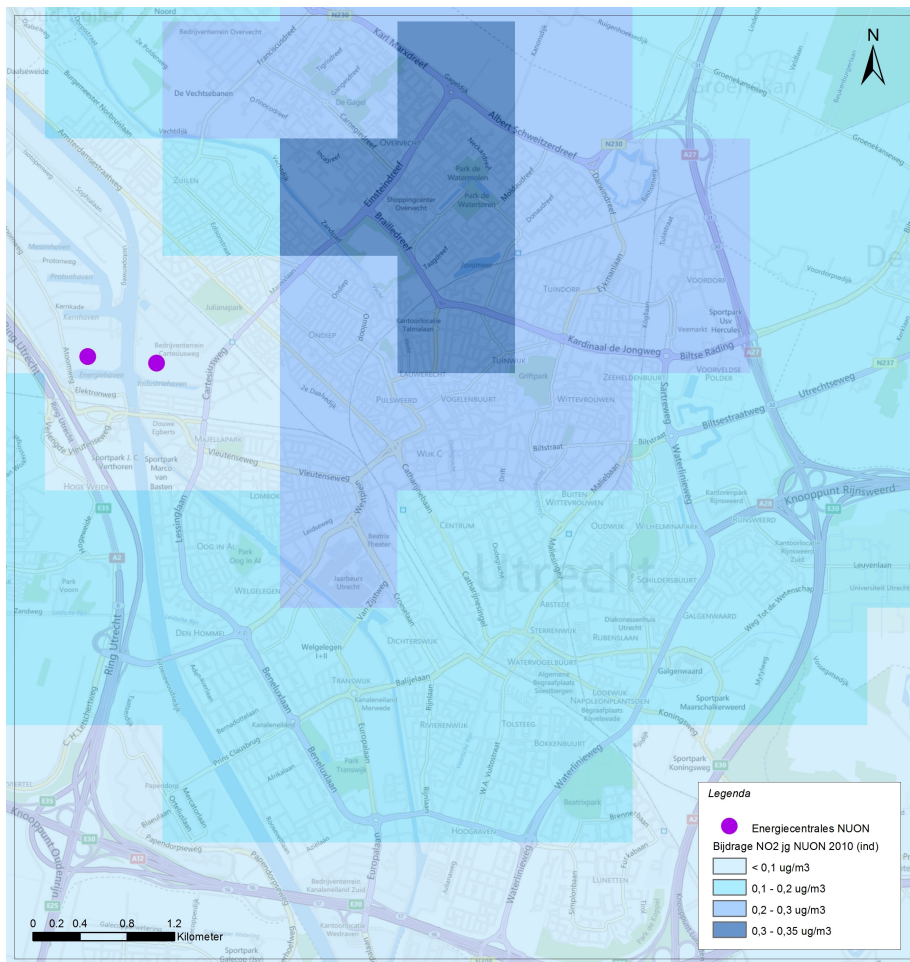
### 3.6 Resultaat effect van de Nuoncentrales op de achtergrondconcentraties.

Op basis van de gegevens over 2010 en 2011 is een inschatting gemaakt van de bijdrage van de Nuon-centrales Lage Weide en Merwedekanaal aan de NO<sub>2</sub> achtergrondconcentratie in Utrecht. De uitkomst van het OPS-model laat zien dat de totale bijdrage NO<sub>2</sub> van beide centrale) maximaal 0,35 µg/m<sup>3</sup> bedraagt. Op de meeste locaties is deze bijdrage nog lager (zie figuur 6).

Als de uitstoot van de Nuoncentrales halveert ten op zichte van de uitstoot van 2010/2011, zal de bijdrage aan de NO<sub>2</sub> achtergrondconcentraties evenredig halveren.

Opgemerkt moet worden dat de bijdrage van de Nuoncentrales op grond- en leefniveau op beperkt is vanwege de hoge schoorstenen (ca. 64 meter) en de grote warmte-inhoud, waardoor de emissie hoog in de atmosfeer terecht komt. Daardoor is de bijdrage op leefniveau beperkt. Bijdrages van andere centrales in Nederland zijn van een vergelijkbaar niveau.

**Figuur 6 Bijdrage van de Nuon-centrales op de achtergrondconcentratie NO<sub>2</sub> in 2010.**



### Conclusie

De bijdrage van de Nuoncentrales Lage Weide en Merwedekanaal is dermate gering dat een wijziging van de emissies niet leidt tot een relevante verandering van de achtergrondconcentraties.

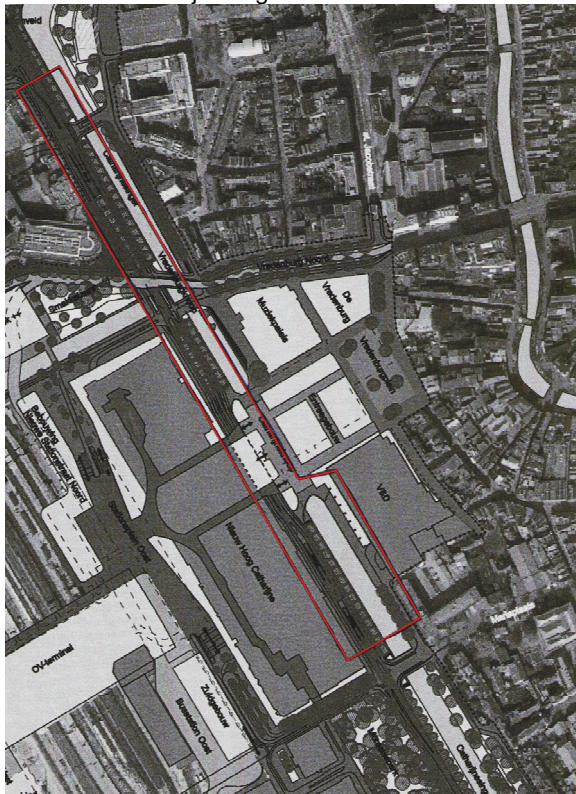
## BIJLAGE 1 GEOGRAFISCHE OMVANG VARIANTEN MILIEUZONE

Variante A: tot de stadsring

Variante B: tot en met stadsring



Variante C: Catherijnesingel



**BIJLAGE 2 REKENRESULTATEN VARIANTEN: PAKKET PERSONEN + PAKKET BESTEL**

Locatie	Nob	Cath	Cath	Ljans	Bleek	Ams	Von	Alb	KdJ	Cart	Goy	WtotW	Einst
---------	-----	------	------	-------	-------	-----	-----	-----	-----	------	-----	-------	-------

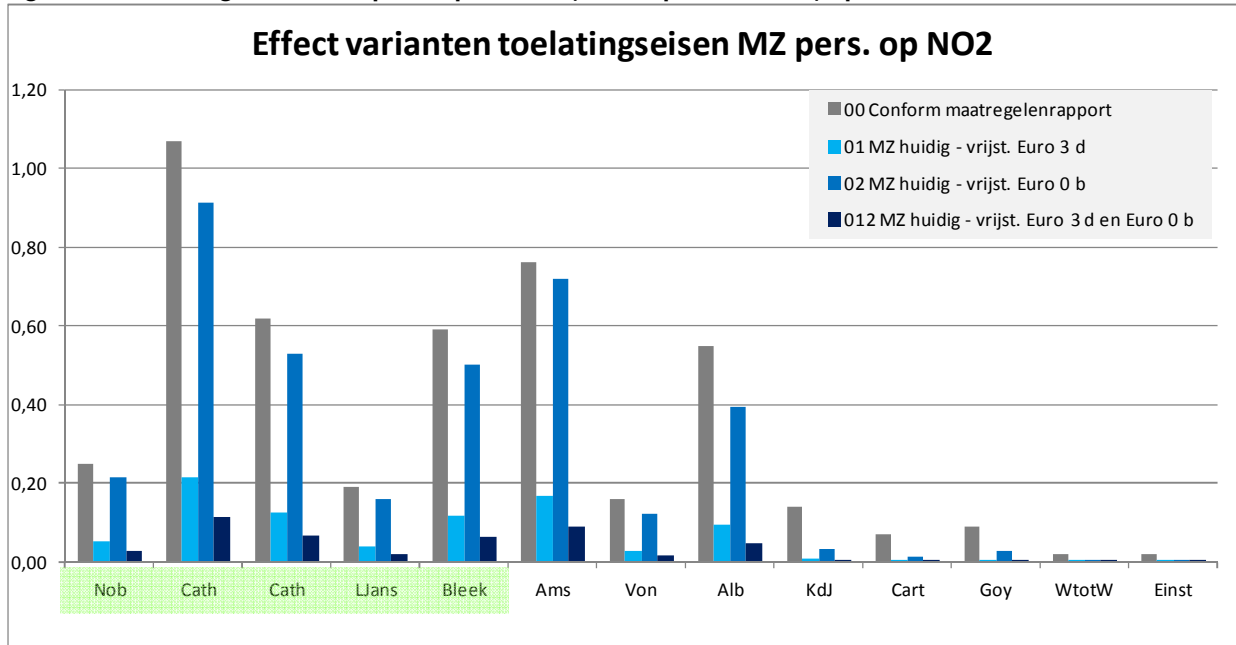
**Effecten Pakket personen + Pakket bestel**

Variant	Aspect													
00	Effect NO2	0.3	1.4	0.8	0.2	0.8	1.0	0.3	0.7	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0
	Effect PM10	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.3	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
00 omrij	Effect NO2	0.3	1.4	0.8	0.2	0.8	1.0	0.3	0.7	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
	Effect PM10	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.3	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

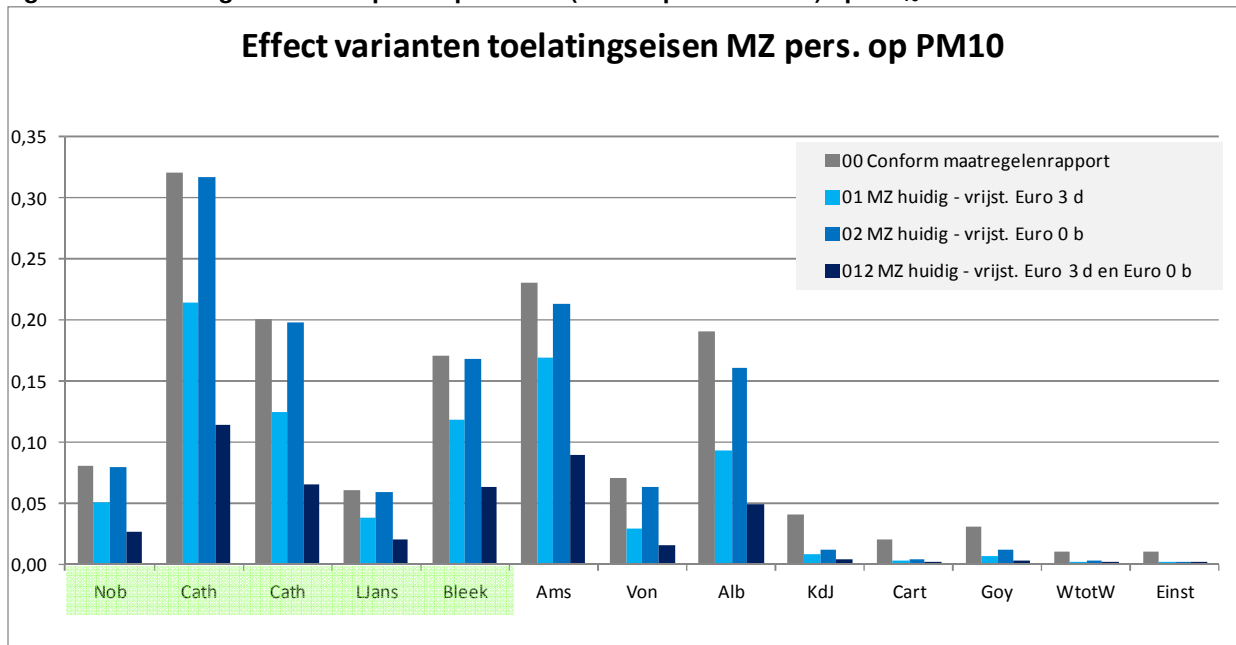
01	Effect NO2	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.4	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Effect PM10	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	Effect NO2	0.3	1.2	0.7	0.2	0.7	0.9	0.3	0.5	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	Effect PM10	0.1	0.5	0.3	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
012	Effect NO2	0.1	0.4	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Effect PM10	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A00	Effect NO2	0.3	1.4	0.8	0.2	0.8	1.1	0.4	0.9	0.4	0.1	0.0	-0.1	0.1
	Effect PM10	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0
A01	Effect NO2	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	0.0	-0.1	-0.1	0.1
	Effect PM10	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A02	Effect NO2	0.3	1.2	0.7	0.2	0.7	1.0	0.4	0.8	0.3	0.0	0.0	-0.1	0.1
	Effect PM10	0.1	0.5	0.3	0.1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0
A12	Effect NO2	0.1	0.4	0.2	0.1	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.0	-0.1	-0.1	0.1
	Effect PM10	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
B00	Effect NO2	0.3	1.4	0.8	0.2	0.8	1.1	0.4	0.9	0.6	0.4	0.3	-0.2	0.2
	Effect PM10	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0
B01	Effect NO2	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.4	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	-0.1	0.1
	Effect PM10	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
B02	Effect NO2	0.3	1.2	0.7	0.2	0.7	1.0	0.4	0.8	0.6	0.4	0.3	-0.2	0.2
	Effect PM10	0.1	0.5	0.3	0.1	0.2	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.0	0.0
B12	Effect NO2	0.1	0.4	0.2	0.1	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	-0.1	0.1
	Effect PM10	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0

BIJLAGE 3A RESULTATEN VARIANTEN PAKKET PERSONEN (ZONDER BIJDRAGE PAKKET BESTEL)

Figuur B3.1 Maatregeleffect van pakket personen (zonder pakket bestel) op NO<sub>2</sub> in 2015.

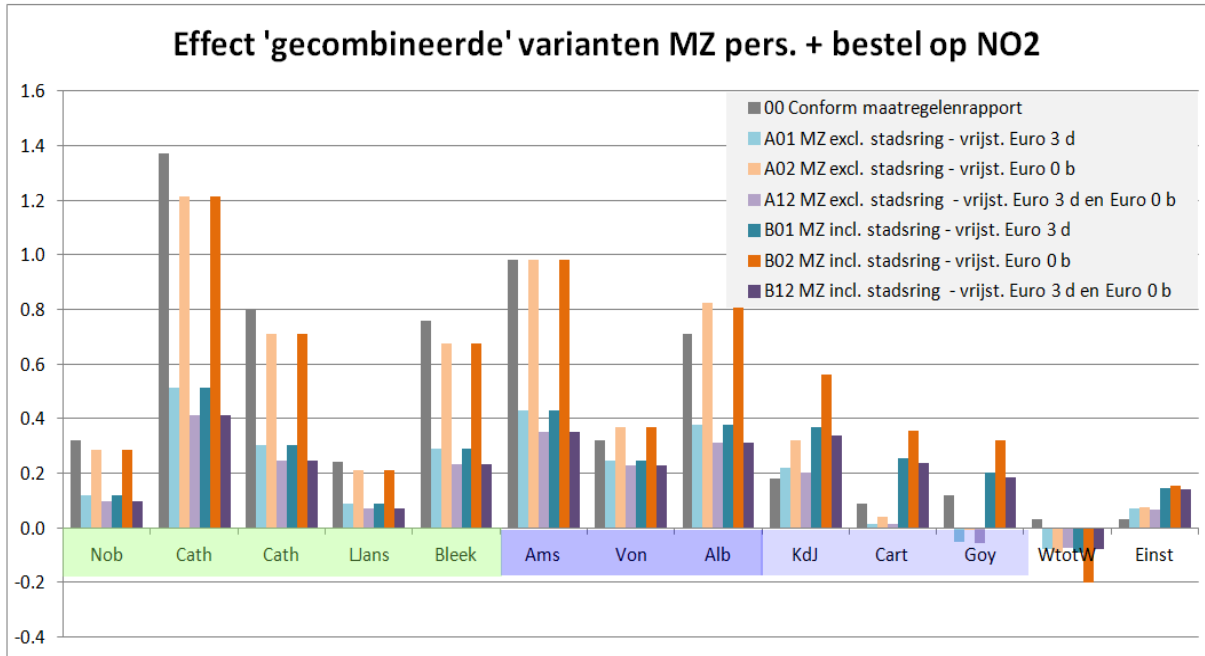


Figuur B3.2 Maatregeleffect van pakket personen (zonder pakket bestel) op PM<sub>10</sub> in 2015.

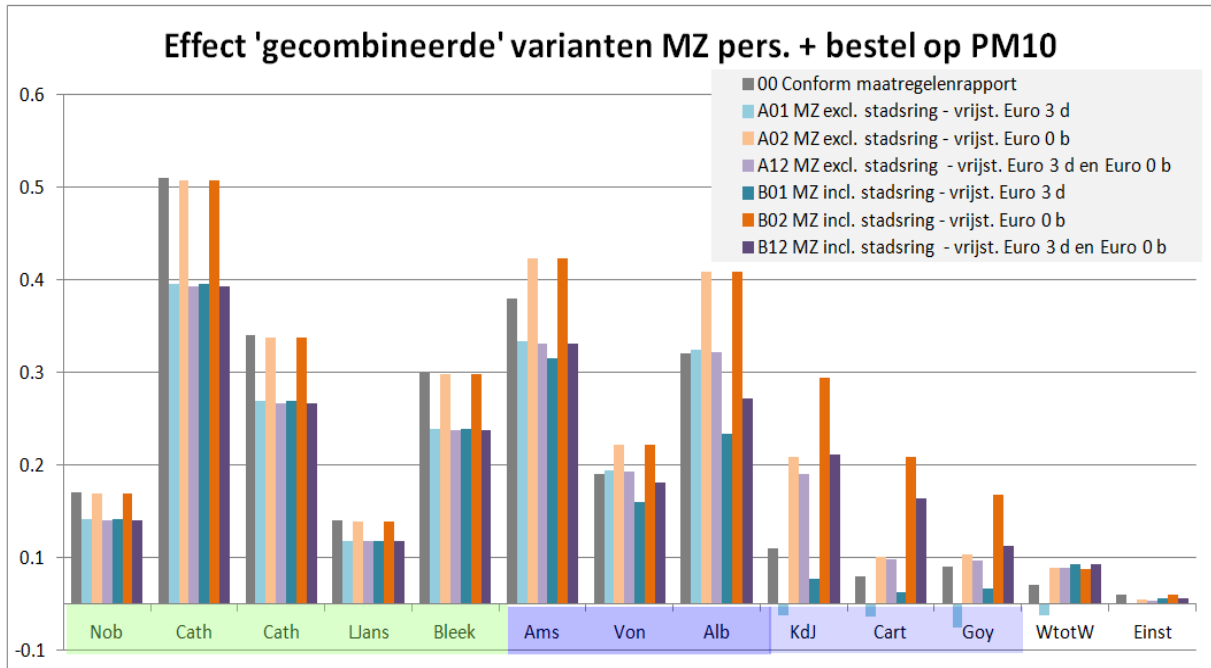


BIJLAGE 3B RESULTATEN ALLE COMBI-VARIANTEN PAKKET PERSONEN + PAKKET BESTEL

Figuur B3.3 Maatregeleffect van pakket personen + pakket bestel op NO<sub>2</sub> in 2015.



Figuur B3.2 Maatregeleffect van pakket personen + pakket bestel op PM<sub>10</sub> in 2015.



## BIJLAGE 4 HANDHAVINGSKOSTEN VARIANTEN MILIEUZONE

**Onderbouwing kosten handhaving milieuzones personen en bestel***Maximale kosten t.b.v. budgettering maatregel*

	Variant 00		Variant A00		Variant B00	
	MZ bestel	MZ personen	MZ bestel	MZ personen	MZ bestel	MZ personen
<b>Investeringskosten</b>						
<b>Totaal</b>	<b>€ 356,775</b>	<b>€ 667,725</b>	<b>€ 445,969</b>	<b>€ 834,656</b>	<b>€ 535,163</b>	<b>€ 1,001,588</b>
<i>Personele kosten</i>	<i>€ 66,000</i>	<i>€ 96,000</i>	<i>€ 82,500</i>	<i>€ 120,000</i>	<i>€ 99,000</i>	<i>€ 144,000</i>
<i>Overige kosten</i>	<i>€ 290,775</i>	<i>€ 571,725</i>	<i>€ 363,469</i>	<i>€ 714,656</i>	<i>€ 436,163</i>	<i>€ 857,588</i>
	Variant 00		Variant A00		Variant B00	
	MZ bestel	MZ personen	MZ bestel	MZ personen	MZ bestel	MZ personen
<b>Operationele kosten (per jaar)</b>						
<b>Totaal over 5 jaar</b>	<b>€ 618,750</b>	<b>€ 966,250</b>	<b>€ 773,438</b>	<b>€ 1,207,813</b>	<b>€ 928,125</b>	<b>€ 1,449,375</b>
<i>Personele kosten</i>	<i>€ 180,000</i>	<i>€ 280,000</i>	<i>€ 225,000</i>	<i>€ 350,000</i>	<i>€ 270,000</i>	<i>€ 420,000</i>
<i>Overige kosten</i>	<i>€ 438,750</i>	<i>€ 686,250</i>	<i>€ 548,438</i>	<i>€ 857,813</i>	<i>€ 658,125</i>	<i>€ 1,029,375</i>
<b>Totaal investering + operationele kosten 5 jaar</b>	<b>€ 975,525</b>	<b>€ 1,633,975</b>	<b>€ 1,219,406</b>	<b>€ 2,042,469</b>	<b>€ 1,463,288</b>	<b>€ 2,450,963</b>