

CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

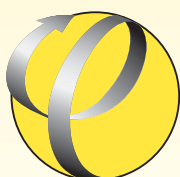
Milieueffecten van differentiëren van parkeertarieven

EINDRAPPORT

Rapport

Delft, augustus 2006

Opgesteld door: M.J. (Martijn) Blom
A. (Arno) Schroten
H.P. (Huib) van Essen



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

M.J. (Martijn) Blom, A. (Arno) Schroten, H.P. (Huib) van Essen
Milieueffecten van differentiëren van parkeertarieven
Delft, CE, 2006

Gemeenten / Belastingen / Parkeerterreinen / Tarieven / Prijsstelling / Effectgericht milieubeleid / Emissievermindering / Luchtkwaliteit

Publicatienummer: 06.4089.44

Alle CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Opdrachtgever: Ministerie van VROM

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Martijn Blom

© copyright, CE, Delft

CE

Oplossingen voor milieu, economie en technologie

CE is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.

De meest actuele informatie van CE is te vinden op de website: www.ce.nl.

Dit rapport is gedrukt op 100% kringlooppapier.

Inhoud

Samenvatting	1
1 Inleiding	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel	5
1.3 Varianten voor differentiatie	5
1.4 Relatie met ander beleid	8
2 Methodiek	9
2.1 Analyse kader	9
2.2 Spoor 1: elasticiteitenbenadering	10
2.3 Spoor 2: ervaring met gedifferentieerde vaste belastingen	12
2.4 Spoor 3: buitenlandse ervaring	12
2.5 Referentiesituatie modelstad	12
3 Overzicht literatuurstudie	15
3.1 Ervaringen parkeerelasticiteiten (spoor 1)	15
3.1.1 Omvang en samenstelling van het wagenpark	15
3.1.2 Voertuigkilometers	16
3.1.3 Neveneffecten	18
3.1.4 Overzicht	19
3.2 Ervaringen differentiëren vaste belastingen (spoor 2)	21
3.3 Ervaringen buitenland (spoor 3)	23
3.3.1 Stockholm (Zweden)	23
3.3.2 Norrköping (Zweden)	24
3.3.3 Göteborg (Zweden)	24
3.3.4 Graz (Oostenrijk)	25
3.3.5 Conclusies buitenlandervaring	25
3.4 Conclusies	26
4 Milieueffecten differentiatie parkeertarieven	29
4.1 Inleiding	29
4.2 Effecten op emissies	29
4.3 Effecten op wagenpark, roetfilters en kilometers	32
4.4 Beschouwing neveneffecten op CO ₂ , ruimtegebruik en geluid	33
5 Conclusies en aanbevelingen	35
5.1 Inleiding	35
5.2 Overzicht effecten	35
5.3 Effecten bij vergunninghouders	36
5.4 Effecten bij parkeermeters	36
5.5 Relatie tot ander beleid	37
5.6 Slotbeschouwing en aanbevelingen	38
Literatuurlijst	39

A	Toepassing elasticiteiten	45
B	Kentallen referentiescenario	49
C	Effecten per variant	55

Samenvatting

Gemeenten kunnen door uitgekiende belastingheffing een belangrijke bijdrage leveren aan de verbetering van het milieu. Een van de slimme groene belastingmaatregelen betreft de differentiatie van parkeertarieven naar milieuprestatie. Via differentiatie in de parkeerbelasting kan het gebruik van schone auto's in de stad worden gestimuleerd en vuile auto's worden ontmoedigd. Uit deze CE-studie blijkt dat de maatregel een belangrijke bijdrage kan leveren aan reductie van stedelijke emissies bij de betreffende doelgroepen (vergunninghouders en bezoekers), hoewel de absolute omvang van deze reductie enigszins beperkt is.

Aanleiding

Diverse gemeenten (o.a. Amsterdam, Tilburg en Nijmegen en ook de VNG) hebben interesse getoond in gedifferentieerde parkeertarieven. Om gemeenten in de gelegenheid te stellen een dergelijke vergroeningsmaatregel door te voeren, zal de Gemeentewet worden aangepast. Ten behoeve van deze aanpassing is inzicht in de verwachte milieueffecten gewenst. In deze studie staan de milieueffecten van groene parkeertarieven bij vergunninghouders en parkeerbezoekers centraal.

Varianten voor differentiatie

De effecten van de maatregel hangen sterk af van de keuzes die hiervoor worden gemaakt (tariefgrondslag, hoogte van tarieven, doelgroep). De gekozen vormgeving richt zich op een verbetering van de luchtkwaliteit. Voor het onderzoek hebben we de volgende uitvoeringsvarianten onderscheiden:

1. Eenvoudige variant met een vrijstelling voor hybride, aardgas en elektrisch aandrijving.
2. Geavanceerde variant met drie uitstootcategorieën.
3. Gecombineerde variant (1 en 2).

Onderscheid is telkens gemaakt in vergunninghouders (a-varianten) en parkeermeters (b-varianten)

Op basis van de Euroklasse van een voertuig en het al dan niet uitgerust zijn van een voertuig met een roetfilter / katalysator is voor de geavanceerde variant een indeling in drie uitstootcategorieën gehanteerd.

Tabel 1 Categorieën voor parkeertarieven geavanceerde varianten

<i>Categorie</i>	<i>Auto's die tot deze categorie behoren</i>	<i>Differentiatie t.o.v. huidige tarief voor meters</i>	<i>Differentiatie t.o.v. huidige tarief voor vergunninghouders</i>
Wit	Benzine en LPG auto's met katalysator (dus vanaf Euro 1) Dieselauto's vanaf Euro 5 Dieselauto's Euro 4 en een roetfilter Dieselauto's Euro 3 met een gesloten affabriek gemonteerd roetfilter	-/- 7%*	-/- 14%*
Grijs	Dieselauto's Euro 4 zonder een roetfilter Dieselauto's Euro 3 of ouder met een open retrofit roetfilter	+ 25%	+ 50%
Zwart / Blauw	Dieselauto's Euro 3 of ouder zonder roetfilter Benzine en LPG auto's zonder katalysator (dus voor Euro 1)	+ 50%	+ 100%

Aanpak

De milieueffecten zijn vastgesteld op basis van een onderzoek naar de prijsgevoeligheid in reactie op parkeerbelastingen, ervaringen met andere gedifferentieerde vaste belastingen en op basis van buitenlandse ervaringen met de maatregel. Bij de inschatting van milieueffecten in 2010 zijn wij uitgegaan van invoering van de maatregel in één middelgrote stad van ca. 100.000 inwoners, waarbij de parkeerzone zich beperkt tot het stadscentrum.

Conclusies en aanbevelingen

Betaald parkeren levert reeds een bijdrage aan het beperken van de automobiliteit en daarmee aan vervuilende emissies binnen de bebouwde kom. Met het verder differentiëren van parkeertarieven kan een belangrijke bijdrage geleverd worden aan het verder verminderen van schadelijke emissies bij de doelgroepen. Het instrument mikt daarbij niet zozeer op het beperken van het verkeersvolume in de stad, maar grijpt juist aan bij de *samenstelling* ervan. De resultaten zijn in overeenstemming met de internationale literatuur op het gebied van parkeerbeleid. Hieruit blijkt dat automobilisten, met name bezoekers, gevoelig zijn voor prijsprikkels en alternatieven zoeken om deze heffingen te ontlopen. De milieueffecten bij parkeerbezoekers zijn groter dan de effecten bij vergunninghouders, aangezien de eerste doelgroep omvangrijker is en ook meer schone alternatieven (tweede auto, openbaar vervoer, afzien van rit) ter beschikking heeft voor een autorit naar de stad. In Tabel 2 presenteren we een overzicht van de gevonden resultaten.

Tabel 2 Absolute en relatieve reducties van difparkeren (t.o.v. de autonome emissies in 2010), 2010

Variant	Absolute emissiereductie (kg)		Relatieve reductie (%) doelgroep t.o.v. emissies in 2010 autonoom		Relatieve reductie (%) in de gehele stad t.o.v. 2010 autonoom	
	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO _x
1a	< 1	< 1	0,0	0,0	0,0	0,0
1b	< 1	1 - 4	0,0 - 0,1	0,0 - 0,1	0,0	0,0
2a	7 - 28	8 - 11	2,6 - 10,9	0,2 - 0,3	0,1 - 0,4	0,0 - 0,1
2b	12 - 47 (+ PM ^a)	100 - 301 (+ PM ^a)	2,7 - 11,0	1,7 - 5,1	0,2 - 0,7	0,1 - 0,2
3a	7 - 28	8 - 11	2,6 - 10,9	0,2 - 0,3	0,1 - 0,4	0,0 - 0,1
3b	12 - 47 (+ PM ^a)	102 - 305 (+ PM ^a)	2,7 - 11,0	1,7 - 5,2	0,2 - 0,7	0,1 - 0,2

^a De PM-post heeft betrekking op het effect van differentiatie van de parkeertarieven op het gebruik van een tweede schonere auto naar de stad.

In veel gemeenten neemt de behoefte aan regulering toe, waarbij betaald parkeren naar vrijwel de gehele bebouwde kom wordt uitgebreid. Dat maakt ook het bereik van de maatregel *difparkeren* in omvang toeneemt, waardoor toekomstige effecten eerder onderschat dan overschat zullen zijn.

De volgende aanbevelingen kunnen vanuit deze studie gedaan worden:

- Maak differentiatie voor de groep parkeerbezoekers ook wettelijk mogelijk.
- Landelijke harmonisatie (en uitgifte) van de uitstootlabels draagt sterk bij aan een effectievere inzet van het instrument en andere lokale prijsmaatregelen, wanneer meerdere gemeenten overgaan tot invoering.
- Afstemming met ander lokaal en nationaal emissiebeleid kan tevens de effectiviteit vergroten.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In oktober 2004 heeft CE het project *vergroening van het fiscale en financiële stelsel; mogelijkheden voor gemeenten en provincies* afgerond in opdracht van het Ministerie van VROM. Hierin is de optie differentiatie van de parkeerbelasting naar milieueffecten als een kansrijke optie geïdentificeerd. Vanuit diverse gemeenten (o.a. Amsterdam, Tilburg en Nijmegen) en vanuit VNG is in principe positief op deze vergroeningsmaatregel gereageerd.

Via differentiatie in de parkeerbelasting kunnen schonere auto's worden gestimuleerd en vuilere auto's worden ontmoedigd. Daarnaast kan de maatregel een bijdrage leveren aan het lokale klimaatbeleid door op de CO₂-uitstoot (zuinigheid, brandstof) van de voertuigen te sturen.

Om gemeenten in de gelegenheid te stellen een dergelijke vergroeningsmaatregel door te voeren, zal de Gemeentewet worden aangepast door het Ministerie van Binnenlandse Zaken. Ten behoeve van deze aanpassing is een goede toelichting, zo mogelijk kwantificering van de verwachte milieueffecten gewenst. Daarnaast bestaat vanuit gemeenten de behoefte meer inzicht te hebben in de milieubaten van de maatregel.

Dit is aanleiding geweest voor een onderzoek naar de milieueffecten van gedifferentieerde parkeertarieven. Het onderzoek is door milieuadviesbureau CE uitgevoerd.

1.2 Doel

De kernvraag voor het onderzoek luidt als volgt:

Wat zijn de te verwachten milieueffecten van een differentiatie van de parkeerbelastingen?

Het onderzoek dient ter ondersteuning van de indiening van de wetswijziging van de Gemeentewet. Daarnaast is de informatie nuttig voor gemeenten die een differentiatie overwegen, omdat de milieubaten van de maatregel meegewogen zullen worden bij een besluit hierover. Vervolgens kunnen zij dat bij een positief besluit hanteren om de maatregel te beargumenteren richting de inwoners van de gemeente.

1.3 Varianten voor differentiatie

Het differentiëren van parkeertarieven kan in allerlei varianten worden uitgewerkt. Hierbij gaat het om keuzes op het vlak van doelgroep, wijze van differentiatie (op grond waarvan wordt gedifferentieerd?), en mate van differentiatie (hoeveel worden tarieven gedifferentieerd?). De effecten van een systeem hangen sterk af

van de keuzes die hiervoor worden gemaakt. Hieronder volgt een kort overzicht van opties bij de instrumentatie en de keuze die in overleg met de begeleidingscommissie is gemaakt.

Doelgroep:

- alleen voor vergunningen;
- alleen voor parkeermeters¹;
- zowel vergunningen als voor parkeermeters.

In deze studie ligt de nadruk op invoering van de maatregel onder vergunninghouders, echter wij zullen tevens kijken naar de effecten van invoering bij parkeermeters.

Grondslag voor differentiatie, in theorie mogelijk:

- uitstootcategorieën (zoals momenteel in ontwikkeling binnen het Ministerie van VROM);
- brandstofsoort (benzine, diesel, LPG, aardgas, biobrandstoffen);
- motorteknik (conventioneel, hybride, elektrisch);
- Euroklasse;
- brandstofverbruik of CO₂-emissiefactor;
- voertuiggewicht;
- ruimtebeslag.

Uit oogpunt van praktische haalbaarheid en handhaving van de maatregel beperken wij ons in deze studie tot de uitstootcategorieën (= categorieën voor de uitstoot van vervuulende voertuigemissies). Deze indeling wordt momenteel door het Ministerie van VROM ontwikkeld.

Hoogte van differentiatie op basis van:

- budgetneutraliteit door een bandbreedte rondom huidige parkeertarieven;
- internaliseren van externe kosten (bijv. van luchtverontreinigende emissies);
- het realiseren van beoogde effecten.

De hoogte van de tarieven is gebaseerd op praktische overwegingen, waaronder realiseren van beoogde effecten en budgetneutraliteit.

Handhaving op basis van:

- RDW-gegevens (via internet site met voertuiggegevens);
- van buiten zichtbaar label / vignet welke correspondeert met de bijbehorende uitstootcategorie;
- 'groene' parkeermunten verkrijgbaar bij het parkeerbedrijf (voor parkeermeters).

Het staat gemeenten vrij te kiezen voor een passende handhavingstrategie, aangezien de uitstootcategorieën verschillende wijzen geïmplementeerd kunnen worden. In deze studie is geen keuze gemaakt in de wijze waarop handhaving van *difparkeren* georganiseerd wordt.

¹ Indien mogelijk zouden ook parkeergarages tarieven kunnen differentiëren, maar dat zal in de praktijk vaak lastig zijn omdat deze meestal niet door de gemeente worden geëxploiteerd.

In overleg met de opdrachtgever is besloten om de volgende varianten door te rekenen:

- 1a Eenvoudige variant voor vergunninghouders.
- 1b Eenvoudige variant voor parkeermeters
- 2a Geavanceerde variant voor vergunninghouders.
- 2b Geavanceerde variant voor parkeermeters.
- 3a Gecombineerde variant voor vergunninghouders.
- 3b Gecombineerde variant voor parkeermeters.

In de *eenvoudige varianten* wordt een aantal categorieën auto's vrijgesteld van parkeerbelasting, te weten hybride, aardgas en elektrisch aangedreven voertuigen. In de *geavanceerde varianten* worden bestaande tarieven gedifferentieerd aan de hand van drie verschillende categorieën (zie Tabel 3). Uitgangspunt bij de keuze voor de tarieven is budgetneutraliteit (zie tabelnoot).

Tabel 3 Categorieën voor parkeertarieven geavanceerde varianten

<i>Categorie</i>	<i>Auto's die tot deze categorie behoren</i>	<i>Differentiatie t.o.v. huidig tarief voor meters</i>	<i>Differentiatie t.o.v. huidig tarief voor vergunninghouders</i>
Wit	Benzine en LPG auto's met katalysator (dus vanaf Euro 1) Dieselauto's vanaf Euro 5 Dieselauto's Euro 4 en een roetfilter Dieselauto's Euro 3 met een gesloten affabriek gemonteerd roetfilter	-/- 7%*	-/- 14%*
Grijs	Dieselauto's Euro 4 zonder een roetfilter Dieselauto's Euro 3 of ouder met een open retrofit roetfilter	+ 25%	+ 50%
Zwart / Blauw	Benzine en LPG auto's zonder katalysator (dus voor Euro 1) Dieselauto's Euro 3 of ouder zonder roetfilter	+ 50%	+ 100%

* Met de keuze van dit percentage wordt budgetneutraliteit gewaarborgd. Budgetneutraliteit kan in gevaar komen wanneer de effecten van de maatregel leiden tot derving van de gemeentelijk parkeerinkomsten, omdat relatief vuile auto's minder in de stad gaan parkeren of een vergunning aanvragen.

De *gecombineerde varianten* zijn een combinatie van de eenvoudige en geavanceerde variant.

Met de gekozen varianten wordt aangesloten bij bestaande systemen in het buitenland (variant 1a en 1b) en bij een eventuele opzet voor uitstootcategorieën zoals momenteel in ontwikkeling binnen het Ministerie van VROM (variant 2a en 2b) en een combinatie van beide (variant 3a en 3b).

De gekozen varianten zijn gericht op aanpak van de problemen rondom luchtkwaliteit. Voor een bijdrage aan het oplossen van problemen rond de uitstoot van broeikasgassen of ruimtebeslag dienen andere grondslagen te worden gekozen. Bij de hoogte van de tarieven wordt in deze varianten gekozen voor een praktische differentiatie rondom een gemiddeld tarief, uitgaande van budgetneutraliteit. De wijze van handhaving staat nog open.

1.4 Relatie met ander beleid

Differentiatie van parkeertarieven is een maatregel die niet op zichzelf staat maar altijd onderdeel zal zijn van een groter pakket. De maatregel zal over het algemeen worden ingezet als flankerend beleid dat gericht is op verbetering van de luchtkwaliteit. Naast verbetering van de luchtkwaliteit kan differentiatie ook ander beleidsdoelen dienen zoals verbeteren van de bereikbaarheid, oplossen ruimtegebrek of als onderdeel van lokaal klimaatbeleid.

Op gebied van luchtkwaliteit worden op nationaal niveau diverse stimuleringsmaatregelen genomen, zoals stimulering van roetfilters bij diesellootvoertuigen, BPM-korting op hybride auto's, etc. Op lokaal niveau kunnen aanvullende maatregelen worden genomen om juist op die plaatsen schonere auto's te stimuleren waar de problemen het grootst zijn.

Naast differentiatie van parkeertarieven kan hierbij gedacht worden aan:

- milieuzonering;
- lokale tolheffing;
- fietsbeleid;
- snelheidsbeperking;
- doorstromingverbeterende maatregelen.

Differentiatie van parkeertarieven heeft vooral een relatie met de eerste twee genoemde maatregelen. Net als voor differentiatie van parkeertarieven is ook voor milieuzonering een kenmerk nodig waarop wordt gedifferentieerd. Hierbij kan o.a. worden gedacht aan een indeling zoals momenteel wordt ontwikkeld door het Ministerie van VROM.

Omdat parkeertarieven een vorm van prijsbeleid zijn is een goede afstemming met andere vormen van prijsbeleid erg belangrijk. Naast lokale tolheffing gaat hierbij met name om het beleid voor kilometerbeprijzing en versnellingsheffing dat is vastgesteld in de Nota Mobiliteit.



2 Methodiek

2.1 Analyse kader

Er zijn verschillende mogelijkheden om via prijsbeleid de uitstoot van het gebruik van auto's in de stad te beïnvloeden. Dit kan gebeuren met parkeertarieven, die gedifferentieerd zijn naar tijd, plaats en/of milieukeurmerken van het voertuig. Een heffing die gedifferentieerd is naar milieukeurmerken heeft een groter effect op de uitstoot omdat, bovenop de effecten op het wagenpark en verkeersvolume, deze ook een financiële prikkel geeft om met een schoner voertuig te rijden. Daarbij gaat het niet zozeer om een vermindering van volumes, maar meer om wijziging van de samenstelling van vuile naar schone voertuigcategorieën.

Effecten van gedifferentieerde parkeertarieven (diparkeren) op het milieu kunnen in theorie onderscheiden worden in de drie type effecten:

- Effecten op de *samenstelling* van het wagenpark, waarbij de samenstelling zal verschuiven in de richting van schone voertuigen door in- en uitstroom. De omvang van het wagenpark zal constant zijn, aangezien de totale lastendruk van parkeermaatregelen niet zal veranderen. Deze effecten zullen zich geleidelijk aan voordoen.
- Effecten op het *samenstelling van verkeersvolume* (gereden kilometers) in de stad (afzien van rit, overstap OV, uitwijken naar andere locaties). Deze effecten treden op korte termijn op (binnen drie jaar). Hierbij worden (sterk) vervuilende voertuigkilometers gesubstitueerd door kilometers van schone voertuigen zonder dat de totale omvang van het verkeersvolume wijzigt. Ofwel: door *diparkeren* wordt het gebruik van verontreinigende auto's ontmoedigd en gebruik van schone auto's gestimuleerd in de stad.
- Effecten op de *emissies per kilometer* (gebruik tweede auto, roetfilter, etc.). Ook deze effecten treden op korte termijn op.

Het bepalen van de effecten van de maatregelen kan op verschillende manieren:

- **Spoor 1:** m.b.v. elasticiteiten die het verband tussen parkeertarief en voertuigkilometers weergeven (paragraaf 2.1.1).
- **Spoor 2:** op basis van ervaringen met andere vormen van gedifferentieerde vaste tarieven, zoals houderschapsbelasting of tol (paragraaf 2.2.2).
- **Spoor 3:** op basis van buitenlandse ervaringen met gedifferentieerde parkeertarieven (paragraaf 2.2.3).

We hebben alle drie de methodes gehanteerd omdat de verschillende methodes inzicht opleveren in een deel van de relevante effecten. We verwachten echter dat de elasticiteitenbenadering (spoor 1) tot de meest nauwkeurige uitkomsten zal leiden. Deze benadering levert kwantitatieve resultaten op voor de effecten van diparkeren op het stedelijke wagenpark en het verkeersvolume van trips van en naar de stad.

Op basis van deze benadering kunnen echter geen effecten ingeschat worden op de emissies per gereden kilometer. Hiervoor is de tweede benadering noodzake-

lijk. Tenslotte zal de derde benadering (buitenlandervaring) vooral dienen om algemene lessen uit het gevoerde beleid in buitenlandse steden met *difparkeren* te trekken. Deze lessen hebben betrekking op de rol van het instrument ten opzichte van andere lokale en nationale maatregelen om emissies terug te dringen, verschillen tussen uitvoeringsvarianten, en uitvoeringsaspecten. De functie van de drie benaderingen in het bepalen van de verschillende effecten hebben we in Tabel 4 samengevat.

Tabel 4 Methodisch kader voor toepassing van de drie verschillende benaderingen

	Parkeermeters	Vergunninghouders
Effect op (samenstelling van) het wagenpark	Spoor 1	Spoor 1
Effect op (samenstelling van) gereden kilometers in stad: - substitutie OV / fiets; - vraaguitval; - uitwijken.	Spoor 1	Spoor 1
Effect op emissies per kilometer: - roefilter; - gebruik tweede auto.	Spoor 2	Spoor 2
Spoor 3: rol van <i>difparkeren</i> als flankerend beleid om emissies terug te brengen (kwalitatief)		

De drie verschillende benaderingen werken we hieronder verder uit.

2.2 Spoor 1: elasticiteitenbenadering

De benadering via prijselasticiteiten is een veelbeproeft aanpak om *wagenparkeffecten* en *volume-effecten* van prijsprikkels in verkeer en vervoer te bepalen. De benadering wordt op alle soorten fiscale prikkels toegepast, waaronder vaste en variabele belastingen en heffingen in het verkeer.

Prijselasticiteiten voor parkeren betreffen de (relatieve) verandering van het stedelijk verkeersvolume (bijv. aantal trips) ten gevolge van een (relatieve) verandering van het parkeertarief. Prijselasticiteiten kunnen dus gebruikt worden om de gedragsveranderingen van een verhoging (of verlaging) van het parkeertarief vast te stellen. Deze elasticiteiten worden empirisch geschat op basis van concrete aanpassingen in het verleden van het parkeerbeleid in verschillende steden.

De literatuur over elasticiteiten in verkeer en vervoer in het algemeen en parkeren in het bijzonder is zeer goed gedocumenteerd, zowel in Nederland als in internationaal verband (ICF, 1997), VTPI² (2006), (IOO, 2003). Om een goede vertaling van deze literatuurbronnen naar de Nederlandse praktijk situatie met betrekking tot parkeerbeleid te maken, zullen we gebruik maken van het methodisch kader uit Tabel 5.

² Victoria Transport Policy Institute gevestigd te Canada.

Met behulp van de elasticiteitenbenadering kunnen de volgende effecten worden ingeschat:

- Effecten op de *samenstelling* van het wagenpark³. Bij elasticiteiten voor de omvang van het wagenpark betreft het een *langetermijnelasticiteit* voor het bezit van auto's. Eenvoudige aanpassingen aan het voertuig, zoals installatie van een roetfilter, zitten hier niet in.
- Effecten op (samenstelling van) het *aantal gereden kilometers* in de stad (afzien van rit, overstap OV, uitwijken naar andere locaties). Dit betreft effecten die op de korte termijn kunnen optreden.

In Tabel 5 geven we de verschillende effecten weer van parkeerdifferentiaties, uitgesplitst naar drie soorten verkeersdeelnemers (bezoekers, inwoners, werkenden). Doel van het literatuuronderzoek is om per cel de relevante elasticiteit te bepalen. Hierbij dienen de grootheden (stedelijke wagenparksamenstelling, gereden aantal kilometers binnen de bebouwde kom) zoveel mogelijk aan te sluiten bij de voorhanden basisgegevens van referentievariant (zie paragraaf 2.5).

Tabel 5 Methodisch kader voor toepassing elasticiteiten

	Parkeermeters		Vergunninghouders
	Bezoekers	Werkende	Inwoners
Effect op samenstelling van het wagenpark			
Effect op samenstelling gereden kilometers in stad: - substitutie OV / fiets; - vraaguitval; - uitwijken.			

= effecten die zich geleidelijk aan voordoen.

= korte termijneffecten, binnen 3 jaar.

Vaststellen van gedragseffecten van differentiatie

De elasticiteiten in de literatuur gaan uit van een verhoging of verlaging van één uniform parkeertarief ongeacht het type voertuig. In feite wordt door een differentiatie van tarieven één specifieke categorie voertuigen geconfronteerd met een verhoging of een verlaging van de geldende parkeertarieven. Door deze categorie in het wagenpark en het verkeersvolume te isoleren, kunnen door middel van elasticiteiten de gedragseffecten per deelgroep worden bepaald.

De keuze om te werken met relatieve tariefveranderingen (+10%) in plaats van absolute tariefveranderingen (+€ 3 per uur) heeft twee voordelen:

- Dit sluit aan bij de elasticiteitenbenadering die uitgaat van relatieve verandering.
- De benadering komt bovendien de toepasbaarheid en herkenbaarheid voor gemeenten ten goede, omdat zij met een dergelijke benadering ook een

³ Hierbij zijn wij ervan uitgegaan dat effecten van een differentiatie met name optreden in de samenstelling van het park, aangezien de absolute belastingdruk niet toe- of afneemt. Wijzigingen in het wagenpark kunnen optreden door een toename van de aanschaf van schone auto's en toename van verkoop van vervuilende auto's.

indicatie kunnen krijgen wat dit voor hun gemeente betekent. Met een absolute tariefswijziging is dit veel moeilijker te vertalen.

2.3 Spoor 2: ervaring met gedifferentieerde vaste belastingen

Het tweede spoor wordt gevormd door ervaringen en ex-ante inschattingen met differentiëren van vaste autobelastingen. Het tweede spoor is noodzakelijk om vast te stellen - gegeven een bepaald stedelijke verkeersvolume - in welke mate de emissies per gereden kilometer in de stad beperkt kunnen worden door *dif-parkeren*. Dit effect valt hoofdzakelijk uiteen in twee deeleffecten:

- Toename van het aantal autobezitters dat ervoor kiest om een roetfilter achteraf in te bouwen of af-fabriek te laten installeren. Dit kunnen in principe inwoners van de stad zijn of regelmatige bezoekers van de stad. Dit % is ingeschat voor de verschillende Euroklassen (gecorrleerd aan bouwjaar) en getoetst aan de hand van inzichten in de markt (BOVAG en ANWB).
- De keuze voor het gebruik van een tweede auto (dit kan een 'boodschappenuitje' zijn). Dit effect hebben we niet kwantitatief in kunnen schatten.

2.4 Spoor 3: buitenlandse ervaring

In verschillende buitenlandse steden is ervaring opgedaan met vrijstellingen of gereduceerde parkeertarieven. Voorbeelden van steden waar dit instrument is ingevoerd zijn Stockholm, Malmö, Göteborg en Norköpping (alle Zweden) en Graz (Oostenrijk). In deze studie hebben we verkend welke effecten er zijn opgetreden en wat lessen hieruit geleerd kunnen worden met betrekking tot vormgeving en relatie tot nationaal en lokaal beleid om schadelijke verkeersemissies in een stad terug te dringen. Dit spoor is een aanvulling op de eerste twee sporen.

2.5 Referentiesituatie modelstad

Om de milieueffecten van een differentiatie van de parkeertarieven te berekenen is er in deze studie uitgegaan van een fictieve middelgrote stad (tussen de 100.000 en 150.000 inwoners). Voor deze stad hebben we een duidelijk omlijnd referentiescenario ontwikkeld om zodoende de effecten van de parkeertarieven-differentiatie te kwantificeren (zie bijlage B). In overleg met de begeleidingscommissie is gekozen om het referentiescenario voor de fictieve stad te baseren op gegevens voor de stad Leiden. Naast reproduceerbaarheid speelt hierbij een praktische overweging een rol, namelijk de tijdige beschikbaarheid van relevante parkeerdata. Met een inwoneraantal van 118.000 voldoet Leiden aan het criterium van een middelgrote stad.

De effecten (parkeeropbrengsten, verkeersvolumes en emissies) van de heffingsvarianten worden vastgesteld ten opzichte van de referentiesituatie. Het referentiescenario biedt cijfermatig inzicht in de samenstelling van het wagenpark en de voertuigkilometers in de stedelijke omgeving uitgesplitst naar milieucategorie. Daarnaast bevat het referentiescenario gegevens over het aantal parkeerplaatsen in de stedelijke omgeving en de geldende parkeertarieven.



Daarbij is aangenomen dat de groeiende vraag naar openbaar vervoer geaccommodeerd kan worden binnen de bestaande OV-capaciteit, waardoor geen extra emissies ontstaan.

Verondersteld beleid

In de referentie gaan we uit van het bestaande beleid. Daarnaast wordt bij de dieselauto's met een roetfilter ook rekening gehouden met de kosten van deze filters. Voor de af-fabriek roetfilters wordt tevens rekening gehouden met de BPM-korting van € 600 die vanaf 1 juni 2005 geldt voor auto's met een af-fabriek roetfilter. Voor aanschaf retrofit roetfilters geldt voor personen- en bestelauto's vanaf 1 juli 2006 ook een subsidieregeling. Het subsidiebedrag is op € 500 verondersteld. Zowel voor personen- als bestelauto's wordt deze subsidieregeling meegenomen.

Parkeergegevens

Een overzicht van het aantal parkeerplaatsen, het aantal parkeervergunningen en de bijbehorende tarieven is gegeven in Tabel 6. Naast de tarieven zoals die in Tabel 6 zijn gepresenteerd is het vaak ook mogelijk om een parkeerabonnement aan te schaffen. Binnen de geldende openingstijden is de parkeerduur voor alle parkeerplaatsen ongelimiteerd. De totale parkeeropbrengsten in 2005 bedragen € 9 miljoen voor de parkeermeters en € 795.000 voor de parkeervergunningen.

Tabel 6 Aantal parkeerplaatsen, -vergunningen en bijbehorende tarieven

Omschrijving	Aantal	Tarieven
Parkeerplaatsen		
Totaal	44.000	
Totaal betaalde parkeerplaatsen	8.700	€ 1 tot € 2 per uur
Straatparkeerplaatsen	6.200	€ 1,50 tot € 2 per uur
Parkeerterrainen	1.500	€ 1,50 tot € 2 per uur
Parkeergarages	1.000	€ 0,40 tot € 5 per uur
Parkeervergunningen		
Totaal	4.970	€ 160

De gegevens in Tabel 6 gelden voor 2005. We veronderstellen in deze studie dat bij een autonome ontwikkeling dezelfde waarden voor het aantal parkeerplaatsen, -vergunningen, bijbehorende tarieven en parkeeropbrengsten ook gelden in 2010.

Het aantal parkeerders bij parkeermeters is niet direct voorhanden en is afgeleid op basis van de totale parkeeropbrengsten in 2010. Allereerst is een gemiddeld tarief voor alle parkeermeters in Leiden bepaald. Door de totale parkeeropbrengsten te delen door dit gemiddelde tarief wordt het aantal geparkeerde uren in Leiden gevonden. Vervolgens is aangenomen dat de gemiddelde parkeerduur 1,5 uur is. Op basis van deze gegevens kan het aantal parkeerders berekend worden. Tot slot is hierbij een onderverdeling gemaakt naar personenauto's en bestelauto's op basis van het relatieve aandeel van beide voertuigcategorieën in het Nederlandse wagenpark van lichte voertuigen. Het aantal parkeerders dat op deze wijze voor 2005 gevonden wordt is: 2.013.013 personenauto's en 246.835

bestelauto's. Dit aantal blijft constant tot 2010 omdat aangenomen is dat er geen extra parkeerplaatsen worden gecreëerd c.q. parkeervergunningen worden uitgegeven. In de referentie is wel een autonome groei van het wagenpark en automobilititeit aangenomen (zie bijlage B).



3 Overzicht literatuurstudie

In dit hoofdstuk behandelen we achtereenvolgens de uitkomsten van de drie verschillende sporen:

- Ervaringen parkeerelasticiteiten (paragraaf 3.1).
- Ervaring met differentiatie vaste autobelastingen (paragraaf 3.2).
- Buitenland ervaringen (paragraaf 3.3).

3.1 Ervaringen parkeerelasticiteiten (spoor 1)

Verschillende studies hebben zich bezig gehouden met het schatten van parkeerelasticiteiten (voor een overzicht, zie: www.vtpi.org/tdm). Veranderingen in de parkeertarieven kunnen invloed hebben op de omvang en samenstelling van het wagenpark, het aantal voertuigkilometers, het aantal autoritten, en de vraag naar parkeerplaatsen. Bovendien kan door differentiatie van de parkeertarieven naar milieukeurmerken van de voertuigen ook invloed uitgeoefend worden op de emissies per voertuigkilometer.

In deze studie kijken we alleen naar de invloed van veranderingen in de parkeertarieven op de hierboven genoemde variabelen. Naast de tarieven zijn er ook andere, aan parkeren gerelateerde factoren die van invloed zijn, zoals bijvoorbeeld het aantal parkeerplaatsen in een stad of de maximale tijd die men gebruik mag maken van een parkeerplaats. Deze factoren worden in deze studie constant verondersteld.

3.1.1 Omvang en samenstelling van het wagenpark

De hoogte en structuur van parkeertarieven heeft invloed op de omvang en samenstelling van het wagenpark. Een stijging van de parkeertarieven heeft een daling van de wagenparkomvang tot gevolg, terwijl lagere parkeertarieven zullen leiden tot meer voertuigen. Door de hoogte van de parkeertarieven te differentiëren naar brandstof of milieukeurmerken van het voertuig, wordt er ook invloed uitgeoefend op de samenstelling van het wagenpark. Bij invoering in één stad zijn het met name de tarieven van parkeervergunningen invloed hebben op het wagenpark.

In de literatuur zijn er geen specifieke parkeerelasticiteiten voor handen die betrekking hebben op de omvang en samenstelling van het wagenpark. Wel zijn er elasticiteiten beschikbaar voor de invloed van de vaste voertuigkosten (zoals aanschafkosten en houderschapsbelasting) op de omvang van het autobezit. Aangezien de kosten van parkeervergunningen ook vaste kosten zijn, zijn deze elasticiteiten geschikt om de invloed van veranderingen in de tarieven van parkeervergunningen op de omvang en samenstelling van het wagenpark te analyseren.

In Tabel 7 is een overzicht gegeven van de verschillende schattingen van de vaste kosten elasticiteit van autobezit. Vertaald naar *de samenstelling van het wagenpark* betekent dit dat vuile auto's, geconfronteerd met hoge parkeertarieven, minder snel gekocht zullen worden ten faveure van een toename in de verkoopcijfers van schone auto's. Uiteindelijk zal dit geleidelijk via in- en uitstroom zichtbaar worden in de *samenstelling* van het stedelijk wagenpark. Daarbij zal wel bedacht moeten worden dat het over de *vaste kosten elasticiteit* gaat. De parkeerkosten zijn slechts een beperkt percentage van de totale vaste kosten.

Tabel 7 Overzicht van de verschillende schattingen voor de vaste kosten elasticiteit van autobezit

Studie	Elasticiteit	Invloed op	Bepalingsmethode
De Jong (1989)	- 1,03	Eerste privé-autobezit	Geschat m.b.v. een theoretisch model
De Jong (1990)	- 0,13	Autobezit in het algemeen	Geschat m.b.v. een theoretisch model
Boose en Van Wee (1996)	-0,1	Autobezit in het algemeen	Geschat m.b.v. een theoretisch model

De schatting van De Jong (1989) lijkt niet bruikbaar voor deze studie, aangezien het hier gaat om een vaste kosten elasticiteit van het *privé-autobezit* van de eerste auto. De differentiatie van de tarieven van parkeervergunningen zal echter van invloed zijn op het gehele autobezit, en dus kan er beter gebruik gemaakt worden van de vaste kosten elasticiteit van het volledige autobezit in. In deze hanteren we dus een bandbreedte voor de vaste kosten elasticiteit van autobezit die gelijk is aan -0,1 tot -0,13.

3.1.2 Voertuigkilometers

De parkeerelasticiteiten die in de literatuur gevonden worden hebben betrekking op de vraag naar parkeerplaatsen, het aantal autoritten, en het aantal gereden kilometers. Deze elasticiteiten hangen nauw met elkaar samen. Wanneer mensen bijvoorbeeld besluiten om bij een verhoging van de parkeertarieven hun reis vaker per fiets af te leggen, dan leidt dit uiteraard tot een lager aantal autoritten, maar indirect ook tot minder autokilometers en een lagere vraag naar parkeerplaatsen.

In Tabel 8 is een overzicht gegeven van de verschillende schattingen van de parkeerelasticiteiten van voertuigkilometers, autoritten en de vraag naar parkeerplaatsen. De schattingen uit Tabel 8 maken duidelijk dat (nagenoeg) alle parkeerelasticiteiten in de range van -0,1 tot -0,3 liggen. De bandbreedte is dus gebaseerd op een range aan internationale studies met betrekking tot een verschillende steden. Omwille van deze bandbreedte wordt in de effectberekening (zie volgende hoofdstuk) rekening gehouden met een onder en bovengrens van deze effecten.

Bij de effecten op voertuigkilometers gaat het om het effect op alle voertuigkilometers van de bezoekers en de werkenden in de stad. Hiertoe behoren dus eventueel ook de voertuigkilometers die buiten de stad gemaakt worden. Door

alleen het percentage van de voertuigkilometers mee te nemen dat binnen de stad gemaakt worden, wordt hiervoor gecorrigeerd. Ook hier geldt dat de deelgroepen dieselrijders (minder) en benzinerijders (meer) op deze differentiatie reageren, waardoor samenstelling van de automobilititeit verandert.

Tabel 8 Overzicht van de verschillende schattingen van de parkeerelasticiteiten van voertuigkilometers, autoritten en vraag naar parkeerplaatsen

Studie	Elasticiteit	Omschrijving
Parkeerelasticiteit van het aantal voertuigkilometers		
Delcan et al. (1999)	-0,15	Parkeerelasticiteit van voertuigkilometers, gebaseerd op een inschatting van de Canadese organisatie NRTEE ⁴ .
TRACE (1999)	-0,07	Parkeerelasticiteit van voertuigkilometers, geschat m.b.v. een theoretisch model; gewogen gemiddelde voor alle ritmotieven.
Parkeerelasticiteit van het aantal autoritten		
Vaca & Kuzmyak (2005)	-0,1 tot -0,3	Parkeerelasticiteit van aantal ritten, bepaald op basis van een literatuurstudie.
Booze et al. (2003)	-0,011	Parkeerelasticiteit m.b.t. aantal ritten, bepaald m.b.v. een empirisch onderzoek onder autoreizigers in Canberra.
Hensher & King (2001)	-0,015 tot -0,541	Parkeerelasticiteit van aantal ritten, bepaald m.b.v. een empirisch onderzoek voor Sydney. Onderscheid is gemaakt naar de aantrekkelijkheid van wijken om er te parkeren.
TRACE (1999)	-0,16	Parkeer elasticiteit van het aantal ritten, geschat m.b.v. een theoretisch model; gewogen gemiddelde voor alle ritmotieven.
Parkeerelasticiteit van de vraag naar parkeerplaatsen		
Vaca & Kuzmyak (2005)	-0,1 tot -0,6 (-0,3) ⁵	Parkeerelasticiteit van de vraag naar parkeerplaatsen, bepaald op basis van een literatuurstudie.
Kelly & Clinch (2005)	-0,29	Parkeerelasticiteit van de vraag naar parkeerplaatsen, bepaald d.m.v. een empirisch onderzoek onder autoreizigers in Dublin.
Kelly & Clinch (2003)	-0,11	Parkeerelasticiteit van parkeerfrequentie, bepaald d.m.v. een empirisch onderzoek onder autoreizigers in Dublin.
Shoup (1994)	-0,15	Parkeerelasticiteit van de vraag naar parkeerplaatsen op werklocaties, gebaseerd op een groep van empirische studies.
Feeney (1989)	-0,32 of minder	Parkeerelasticiteit van de vraag naar parkeerplaatsen op werklocaties, bepaald door in empirisch onderzoek onder werkenden in Washington DC.
Kulash (1974)	-0,20	Parkeerelasticiteit van de vraag naar parkeerplaatsen, bepaald door empirisch onderzoek in parkeergarages in San Francisco.

In deze studie wordt er voor twee verschillende doelgroepen gekeken naar de invloed van parkeertarieven op het aantal voertuigkilometers, namelijk werkenden en bezoekers. Voor deze beide groepen zijn de parkeerelasticiteiten niet per definitie gelijk. In de literatuur wordt namelijk gevonden dat de hoogte van de parkeerelasticiteiten vaak samenhangt met het ritmotief. Zo blijkt bijvoorbeeld uit

⁴ NRTEE staat voor National Roundtable on the Environment and the Economy.

⁵ De waarde tussen haakjes is de waarde die in de literatuur het meest is aangetroffen.

het onderzoek van TRACE (1999) dat zakelijk verkeer veel minder elastisch is dan bijvoorbeeld het woon-werkverkeer. Een verklaring hiervoor is dat het de parkeergelden bij het zakelijk verkeer vaak door de werkgever betaald worden, terwijl automobilisten de parkeergelden in het woon-werkverkeer zelf moeten betalen.

Of de parkeerelasticiteiten nu hoger zijn voor bezoekers of werkenden wordt uit de literatuurstudie niet duidelijk. De verschillende bronnen spreken elkaar op dit punt tegen. Uit het onderzoek van TRACE (1999) blijkt dat zowel het aantal autoritten als de hoeveelheid voertuigkilometers voor werkenden minder elastisch is als voor de groep bezoekers (-0,08 tegenover -0,30). In deze studie wordt er geen verklaring gegeven voor dit verschil. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat werkenden minder mogelijkheden hebben om uit te wijken naar andere locaties dan bezoekers. In tegenstelling tot TRACE, blijkt uit een onderzoek van Kulash (1974) naar de prijselasticiteit van parkeerplaatsen in parkeergarages in San Francisco dat de vraag van werkenden elastischer is dan de vraag van bezoekers. Voor werkenden werd er een prijselasticiteit gevonden van -0,27, terwijl dezelfde prijselasticiteit voor bezoekers -0,08 was. De verklaring die de auteur voor dit verschil geeft is dat werkenden niet zomaar hun parkeerduur kunnen aanpassen (terwijl bezoekers dit wel kunnen), en daardoor eerder geneigd zullen zijn om af te zien van de auto en te kiezen voor een ander vervoersmiddel in het woon-werkverkeer.

3.1.3 Neveneffecten

Naast de invloed van parkeertarieven op de omvang en samenstelling van het wagenpark en het aantal voertuigkilometers, zijn er ook een aantal neveneffecten waar te nemen.

Allereerst hebben veranderingen in de parkeertarieven ook invloed op de duur van het parkeren. Zo vindt Kulash voor werkenden in San Francisco een parkeerelasticiteit van de vraag naar parkeerplaatsen die gelijk is -0,27, terwijl de elasticiteit van de bruto parkeerinkomsten gelijk is aan -1,50. De conclusie die hieruit volgt is dat het totale aantal geparkeerde voertuigen veel prijselastischer is dan de totale vraag naar parkeerplaatsen, wat impliceert dat mensen vooral korter parkeren wanneer de parkeertarieven worden verhoogt. Deze conclusie wordt bevestigd door een onderzoek van Kelly & Clinch (2003) die vinden dat de elasticiteit van parkeerfrequentie kleiner is (-0,11) dan de elasticiteit van parkeerduur (-0,20).

Ten tweede kan er een verschuiving optreden wanneer de verhoging van de parkeertarieven slechts wordt doorgevoerd in een beperkt gedeelte van de stad. Een deel van de automobilisten gaan dan parkeren in zones waar de parkeertarieven niet zijn verhoogd. Dat dit effect significant kan zijn wordt duidelijk uit een onderzoek van Hensher & King (2001). Zij onderzochten de parkeerelasticiteit van het aantal autoritten voor verschillende Central Business Districts (CBD) in Sydney. De resultaten van deze studie laten ondermeer zien dat een verhoging van de parkeertarieven met 1% in het CBD dat voor de tariefsverhoging het meest populair is om te parkeren het aantal autoritten in de andere CBD's doet toenemen

met ca. 0,8%. Overigens wordt dit effect impliciet ook meegenomen in de parkeerelasticiteiten zoals die in Tabel 9 worden gepresenteerd.

Tot slot is er in de literatuur ook aandacht besteed aan de invloed van parkeertarieven op het gebruik van andere vervoersvormen, zoals de bus, de fiets en carpoolen. Een uitgebreid overzicht van deze kruiselasticiteiten wordt gegeven door TRACE (1999). De belangrijkste resultaten daarvan zijn weergegeven in Tabel 9. Zowel het aantal ritten als de afgelegde kilometers met alternatieve vervoerswijzen lijken relatief ongevoelig te zijn voor veranderingen in de parkeertarieven. Hensher en King (2001) vinden voor parkeertariefveranderingen in de Central Business Districts van Sydney, die niet erg populair zijn om te parkeren, kruiselasticiteiten met betrekking tot openbaar vervoer van dezelfde orde grootte als de kruiselasticiteiten in het onderzoek van TRACE. In de voor parkeren populaire CBD's vinden zij echter een kruiselasticiteit met betrekking tot het openbaar vervoer van 0,291. Dit wijst er dus op dat een tariefverhoging voor de parkeerplaatsen in de binnenstad kan leiden tot een significante toename van de vraag naar openbaar vervoer.

Tabel 9 Kruiselasticiteiten voor veranderingen in de parkeertarieven

Doel	Auto passagier	Openbaar vervoer	Langzame vervoerswijze
Ritten	0,03	0,02	0,03
Voertuigkilometers	0,02	0,01	0,03

3.1.4 Overzicht

Op basis van de literatuurstudie, zoals die is beschreven in paragraaf 3.1.4, hebben we de voor deze studie relevante parkeerelasticiteiten bepaald. Een algemene conclusie die getrokken kan worden is dat parkeerbelastingen significante effecten hebben op transportpatronen. Zelfs bescheiden tariefwijzigingen zijn effectief (VTPI, 2006). Een overzicht van de elasticiteiten die in deze studie worden toegepast is gegeven in Tabel 10. Vanwege de spreiding in de gevonden waarden voor de elasticiteiten in de literatuur wordt er gebruik gemaakt van bandbreedten. Voor het effect op de emissies per kilometer zijn in de literatuur geen (parkeer)elasticiteiten gevonden. Deze effecten worden ingeschat met behulp van de bevindingen die het tweede spoor (ervaringen met differentiatie van vaste belastingen) opleveren.

Tabel 10 Parkeerelasticiteiten voor de verschillende effecten

	Parkeermeters		Vergunninghouders
	Bezoekers	Werkende	Wonenden
Effect op samenstelling het wagenpark	Niet relevant	Niet relevant	- 0,1
Effect op samenstelling gereden kilometers in stad	-0,1 tot -0,3	-0,1 tot -0,3	Niet relevant
Effect op emissies per kilometer	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar	Niet beschikbaar

= effecten die zich geleidelijk aan voordoen.

= korte termijneffecten, binnen 3 jaar.

Bij de samenstelling van Tabel 10 zijn verschillende aannames gemaakt:

- In paragraaf 3.1.4 werd duidelijk dat de hoogte van de parkeerelasticiteit van het aantal voertuigkilometers afhankelijk is van het ritmotief. De literatuurstudie leverde echter geen eenduidig beeld op of deze parkeerelasticiteit voor werkenden dan wel bezoekers hoger was. Doordat we in deze studie uitgaan van een bandbreedte voor de parkeerelasticiteit van het aantal gereden kilometers in de stad, kunnen we dit verschil in parkeerelasticiteiten voor werkenden en bezoekers buiten beschouwing laten. We nemen namelijk aan dat dit verschil binnen de bandbreedte valt.
- In paragraaf 3.1.4 werd eveneens duidelijk dat een verandering in de parkeertarieven van invloed is op het gebruik van andere vervoerswijzen, zoals het openbaar vervoer. Aangezien het openbaar vervoer ook emissies veroorzaakt is het belangrijk om vast te stellen welke invloed de veranderingen van de parkeertarieven hebben op het aantal voertuigkilometers in het openbaar vervoer. In deze studie veronderstellen we dat veranderingen in parkeertarieven wel invloed hebben op de vraag naar openbaar vervoer, maar dat deze fluctuaties in de vraag opgevangen kunnen worden m.b.v. de in het referentiescenario beschikbare capaciteit van het openbaar vervoer. Met andere woorden, de differentiatie van de parkeertarieven zal niet leiden tot meer of minder inzet van bussen of treinen.
- Verandering van de parkeertarieven heeft een grote invloed op de parkeerduur. Wanneer de tarieven stijgen gaan mensen minder lang parkeren. Het effect op emissies is verdisconteerd in de elasticiteit van het verkeersvolume omdat deze relatie gebaseerd is op empirische schattingen tussen tarieven en verkeersbewegingen in verschillende steden. Verandering in parkeerduur heeft tevens invloed op de totale parkeerinkomsten. Vanwege het budgetneutrale karakter van de regeling, dient hiermee in de berekeningen rekening gehouden te worden. In de literatuur is één specifieke elasticiteit voor parkeerduur gevonden, namelijk -0,20 (Kelly & Clinch, 2003). Deze elasticiteit wordt in deze studie ook gehanteerd.

3.2 Ervaringen differentiëren vaste belastingen (spoor 2)

Effect roetfilters

In paragraaf 3.1 is er uitgebreid ingegaan op de parkeerelasticiteiten. Met behulp van een literatuuronderzoek zijn we daar gekomen tot (bandbreedten van) elasticiteiten waarmee de eerste twee effecten van parkeertarievendifferentiatie (effect op het wagenpark en het effect op de gereden kilometers in de stad) kunnen worden bepaald. Voor het derde effect van de differentiatie van parkeertarieven, het effect op de emissies per kilometer, zijn geen geschikte elasticiteiten gevonden. Dit effect zal worden ingeschat op basis van eigen expertise en getoetst met behulp van inzichten in de markt (ANWB en BOVAG). Aangenomen is dat af-fabriek roetfilters de roetuitstoot reduceren met 90%. Retrofit filters halen afhankelijk van het type reductiewaarden tussen de 40-60%. Aangenomen is een reductie van 50%.

Uitgaande van een installatieprijs voor een **retrofit roetfilter** van € 800 en een eenmalige aanschafsubsidie van € 500 blijft er een netto-aanschafprijs voor de consument van € 300 over. Deze meerkosten kunnen door middel van de korting op parkeertarieven voor vergunninghouders verder worden teruggebracht. De onderstaande *tekstbox* geeft hiervoor een illustratie voor de berekening van de netto-terugverdiertijd.

Box: bepaling netto terugverdiertijd van een retrofit roetfilter.

De kosten van een parkeervergunning liggen voor de bewoners van onze fictieve stad op € 160 per jaar. Een eigenaar van een dieselauto gaat bij differentiatie van de parkeertarieven 100% meer betalen, d.w.z. € 320 per jaar in plaats van € 160. Door een retrofit roetfilter aan te schaffen kan hij de kosten van zijn parkeervergunning beperken tot € 240 per jaar (een stijging van 50%). Jaarlijks kan deze persoon dus € 80 besparen door een retrofit roetfilter aan te schaffen. De kosten van een retrofit roetfilter liggen op ca. € 800. Via de subsidieregeling voor het achteraf inbouwen van roetfilters kan de persoon € 500 hiervan terugkrijgen, waardoor hij zelf nog € 300 dient bij te dragen. In totaal is de netto-terugverdiertijd voor een retrofit roetfilter voor deze persoon dus 3,75 jaar.

Voor **af-fabriek roetfilters** geldt thans een BPM-korting van € 600 om de meerkosten voor een dergelijke roetfilter te overbruggen. Met het ingaan van de Euro-5 norm, vermoedelijk in de periode 2009 - 2010, geldt de verplichting voor nieuwe modellen te voldoen aan fijn stof norm van 5 mg/km, hetgeen *de facto* inhoudt dat een af-fabriek filter geïnstalleerd dient te zijn. In het referentiescenario hebben we dan ook aangenomen dat het gemiddelde parkaandeel af-fabriekroetfilters sterk zal toenemen tot 2010.

Op basis van de bovenstaande informatie is het mogelijk om een inschatting te maken van het *extra* percentage automobilisten dat over zal gaan tot de aanschaf van een roetfilter in reactie op de differentiatie van de parkeertarieven. Hierbij is een onderscheid gehanteerd tussen parkeerbezoekers en vergunninghouders.

Parkeerbezoekers

Deze groep parkeert over het algemeen incidenteel in de stad, waardoor de extra parkeerkosten als gevolg van de differentiatie te gering zijn om de aanschaf van een roetfilter rendabel te maken. Uiteraard is er een groep bezoekers die wel regelmatig parkeert in de stad, zoals bijvoorbeeld mensen die in de stad werken. Het valt echter te verwachten dat het grootste deel van deze automobilisten kiest voor een gratis parkeerplaats, ook al betekent dat, dat men iets verder moet lopen naar het werkadres. Over de veelparkeerders die wel regelmatig betaald parkeren in de stad zijn geen gegevens beschikbaar. Vandaar dat we een bandbreedte hebben opgesteld voor het aantal uren die veelparkeerders betaald parkeren in de stad, lopend van 0% tot 16% van het totale aantal parkeeruren door bezoekers⁶. Vervolgens wordt verondersteld dat 90% van de veelparkeerders met een dieselauto zonder roetfilter overgaat tot de aanschaf van een roetfilter. Dit percentage ligt aanmerkelijk hoger dan bij de vergunninghouders, met name omdat het parkeergeld dat men kan uitsparen door de aanschaf van een roetfilter vanwege de hogere initiële parkeerbetalingen door deze groep aanzienlijk hoger ligt dan bij de vergunninghouders.

Vergunninghouders

De inschatting van het *extra* percentage automobilisten dat over zal gaan tot de aanschaf van een roetfilter onder vergunninghouders wordt tevens gekenmerkt door een relatief grote onzekerheid. Daarom wordt hierbij gebruik gemaakt van een bandbreedte. Deze percentages zijn ingeschat per Euroklasse, aangezien deze nog een verschillende economische levensduur kennen. Voor Euro 4 voertuigen hebben we een substantiële respons ingeschat (5 tot 40%), aangezien binnen een gemiddelde eigendomsduur van nieuwe auto's (rond de 4 jaar) plaatsing van een filter een economisch aantrekkelijke optie is. Voor oudere auto's ligt de eigendomsduur rond de 2 jaar, waardoor plaatsing van een filter minder aantrekkelijk lijkt uit economisch oogpunt⁷. Op den duur kan overigens installatie van een roetfilter de restwaarde bij tweedehandsverkoop vergroten, zeker wanneer meerdere steden over zouden gaan tot differentiatie. Van dit effect hebben we in de analyse geabstraheerd.

⁶ De bovengrens van deze bandbreedte is als volgt bepaald: we veronderstellen dat veelparkeerders met name mensen zijn die werken in de stad. Als we ervan uitgaan dat deze mensen 200 dagen per jaar werken, dan is een zogenaamde parkeerjarkaart voor deze mensen de goedkoopste oplossing (€ 1.500). We nemen vervolgens aan dat 10% van de parkeeropbrengsten van het straatparkeren afkomstig is van deze groep. Dan kunnen we berekenen dat de straatparkeerders ca. 16% van het totaal aantal geparkeerde uren bij parkeermeters voor haar rekening nemen.

⁷ Overigens uit milieuoogpunt is dit net andersom; roetfilters renderen het meest wanneer deze in oude dieselauto's worden geïnstalleerd.

Tabel 11 Effect op aanschaf af-fabriek en retrofit roetfilters (t.o.v. % dat nog niet tot aanschaf is overgegaan)

Ondergrens	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
Af-fabriek roetfilter	0%	0%	0%	0%	0%	
Retrofit roetfilter	0%	0%	0%	5%	5%	
Bovengrens	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
Af-fabriek roetfilter	0%	0%	0%	0%	90%	
Retrofit roetfilter	0%	5%	10%	20%	40%	

Effect gebruik tweede schonere auto

Naast de aanschaf van een roetfilter kan differentiatie van de parkeertarieven ook invloed uitoefenen op de emissies per kilometer doordat gezinnen met meer dan één auto meer gebruik gaan maken van hun schoonste auto. Binnen deze studie kan dit effect echter niet gekwantificeerd worden. Het is namelijk niet duidelijk wat de milieukeurmerken zijn van de tweede auto en in hoeverre mensen momenteel al met hun schoonste auto naar de stad komen. In het vervolg van deze studie zal dit effect dan ook op PM worden gezet.

3.3 Ervaringen buitenland (spoor 3)

Er zijn verschillende buitenlandse ervaringen en initiatieven op lokaal niveau, waarbij voertuigen verschillend worden behandeld (niet alleen fiscaal) op basis van milieukeurmerken. Met name de ervaringen die twintig Zweedse gemeenten hebben met het differentiëren van parkeerbelastingen naar milieukeurmerken van het voertuig zijn relevant. De cases worden beschreven aan de hand van:

- een korte beschrijving;
- ervaringen met het instrument of evaluatieresultaten indien beschikbaar.

3.3.1 Stockholm (Zweden)

Beschrijving instrument

Al enkele jaren kan in Stockholm met een elektrisch aangedreven auto gratis geparkeerd worden. Per 2 mei 2005 is dit uitgebreid naar voertuigen die rijden op biogas of ethanol. Alleen inwoners van Stockholm komen in aanmerking voor gratis parkeren. Gratis parkeren is onderdeel van een pakket aan lokale maatregelen om schone voertuigen te stimuleren. Het gaat dan naast het gratis parkeren om publiciteitscampagnes, een 'clean drivers network' en vrijstelling van de congestieheffing. Met de maatregelen wordt beoogd de vicieuze cirkel te doorbreken, waarin er geen extra schone voertuigen komen door een gebrek aan biobrandstoftankstations en vice versa.

Effecten

In het najaar van 2006 wordt een officiële evaluatie van het gevoerde beleid uitgevoerd. Vooralsnog zijn alleen eerste inschattingen bekend en wordt de verkoop van eco-auto's geregistreerd. Hieruit ontstaat het volgende beeld. Uit verkoopcijfers sinds invoering van de congestieheffing (1 januari 2006) en gratis parkeren (oktober 2005) blijkt dat schone auto's 19% van de nieuw verkochte

auto's in Stockholm vormen. Landelijk is dit cijfer 13%. Deze verkoop is in het afgelopen jaar verdubbeld. Het betreft onder andere hybride auto's en auto's die speciaal gebouwd zijn om op biobrandstoffen (ethanol en biogas) te rijden. Er rijden inmiddels 3.000 schone auto's in Stockholm en er zijn 18 ethanol tankstations en 8 biogas tankstations.

Het succes wordt voor een belangrijk deel verklaard door een pakket van verschillende maatregelen, waaronder de vrijstelling voor eco-auto's, welke een flink financieel voordeel oplevert. Daarnaast zijn andere financiële incentives van belang zoals de vrijstelling voor de *congestion charge* en het verlaagde tarief voor de wegenbelasting voor schone auto's. Lokale incentives (*congestion charge* en vrijstelling parkeertarieven) hebben blijkbaar tot significant hogere verkoop in Stockholm geleid. De meerprijs van een eco-auto bedraagt zo'n € 4.000. Jaarlijks kan een inwoner van Stockholm daarmee een financieel voordeel van € 500 à € 600 via een nihil-tarief voor de parkeervergunning verkrijgen.

Daarnaast heeft een rol gespeeld dat betrouwbare automerken zoals Ford, Saab (onderdeel van General Motors) en Volvo (onderdeel van Ford) met aantrekkelijke modellen (*flexible fuel cars*) op de markt zijn gekomen. Er zijn geen gegevens over verkeersvolumes en emissies in de stad bekend.

3.3.2 Norrköping (Zweden)

Beschrijving instrument

Vanaf 1 maart 2005 kunnen schone voertuigen drie uur gratis parkeren op de parkeerplaatsen die door de gemeente worden beheerd. Voorwaarden zijn het hebben van een parkeervergunning voor schone voertuigen. Deze kan aangevraagd worden door inwoners van de stad Norrköping en niet-inwoners van de stad. Dit laatste zou in strijd zijn met de nationale wetgeving. Automobilisten met zowel een lokale parkeervergunning van Norrköping als een parkeervergunning voor schone auto's hoeven überhaupt geen parkeergeld te betalen.

Over de effecten is nog geen informatie bekend.

3.3.3 Göteborg (Zweden)

Sinds 1998 bestaan er parkeervoordelen voor schone voertuigen in Göteborg. In Göteborg kunnen schone voertuigen twee uur gratis parkeren op gemeentelijk beheerde parkeerplaatsen. Daarnaast zijn de parkeervergunningen voor deze auto's gratis. Zowel nieuwe als oude auto's die aan de eisen voldoen komen hiervoor in aanmerking. De regeling geldt ook voor inwoners buiten Göteborg. Schone voertuigen betreffen: hybride auto's, elektrische auto's, ethanol auto's, aardgas en biogas auto's. Daarnaast kwalificeren enkele auto's op conventionele brandstof die erg zuinig zijn met zeer goede milieuprestaties. Er zijn geen effecten bekend van toepassing van dit instrument in Göteborg.

Over de effecten is nog geen informatie bekend.

3.3.4 Graz (Oostenrijk)

Beschrijving instrument

De Oostenrijkse stad Graz heeft in april 2004 bij gelegenheid van de eerste ingrijpende verhoging van parkeertarieven een kortingssysteem voor "schone" auto's ingevoerd. Het idee is uitgezocht in het kader van het EU-project TREND-SETTER. De korting heeft betrekking op parkeerbezoekers die gebruik maken van één van de 400 parkeermeters. Bezitters van een schone auto kunnen een zgn. "Umweltjeton" krijgen; stopt men deze parkeermunt in de parkeerautomaat dan brengt deze een gereduceerd tarief in rekening.

Het gereduceerde tarief betreft een 30%-korting op het reguliere tarief van € 1,20 per uur. Om in aanmerking te komen voor de korting dienen autobezitters hun auto te registreren bij de gemeente, waarna ze de speciale parkeermunt en een officiële sticker (met kenteken, type auto, kleur, en een speciaal Graz-kenmerk) ontvangen. De aanpassingen van de parkeermeters zijn zeer beperkt. Hiermee zijn de uitvoeringskosten van invoering van de maatregel betrekkelijk gering geweest. Bovendien heeft de kortingsmogelijkheid voor eco-auto's tot veel media-aandacht geleid en ervoor gezorgd dat er politiek draagvlak was voor de tariefsverhoging.

De eisen die gesteld worden aan de korting zijn:

- het voertuig moet voldoen aan de Euro 4-norm;
- het voertuig mag niet meer dan 140 gram CO₂ per gereden kilometer bedragen (130 gram voor een diesel).

Elektrische auto's zijn helemaal vrijgesteld.

Effecten

Omdat het hier om strenge milieueisen gaat, en omdat er nog relatief weinig campagne is gevoerd om de maatregel onder de aandacht te brengen, zijn de effecten tot op heden beperkt geweest. In de eerste anderhalf jaar hebben 40 à 60 automobilisten gebruik gemaakt van de kortingsfaciliteit. Graz wil nu samen met de autodealers die in de stad gevestigd zijn, afspraken maken om voor schone auto's een standaardinschrijving te maken die door de autodealer wordt verzorgd.

3.3.5 Conclusies buitenlandervaring

De buitenland cases laten een keur aan verschillende ervaringen zien. De cases zijn wel beperkt tot vrijstellingen of gereduceerde parkeertarieven voor één specifieke milieucategorie. In het algemeen kan gesteld worden dat het gevoerde parkeerbeleid nog te kort geldig is om er definitieve conclusies aan te kunnen verbinden. Zeker als het gaat om de vraag in welke mate effecten op luchtverontreiniging en CO₂-uitstoot optreden dankzij het parkeerbeleid. Wel zijn enkele eerste observaties interessant:

- In de Zweedse steden, met Stockholm voorop, lijkt een combinatie van verschillende prijsmaatregelen zijn vruchten af te werpen. Als onderdeel van een breder pakket aan maatregelen, is de parkeervrijstelling voor eco-auto's een belangrijk instrument geweest om de autoverkoop van lokaal verkochte scho-

ne auto's fors te doen toenemen. Het effect bestaat hier onder meer uit gebruik van duurzame brandstoffen en minder uitstoot van schadelijke stoffen. Dit in tegenstelling tot een stad als Graz waar slechts beperkt gebruik wordt gemaakt van de gereduceerde parkeertarieven. De (voorzichtige) les die hieruit getrokken kan worden is dat gedifferentieerde parkeertarieven een effectief *ondersteunend instrument* kunnen zijn van landelijk of lokaal beleid om schadelijke emissies terug te dringen.

- De Stockholm-case laat zien dat automobilisten zich inspannen om lokale heffing te vermijden. De vrijstelling voor zowel de *congestion charge* als de parkeervergunning biedt een interessante financieel voordeel om over te gaan op de aanschaf van een schone auto. Effecten op het wagenpark treden echter alleen op als het financiële voordeel noemenswaardig is.
- De Graz-case laat zien dat aanpassing van de parkeermeters voor parkeerbezoekers een relatieve simpele aanpassing van de parkeermeters betekent. Dit dient gecombineerd te worden met een adequaat registratiesysteem van voertuigen, waarbij vastgesteld dient te worden of de voertuigen aan de opgelegde milieunorm voldoen. In de handhaving en controle leidt dit niet tot extra uitvoeringskosten. Een alternatief is het aanbieden van een aantal uren gratis parkeren, hoewel ook hier een registratiesysteem, in combinatie met een zichtbaar label of vignet aan de buitenkant van het voertuig noodzakelijk is.
- Tevens blijkt uit vergelijking van Graz met Zweedse steden dat een gerichte informatiecampagne (voordelen, hoe men in aanmerking komt voor het voordeel) nodig is om de automobilist te attenderen op de financiële voordelen van de regeling.

3.4 Conclusies

De literatuur over verkeerselasticiteiten in het algemeen en parkeren in het bijzonder is zeer goed gedocumenteerd, zowel in Nederland als in internationaal verband. Hieruit kan een goed onderbouwd inzicht worden verkregen wat effecten zijn op het gebruik en bezit van auto's van een tariefsverhoging of –verlaging voor verschillende uitstootcategorieën.

De algemene conclusie die hieruit getrokken kan worden is dat parkeerbelastingen significante effecten hebben op verkeerspatronen. Zelfs bescheiden tariefwijzigingen kunnen bijdragen aan het verminderen van gereden autokilometers. De gevonden prijselasticiteit met betrekking tot parkeren wordt globaal ingeschat op -0,1 tot -0,3 (dat wil zeggen dat een 10% prijsstijging gemiddeld zal leiden tot een vermindering van het verkeersvolume van 1-3%). Het effect hangt af van een aantal factoren af zoals het motief van het verkeer (sociaal-recreatief of woonwerk), tijdstip (spitsperiodes), etc. Het effect op de omvang van het wagenpark van veranderde parkeertarieven is iets minder prijsgevoelig (-0,1). Dit effect zal vrijwel in zijn geheel betrekking hebben op vergunninghouders.

Bezoekende automobilisten blijken in het bijzonder gevoelig te zijn voor parkeerkosten omdat deze heffing direct werkt en uit 'out-of-pocket' betaald moeten worden. In vergelijking tot andere prijsprikkels is parkeerbeleid dus een stuk ef-

fectiever dan prijsinstrumenten die eenmalig worden betaald zoals een verhoging van de MRB met een beperkte 'zichtbaarheid' voor de automobilist. Een verhoging van de parkeertarieven met € 2,50 per trip heeft derhalve meer effecten dan een verhoging van de MRB of accijnzen met € 2,50 per trip. De psychologie van de Nederlandse automobilist is er blijkbaar op gericht om deze directe uit de portemonnee te betalen kosten zoveel mogelijk te vermijden. Voor parkeervergunningen is deze directe werking overigens minder.

De gevonden prijselasticiteiten hebben betrekking op een algemene verhoging van parkeertarieven. Hierbij is dus nog geen rekening gehouden met een keuze voor het gebruik van een tweede auto (mogelijk een 'boodschappenauto') en het plaatsen van een roetfilter door een tariefsdifferentiatie. Uit deze studie blijkt dat dit effect beperkt blijft tot naar schatting 0-20% van de dieselrijders die gebruik maakt van dit parkeervoordeel door een roetfilter te plaatsen. Dit effect is een additioneel effect bovenop de dieselrijders die sowieso als gevolg van de nationale subsidieregeling besluiten een roetfilter achteraf in te bouwen. Gegeven de aanname dat het om invoering in één stad gaat, zal dit effect alleen betrekking hebben op vergunninghouders.

Tenslotte kan tariefsdifferentiatie een effect hebben op het selectiever en bewuster gebruiken van een tweede auto voor stedelijke trips. Dit effect kunnen we niet waarderen en zal daarom op 'PM' worden gezet (zie hoofdstuk 4).

Uit de internationale ervaringen met beleid rondom 'schoon parkeren' kan de les getrokken worden dat nationale prijsbeleid en specifieke ondersteunende campagnes het milieueffect van gedifferentieerde parkeertarieven vermoedelijk aanzienlijk kunnen vergroten.



4 Milieueffecten differentiatie parkeertarieven

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk berekenen we de effecten van een differentiatie van de parkeertarieven op de PM₁₀- en NO_x-emissies. Daarbij maken we gebruik van de resultaten uit de literatuurstudie zoals die in hoofdstuk 3 is beschreven.

Bij de berekening van de effecten van de parkeertarievendifferentiatie onderscheiden we de volgende varianten:

- 1a Eenvoudige variant voor vergunninghouders.
- 1b Eenvoudige variant voor parkeermeters.
- 2a Geavanceerde variant voor vergunninghouders.
- 2b Geavanceerde variant voor parkeermeters.
- 3a Gecombineerde variant voor vergunninghouders.
- 3b Gecombineerde variant voor parkeermeters.

In de *eenvoudige varianten* wordt een aantal categorieën auto's vrijgesteld van parkeerbelasting, te weten hybride, aardgas en elektrisch aangedreven voertuigen. In de *geavanceerde varianten* worden bestaande tarieven gedifferentieerd aan de hand van de gehanteerde uitstootindeling (zie hoofdstuk 1). De effecten van alle varianten worden afgezet tegen de huidige emissies en de emissies die optreden in 2010 bij een autonome ontwikkeling. Het is belangrijk om een duidelijke omschrijving van dit referentiescenario te hanteren (zie paragraaf 2.5 en bijlage B).

Vervolgens worden de effecten voor de verschillende varianten besproken. Tot slot wordt er stilgestaan bij enkele neveneffecten die kunnen optreden bij de differentiatie van de parkeertarieven, alsmede bij de mogelijkheid om de parkeertarieven te differentiëren naar ruimtegebruik of brandstofgebruik van de auto.

4.2 Effecten op emissies

Effecten bij de doelgroep

De effecten op fijn stof en NO_x-emissies van een differentiatie van parkeertarieven voor de verschillende beschouwde varianten hebben we weergegeven in Tabel 12 en Tabel 13. Het zichtjaar dat hiervoor gehanteerd is, betreft 2010. Hier worden de effecten gepresenteerd voor de gehele doelgroep, dat wil zeggen in de A-varianten de groep vergunninghouders en de B-varianten de groep parkeerbezoekers die betalen aan de parkeerautomaten.

Door de betrekkelijk geringe omvang van de categorie schone auto's (aardgas, hybride en elektrische aandrijving) in het totale stedelijke wagenpark zal de totale emissiereductie beperkt blijven bij de simpele varianten (1a en 1b). Eenzijdige invoering van een vrijstelling zal volgens de berekening een bescheiden toename van 15 hybrideauto's opleveren in het totale wagenpark.

Voor de geavanceerde variant zijn de effecten op vervuilende emissies wel significant, hoewel hier zich een duidelijk verschil tussen NO_x en fijn stof emissies

aftekent. Voor fijn stof geldt een procentuele afname van de emissiereductie van 1,2 % tot ruim 10% voor vergunninghouders, terwijl voor NO_x de afname onder de 0,5% blijft. Dit grote verschil is te verklaren uit het gegeven dat het installeren van roetfilters een belangrijker effect is (qua dat het sneller een groot aandeel krijgt en per auto relatief veel oplevert) veranderingen in de samenstelling van het wagenpark. Het effect bij parkeermeters loopt overigens meer gelijk op bij emissies van fijn stof en NO_x, aangezien hier het effect in de afname van de vervuilende autokilometers tot uitdrukking komt.

Tenslotte zijn de effecten van de gecombineerde varianten een optelsom van de varianten 1 en 2. Bij vergunninghouders concentreert het effect zich op de reductie van fijn-stofemissie vanwege de dominantie van het roetfiltereffect.

De absolute omvang van effecten die wij hier presenteren, worden in belangrijke mate bepaald door de omvang van de doelgroep. Zo vormen de vergunninghouders (circa 5.000 personenvoertuigen en bestelauto's) in de modelstad maar een beperkt deel (minder dan 10%) van het totale wagenpark in de stad (tussen de 50.000 en 60.000 voertuigen). Voor betalende bezoekers geldt dat deze groep een vergelijkbaar aandeel (ca 10%) van de totale omvang van de voertuigen die zich rijdend door de stad begeven voor zijn rekening neemt. Vergunninghouders veroorzaken dus maar een deel van de totale omvang van luchtkwaliteitsproblematiek, waardoor gedifferentieerde tarieven ook maar een deel van de totale oplossing ervan vormen.

Het gegeven dat vergunninghouders en parkeerbezoekers dus slechts één van de doelgroepen is voor het beperken van stedelijke emissies is belangrijk bij de interpretatie van de resultaten voor de gehele modelstad.

Tabel 12 Relatieve en absolute emissiereductie PM₁₀ 2010 ten gevolge van een invoering van de verschillende varianten, **t.o.v. doelgroep**

Varianten	Ondergrens	Bovengrens	Middenwaarde absolute reductie* 2010 (kg)
1a	0,00%	0,00%	0,00
1b	0,02%	0,06%	0,18
2a	1,20%	10,89%	15,48
2b	2,72%	10,95%	29,33
3a	1,20%	10,89%	15,48
3b	2,74%	11,02%	29,51

* Middenwaarde is de waarde tussen de gekozen boven- en ondergrenzen van de effecten.

Tabel 13 Relatieve en absolute emissiereductie NO_x 2010 ten gevolge van een invoering van de verschillende varianten, **t.o.v. doelgroep**

Varianten	Ondergrens	Bovengrens	Middenwaarde absolute reductie* 2010 (kg)
1a	0,00%	0,00%	-0,01
1b	0,02%	0,07%	2,55
2a	0,22%	0,28%	18,52
2b	1,70%	5,11%	200,44
3a	0,22%	0,28%	18,51
3b	1,72%	5,17%	202,99

* Middenwaarde is de waarde tussen de gekozen boven- en ondergrenzen van de effecten.

Effecten totale emissies

De effecten op fijn stof en NO_x-emissies van gedifferentieerde parkeertarieven voor de verschillende beschouwde varianten worden gepresenteerd in Tabel 14 en Tabel 15. Hier worden de effecten gepresenteerd in relatieve reducties ten opzichte van de totale stedelijke emissies in 2010. Deze laatste betreft een inschatting die wij hebben gemaakt op basis van door de gemeente Leiden aangeleverde gegevens over geaggregeerde spitsintensiteiten. Deze intensiteiten zijn met lokale gegevens voor de verhouding spits en etmaalintensiteiten doorvertaald naar jaarkilometrages (voertuigkilometers). Bij de interpretatie van deze *relatieve reducties ten opzichte van de stedelijke emissie van fijn stof en stikstofoxide in 2010 van het totale gemotoriseerde vervoer* dient dus rekening te worden gehouden met een aanzienlijke onbetrouwbaarheidsmarge als gevolg van de gehanteerde berekeningswijze.

In het algemeen valt op dat het om marginale reducties gaat ten opzichte van de totale stedelijke emissies, waarbij wederom de effecten voor fijn stof iets hoger liggen dan die van NO_x. De effecten komen niet hoger uit dan een driekwart procent. Invoering van een combinatie van variant 2 bij zowel parkeermeters en vergunninghouders kan de totale emissies reduceren met 0,25 tot 1,2 % (PM₁₀).

Tabel 14 Relatieve en absolute emissiereductie PM₁₀ 2010 ten gevolge van een invoering van de verschillende varianten, **t.o.v. totale stad**

Varianten	Ondergrens	Bovengrens	Middenwaarde absolute reductie 2010 (kg)
1a	0,00%	0,00%	0,00
1b	0,00%	0,00%	0,18
2a	0,05%	0,42%	15,48
2b	0,18%	0,71%	29,33
3a	0,05%	0,42%	15,48
3b	0,18%	0,71%	29,51

Tabel 15 Relatieve en absolute emissiereductie NO_x 2010 ten gevolge van een invoering van de verschillende varianten, **t.o.v. totale stad**

Varianten	Ondergrens	Bovengrens	Middenwaarde absolute reductie 2010 (kg)
1a	0,00%	0,00%	-0,01
1b	0,00%	0,00%	2,55
2a	0,00%	0,01%	18,52
2b	0,06%	0,17%	200,44
3a	0,00%	0,01%	18,51
3b	0,06%	0,17%	202,99

4.3 Effecten op wagenpark, roetfilters en kilometers

Uit het evaluatiekader blijkt dat de effecten op de totale emissies dankzij de invoering van een parkeerdifferentiatie tot de volgende type effecten kan leiden:

- effect (samenstelling) wagenpark;
- effect (samenstelling) verkeersvolume;
- effect op emissies per kilometer (roetfilters en gebruik tweede auto).

Hieronder zullen we de absolute omvang van de effecten, onderverdeeld naar deze drie categorieën, presenteren⁸. Uit Tabel 16 valt op dat de effecten die neerslaan bij vergunninghouders (2a en 3a) voor het leeuwendeel (93%) bestaan uit het extra installatie van roetfilters. Zeven procent van de emissiereductie wordt bereikt doordat op termijn - dus binnen een bestek van drie jaar - het aandeel vervuilende voertuigen (dit zijn met name diesels) onder vergunninghouders wordt teruggebracht ten faveure van schone auto's. Voor alle duidelijkheid betreft dit dus niet een afname van het totale wagenpark van vergunninghouders, maar veeleer een verschuiving van vervuilende voertuigen naar schone voertuigen.

Bij *betalende parkeerbezoekers* wordt het effect voor het grootste gedeelte gerealiseerd door verandering van de samenstelling van het verkeersvolume in de stad. Hierbij worden vieze voertuigkilometers 'weggedrukt' ten opzichte schone kilometers. Daarnaast wordt een deel van het effect verklaard door de extra installatie van roetfilters bij veelparkeerders. Tot slot wordt 4% van het effect bereikt doordat veelparkeerders op termijn overgaan tot de aanschaf van een schoner voertuig. Wanneer invoering wordt uitgebreid naar meerdere steden, zoals in Zweden het geval is, zal de omvang van de twee laatstgenoemde effecten toenemen. De omvang van de groep parkeerbezoekers voor wie de aanschaf van een roetfilter of een schonere auto rendabel wordt neemt dan immers toe. Daarbij kunnen tevens effecten optreden van een extra restwaarde van tweedehands dieselveertuigen uitgerust met een retrofit roetfilter.

Tenslotte dient bij de interpretatie van deze resultaten in ogenschouw te worden genomen dat het effect van het gebruik van een tweede auto bij parkeerbezoekers niet hebben kunnen kwantificeren. Voor heel Nederland geldt dat in 2003 21% van de huishoudens de beschikking heeft over twee of meer auto's, in abso-

⁸ Dit hebben we gedaan voor PM₁₀.



lute zin zo'n 1,5 miljoen huishoudens. Dit effect dient bij de varianten 2b en 3b opgeteld te worden en kan volgens onze inschattingen substantieel zijn. Overigens dient opgemerkt te worden dat een volledige optelling tot overschatting zou leiden van de effecten⁹.

Tabel 16 Effecten voor PM₁₀ in 2010 onderverdeeld naar effect op wagenpark, verkeersvolume en roetfilters

Varianten	Absolute reductie 2010 (kg)	Effect wagenpark	Effect roetfilters	Effect kilometers
1a	0,00	100%	0%	0%
1b	0,18	0%	0%	100%
2a	15,48	7%	93%	0%
2b	29,33	4%	9%	87%
3a	15,48	7%	93%	0%
3b	29,51	4%	9%	87%

4.4 Beschouwing neveneffecten op CO₂, ruimtegebruik en geluid

Betaald parkeren in gemeenten levert een bijdrage aan het beperken van de automobilititeit en het vergroten van de bereikbaarheid (CE, 2004 en CROW, 2001). Met het verder differentiëren van parkeertarieven naar emissies van de auto wordt beoogd het parkeergedrag van automobilisten te beïnvloeden ten gunste van het milieu, dan wel de aanschaf van milieuvriendelijke auto's te bevorderen. Het instrument mikt daarbij niet zozeer op de omvang van het wagenpark en het verkeersvolume in de stad, maar grijpt in het bijzonder aan bij de *samenstelling* ervan.

Uit onze analyse blijkt dat de effecten zich concentreren op PM₁₀ en NO_x, stoffen die de lokale luchtkwaliteit bepalen. Naast luchtkwaliteit geldt ook dat veiligheid, ruimtebeslag en energiegebruik van het stedelijke verkeer door diverse gemeenten tot een belangrijk beleidsthema is gekozen. Een vraag die zich aandient is dan ook of gedifferentieerde tarieven een bijdrage kunnen leveren aan het terugdringen van deze maatschappelijke effecten van het stedelijk gebruik van de auto in. Op grond van de studie kunnen we concluderen dat tariefdifferentiatie nauwelijks invloed heeft op het totale verkeersvolume en wagenpark in de stad; er is veeleer sprake van verschuiving van het gebruik / aanschaf van vervuilende naar schone voertuigen. De winst bij vergunninghouders bij de reductie van vervuilende stoffen zit voor een belangrijk deel in versnelde introductie van roetfilters in het stedelijk wagenpark. De winst die optreedt in het brandstofgebruik van nieuwe Euro-4 auto's is zeer beperkt, en wordt mogelijk zelfs teniet gedaan een mogelijk reboundeffect van de korting, in het bijzonder wanneer forse kortingen geboden worden (kortingvariant). Voor geluid geldt min of meer eenzelfde redenering.

Wel zou kunnen overwogen worden om parkeertarieven in te zetten om expliciet te sturen op het ruimtegebruik dan wel de CO₂-emissies. Dit kan door te kiezen

⁹ Immers wanneer personen een tweede auto hebben, zal men eerder geneigd zijn om af te zien van het plaatsen van een roetfilter op de dieselauto.

voor een ander systematiek en grondslag dan de nu ontwikkelde indeling voor voertuigen. Een voorbeeld is de invoering van de *Umweltjetton* in Granz die verkregen kan worden voor auto's die minimaal voldoen aan Euro-4 en niet meer dan 140 gram CO₂ per kilometer uitstoten. Het is daarbij de vraag of een dergelijke instrumentatie voldoende effectief kan zijn, vanwege de beperkte verfijning en strenge norm. Een differentiatie van parkeertarieven naar het ruimtebeslag is wellicht nog een zinvoller grondslag, vanwege de stedelijke ruimteproblematiek, een groeiende maatschappelijke weerstand tegen het gebruik van SUVs in steden en de vrij directe relatie van gewicht / afmetingen met het brandstofgebruik. De mogelijke effecten van een dergelijke instrumentatie hebben we niet onderzocht binnen het bestek van deze studie.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Inleiding

Het in kaart brengen van de milieueffecten van gedifferentieerde parkeertarieven bij vergunninghouders en betalende parkeerbezoekers is gebeurd op basis van een onderzoek naar de elasticiteiten van parkeerbelastingen¹⁰, ervaringen met andere gedifferentieerde vaste belastingen en op basis van buitenlandse ervaringen met de maatregel. Hierbij hebben de eerste twee genoemde onderzoeksporen geleid tot *kwantitatieve* inschatting van gedragseffecten en heeft het derde spoor *kwitatief* inzicht geboden in de rol van het instrument ten opzicht van nationale en lokale beleidsinstrumenten om de stedelijke luchtkwaliteit te verbeteren. Bij de inschatting van milieueffecten in 2010 zijn wij in dit onderzoek uitgegaan van invoering van de maatregel in één middelgrote stad van 118.000 inwoners, waarbij de parkeerzone zich beperkt tot het stadscentrum. Er is daarbij geen aanvullend beleid met betrekking tot luchtkwaliteit verondersteld met uitzondering van de BPM-korting voor nieuwe dieselauto's uitgerust met een af fabriek filter en een subsidievoordeel van € 500 voor retrofit filters voor bestaande dieselauto's (op een installatieprijs van € 800).

5.2 Overzicht effecten

In Tabel 17 wordt het totaaloverzicht van de effecten beschreven per variant. Vervolgens worden deze in de volgende paragrafen beschreven voor vergunninghouders en parkeerbezoekers. Voor alle resultaten geldt dat de synergie-effecten van differentiatie met ander emissiebeleid niet zijn gekwantificeerd.

Tabel 17 Absolute en relatieve reducties van difparkeren (t.o.v de autonome emissies in 2010), 2010

variant	Absolute emissiereductie (kg)		Relatieve reductie (%) doelgroep t.o.v. emissies in 2010 autonoom		Relatieve reductie (%) in de gehele stad t.o.v. 2010 autonoom	
	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO _x	PM ₁₀	NO _x
1a	< 1	< 1	0,0	0,0	0,0	0,0
1b	< 1	1 - 4	0,0 - 0,1	0,0 - 0,1	0,0	0,0
2a	7 - 28	8 - 11	2,6 - 10,9	0,2 - 0,3	0,1 - 0,4	0,0 - 0,1
2b	12 - 47 (+ PM ^a)	100 - 301 (+ PM ^a)	2,7 - 11,0	1,7 - 5,1	0,2 - 0,7	0,1 - 0,2
3a	7 - 28	8 - 11	2,6 - 10,9	0,2 - 0,3	0,1 - 0,4	0,0 - 0,1
3b	12 - 47 (+ PM ^a)	102 - 305 (+ PM ^a)	2,7 - 11,0	1,7 - 5,2	0,2 - 0,7	0,1 - 0,2

^a De PM-post heeft betrekking op het effect van differentiatie van de parkeertarieven op het gebruik van een tweede schonere auto naar de stad.

¹⁰ Een prijselasticiteit geeft de relatieve verandering van de vraag naar een bepaald goed weer ten gevolge van een relatieve verandering van de prijs. Met betrekking tot de parkeertarieven betekent een prijselasticiteit van - 0,1 bijvoorbeeld dat een stijging van de parkeertarieven met 10% leidt tot een daling van het aantal voertuigkilometers in de stad met 1%.

5.3 Effecten bij vergunninghouders

Het onderzoek maakt duidelijk dat differentiatie van de parkeertarieven een bijdrage kan leveren aan het verminderen van schadelijke emissies van de doelgroep in de stedelijke omgeving. Van de onderzochte varianten hebben de geavanceerde varianten een betere effectiviteit dan de simpele varianten. Een combinatie van beide varianten (de gecombineerde variant) kan uiteindelijk rekenen op een iets gunstigere effectiviteit, waarbij er een gunstig effect op de reductie van emissies en een veel kleiner effect op de versnelde introductie van hybride auto's.

De effecten bij vergunninghouders hebben voor een belangrijk deel betrekking op de reductie van fijn stof. Dit effect wordt in hoofdzaak door twee deeleffecten veroorzaakt, te weten:

- 1 Op kortere termijn (binnen 1 jaar na invoering) draagt de maatregel naar verwachting bij aan het versneld installeren van retrofit-roetfilters in het stedelijk wagenpark, aangezien de netto-terugverdientijd van de roetfilters wordt bekort tot minder dan 4 jaar.
- 2 Op langere termijn (vanaf 3 jaar na invoering) kan de maatregelen een bescheiden effect leveren aan een schoner wagenpark doordat schonere auto's vaker zullen worden aangeschaft.

De reductie-effecten op stikstofoxide zijn verwaarloosbaar, aangezien de maatregel met name leidt tot het versneld plaatsen van roetfilters in het bestaande park en deze geen effect hebben op de NO_x-emissie.

De absolute effecten ten opzichte van de totale emissies van het gehele stedelijk verkeer en vervoer zijn beperkt, aangezien deze doelgroep een beperkte omvang kent (in totaal 5.000 voertuigen). De vraag is natuurlijk of een dergelijke maatregel ook gezien moet worden als dé oplossing voor de grootstedelijke fijnstofproblematiek. Vergunninghouders vormen, zoals deze studie laat zien, maar een deel (minder dan 10%) van het totale wagenpark van *huishoudens* in de stad, waardoor gedifferentieerde tarieven ook een deel van de totale oplossing ervan vormen. Dit kan echter van de meeste luchtkwaliteitsmaatregelen gezegd worden, aangezien dé oplossing niet bestaat¹¹.

De bijdrage aan leefbaarheid en luchtkwaliteit kan beter in het perspectief geplaatst worden van het aanpakken van specifieke milieuzones in binnensteden. Op stadsniveau is dit zeer gering, echter op staatsniveau en wijkniveau kan de bijdrage substantieel zijn, zeker daar waar grenswaarden worden overschreden.

5.4 Effecten bij parkeermeters

De resultaten uit dit onderzoek maken verder duidelijk dat het totale milieueffect bij parkeermeters aanzienlijk groter is dan bij de vergunninghouders¹². De invoering van gedifferentieerde tarieven bij parkeermeters grijpt bij een grotere doelgroep aan, waarbij naar verwachting ook de attentiewaarde en het psychologische effect van de maatregel onder de doelgroep groter is. Hierbij zien we dat

¹¹ De enige denkbare generieke maatregel die over de gehele linie tot reductie zal leiden is bronbeleid in de vorm van aanscherping van de Euronormen, een Europese maatregel.

¹² Voor NO_x 10 keer, en voor PM₁₀ 1,5 keer zo groot.

het effect op de reductie van fijn stof en NO_x vrijwel gelijk oploopt. Deze afname in emissies van beide stoffen wordt in zijn geheel verklaard door een verandering van de *samenstelling* van het verkeersvolume in het onderzochte gebied. De gereden kilometers (verkeersvolume) nemen dus niet af, maar worden wel gereden met meer schonere auto's en minder diesels.

De effecten op deze emissiereducties bij parkeermeters kunnen echter hoger uitvallen, aangezien we het gebruik van een (eventuele) tweede schonere auto niet hebben kunnen kwantificeren. Het lijkt aannemelijk dat, zeker op korte termijn, dit het meest substantiële effect zal zijn, vanwege de eenvoudige en laagdrempelige substitutiemogelijkheid die inmiddels veel Nederlandse huishoudens hebben. In Nederland bezit circa 21% (2003) van alle huishoudens twee of meer auto's, waarbij sinds 2003 naar verwachting zich nog steeds een duidelijk stijgende trend aftekent. Cijfers over de aandrijving / brandstof van de tweede auto zijn niet beschikbaar, maar voor de hand ligt dat veel van deze huishoudens beschikken over een alternatief voor de vervuilende diesel in de vorm van een tweede 'boodschappenauto' op benzine.

5.5 Relatie tot ander beleid

Uit de buitenlandse ervaringen (Zweedse steden en de Oostenrijkse stad Graz) met vergelijkbare maatregelen blijkt dat gedifferentieerde parkeertarieven aan effectiviteit winnen wanneer deze aansluiten bij ander beleid. Dit kan lokaal of nationaal beleid zijn ter verbetering van luchtkwaliteit en leefbaarheid van de (binnen)steden. Bijvoorbeeld kan *difparkeren* een aanvullend onderdeel vormen op het stedelijk beleid voor milieuzonering waarbij de toegang van het vrachtverkeer wordt gekoppeld aan leeftijds- of emissie-eisen, maar ook lokale maatregelen om de intensiteit terug te brengen zoals transferia en doorstroming- en verkeersgeleidingsmaatregelen. Dit synergie-effect hebben we *niet* kunnen kwantificeren en maakt derhalve geen onderdeel uit van de hier gepresenteerde resultaten.

Uit de Zweedse praktijk blijkt dat een combinatie van nationale en lokale prikkels de automobilist kunnen verleiden tot aanschaf van bijvoorbeeld *flexfuel cars*. Hierbij ligt de voornaamste winst overigens bij brandstofefficiency (CO₂) en het brandstofgebruik (biobrandstoffen) en veel minder bij reductie van lokale emissies. Ook daarvan is het netto effect waarschijnlijk vooralsnog beperkt, maar het is wel een maatregel die marktintroductie stimuleert en investeringen in een alternatieve tankinfrastructuur kan bevorderen. Hoewel officiële evaluaties van dit beleid pas in het najaar 2006 op de rol staan, lijken de eerste analyses te wijzen op een goede bijdrage van een combinatie van lokale maatregelen als de parkeervrijstelling en de vrijstelling van de congestieheffing aan het Zweedse succes. Informatiecampagnes ter voorlichting van automobilisten zullen hier tevens deel van uit moeten maken.

5.6 Slotbeschouwing en aanbevelingen

Betaald parkeren in gemeenten levert een bijdrage aan het beperken van de automobiliteit en het vergroten van de bereikbaarheid. Met het verder differentiëren van parkeertarieven wordt beoogd het parkeergedrag van automobilisten te beïnvloeden ten gunste van het milieu, dan wel de aanschaf van milieuvriendelijke auto's te bevorderen. Het instrument mikt daarbij niet zozeer op het beperken van de omvang van het wagenpark en het verkeersvolume in de stad, maar grijpt juist aan bij de *samenstelling* ervan. Het psychologische effect van het extra gebruik maken van kortingen op parkeertarieven en het vermijden van extra te betalen toeslagen moet daarbij niet onderschat worden. Dit attentie-effect van parkeermaatregelen wordt ook in de internationale en nationale literatuur gemereerd.

Binnen de relevante doelgroepen van het luchtkwaliteitsbeleid kan geconcludeerd worden dat de maatregel een bijdrage kan leveren het verminderen van schadelijke emissies, aangezien automobilisten in het bijzonder gevoelig zijn voor parkeermaatregelen en -prikkel. Daarbij kent de invoering van de maatregel voor parkeermeters veruit de gunstigste effectiviteit. In absolute zin betreft het hier echter beperkte reducties op de totale emissies van het stedelijke gemotoriseerde vervoer. In veel gemeenten neemt echter de behoefte aan regulering toe, waarbij betaald parkeren naar vrijwel de gehele bebouwde kom wordt uitgebreid. Dat maakt ook het bereik van de maatregel *difparkeren* in omvang toeneemt, waardoor toekomstige effecten eerder onderschat dan overschat zullen zijn.

Het wettelijk mogelijk maken van een uitbreiding naar parkeermeters verdient dan ook aanbeveling. Differentiatie van de tarieven van de parkeermeters kan in het algemeen een grotere groep automobilisten bereiken, waarbij bovendien er meerdere alternatieven voorhanden zijn om de emissies per kilometer te reduceren. Tevens is de maatregel ook interessant uit oogpunt van opschaling naar meerdere steden. Hierbij is de overheersende opvatting dat de terugverdientijd van plaatsing van een roetfilter moet worden bekort naar 2 maximaal 3 jaar. Daarvoor is echter wel harmonisering en coördinatie noodzakelijk bij de vormgeving en uitgifte van de labels voor uitstoot van voertuigen. Labeling moet op zijn minst op landelijk niveau geharmoniseerd zijn. De prikkel wint immers aan effectiviteit indien automobilisten in de verschillende steden op basis van een vergelijkbare tariefgrondslag geprikkeld worden.

Omdat parkeertarieven een vorm van prijsbeleid zijn, is daarnaast een goede afstemming met andere vormen van prijsbeleid erg belangrijk. Naast lokale tolheffing gaat hierbij met name om het beleid voor kilometerbeprijzing en versnellingsheffing welke zijn vastgesteld in de Nota Mobiliteit.

Literatuurlijst

Booze, 2003

Booz, Allen, Hammilton
ACT Transport Demand Elasticities Study
Canberra : Department of Urban Services

CE, 2004

M.J. Blom, B.H. Boon, F.J. Rooijers, R.A.A. Schillemans
Vergroening van het fiscale en financiële stelsel; Mogelijkheden voor gemeenten en provincies
Delft : CE, 2004 (oktober)

CROW, 2001

D&P Goudappel Coffeng
Effecten van parkeermaatregelen
Ede : CROW, september 2001

Delcan, 1999

Delcan in association with KPMG and A.K. Socio-Technical Consultants
Strategies to Reduce Greenhouse Gas Emissions from Passenger Transportation in Three Large Urban Areas
Transportation Table of the National Climate Change Process, Report 19

Feeney, 1989

A review of the impact of parking policy measures on travel demand
In : Transportation Planning and Technology, Vol. 13

Henscher & King, 2001

D. Hensher, J. King
Parking demand and responsiveness to supply, price and location in Sydney Central Business District
In : Transportation Research A, Vol. 35, nr. 3, p. 177-196

ICF, 1997

Opportunities to improve air quality through transportation pricing
Washington DC : Office of Mobile sources, EPA

Institute for Transport Studies, 2004

Fuel taxes first principles assessment
Leeds : KonSULT, Institute for Transport Studies, University of Leeds

IOO, 2002

Parkeren in Nederland: Omvang, kosten, opbrengsten, beleid
Zoetermeer : IOO

De Jong, 1989

G.C. de Jong

Some joint models of car ownership and car use : academisch proefschrift
Amsterdam : Faculteit van Economische wetenschappen en Econometrie, Uni-
versiteit van Amsterdam

De Jong, 1990

G.C. de Jong

Simulating car costs changes using an indirect utility model of car ownership and
annual mileage

Den Haag : Hague Consulting Group

Kelly & Clinch, 2003

A. Kelly, P.J. Clinch

The Influence of Parking Pricing on the Profile of On-Street Parkers

Dublin : Environmental Studies Research Series (ESRS) Working Paper 03/2,
Department of Environmental Studies, University College Dublin.

Kelly & Clinch, 2005

A. Kelly, P.J. Clinch

Temporal variance of revealed preference on-street parking price elasticity

Dublin : Department of Environmental Studies, University College Dublin

Kulash, 1974

D. Kulash

Parking taxes as roadway prices: a case study of the San Francisco Experience

Washington, DC. : The Urban Institute, Paper 1212-9

RIVM, 1996

J.J.C.E. Boose, G.P. Van Wee

Invloed veranderingen in inkomens, autokosten en snelheden op autobezit en
gebruik, energiegebruik en emissies. Resultaten van 151 simulaties met FACTS
2.0

Bilthoven : Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, RIVM-rapport nr.:
251701021

Shoup, 1994

D.C. Shoup

Cashin out employer-paid parking: an opportunity to reduce minimum parking
requirements

Berkely CA. : Working paper, University of California Transportation Center

TRACE, 1999

Elasticity Handbook: Elasticities for Prototypical Contexts : Prepared for the
European Commission

Brussels : Directorate-General for Transport, Contract No: RO-97-SC.2035



Vaca & Kuzmyak, 2005

E. Vaca, J.R. Kuzmyak

Parking Pricing and Fees, Chapter 13

TCRP Report 95, Transit Cooperative Research Program, Transportation Research Board, Federal Transit Administration

Persoonlijke communicatie**ANWB, 2006**

Persoonlijke communicatie met de heer Hooghof

Bovag, 2006

Persoonlijke communicatie met de heer Zijlstra

Gemeente Graz, 2006

Persoonlijke communicatie met mevrouw Falk en de heer Ablasser

Gemeente Stockholm, 2006

Persoonlijke communicatie met de heer Ericson

Websites**VTPI, 2006**

VTPI (Victoria Transport Policy Institute)

Online TDM Encyclopedia

<http://www.vtpi.org/tdm/>



CE

**Oplossingen voor
milieu, economie
en technologie**

Oude Delft 180

2611 HH Delft

tel: 015 2 150 150

fax: 015 2 150 151

e-mail: ce@ce.nl

website: www.ce.nl

Besloten Vennootschap

KvK 27251086

Milieueffecten van differentiëren van parkeertarieven

Bijlagen

Rapport

Delft, augustus 2006

Opgesteld door: M.J. (Martijn) Blom
A. (Arno) Schroten
H.P. (Huib) van Essen





A Toepassing elasticiteiten

A.1 Wat zijn elasticiteiten?

Het leven zit vol met economische afwegingen, ook al realiseert zich dat niet iedereen. Consumenten maken voortdurend afwegingen tussen verschillende alternatieven gegeven hun beschikbare budget, kennis en tijd. Dit geldt voor elk domein, dus ook voor verkeer en vervoer. Prijsveranderingen hebben effect op consumptiepatronen. Bijvoorbeeld een prijsverhoging van een pot Calvé pinda-kaas kan consumenten motiveren naar nieuwe merken (huismerk pinda-kaas) of alternatieven (appelstroop of jam) te zoeken, waardoor de vraag naar Calvé pinda-kaas terugloopt.

Hoewel op individueel niveau deze consumentenkeuzes heel verschillend kunnen uitpakken en moeilijk te voorspellen zijn, kan de optelsom van al deze beslissingen (de geaggregeerde vraag) een tamelijk voorspelbaar patroon volgen. Als de prijs van een consumptiegoed toeneemt, dan neemt de vraag af. Dit is een simpele economische wet die voor de meeste consumptiegoederen geldt.

Ook de vraag naar transport volgt dit economische patroon. Wanneer de reële kosten of het tijdsbeslag toenemen, dan zal de hoeveelheid transport afnemen gemeten in aantal trips, reizigerskilometers of tonkilometers. Prijsveranderingen kunnen zo invloed hebben op reispatronen uitgedrukt in het aantal trips, reistijd, vervoerswijze, type voertuig, transportdiensten, parkeertijd en parkeerlocatie, etc. (Institute for Transportation Studies, 2004).

Economen meten prijsgevoeligheid van transport en andere goederen met het begrip *prijselasticiteiten*. Dit wordt gedefinieerd als de procentuele verandering in transportvraag ten gevolge van een procentuele verandering in de prijs. Bijvoorbeeld een elasticiteit van $-0,3$ in relatie tot het autogebruik betekent dat een 1% verandering in de kosten van het autogebruik leidt tot een daling van het verkeersvolume van 0,3%. *Kruiselasticiteiten* zijn gedefinieerd als de relatieve verandering van goed X ten gevolge van de relatieve verandering van goed Y. Ofwel de mate waarin bijvoorbeeld het gebruik van openbaar vervoer toeneemt (afneemt) door een toename (afname) van reële kosten van het autogebruik.

De hellingshoek (richtingcoëfficiënt) van de vraagcurve bepaalt hoe gevoelig de transportvraag is voor veranderingen in de prijs. Een hoge elasticiteit geeft aan dat de prijsgevoeligheid aanzienlijk is. Een lage prijselasticiteit geeft aan dat prijs nauwelijks van invloed is op het consumptiepatroon. De min voor de elasticiteit geeft aan dat het effect in de tegengestelde richting van de oorzaak beweegt. Kruiselasticiteiten kennen doorgaans een positieve richting.

A.2 Verschillende type prijsveranderingen

In de literatuur over elasticiteiten worden verschillende vormen van heffingen onderscheiden en hun impact op gedrag (zie ook www.vtpi.org/tdm). Zo kunnen brandstofprijzen en accijnzen het verkeersvolume en de keuze voor de vervoerswijze beïnvloeden, terwijl vaste heffingen (BPM, MRB en parkeervergunning) doorgaans een sterker effect hebben op het aantal en samenstelling van nieuwe aankopen. Gedifferentieerde tarieven voor de parkeervergunningen zullen doorgaans vooral effect hebben op (de samenstelling van) het wagenpak in de stad, terwijl een (variabele) tariefverhoging voor parkeerbezoekers sterker aangrijpt bij het aantal gereden autoritten.

In Tabel 18 presenteren we een overzicht van impacts van verschillende prijsveranderingen.

Tabel 18 Overzicht van impacts van verschillende prijsinstrumenten met betrekking tot verkeer en vervoer

Type impact	Houderschap belasting	Brandstof prijs	Tolheffing	Congestie heffing	Parkeer tarief	Dif- parkeren
<i>Wagenparkomvang</i>						
<i>Wagenparksamenstelling</i> Aandrijving, zuinigheid, alternatieve brandstof)						
<i>Verandering van route</i> Keuze voor andere route.						
<i>Verandering tijdstip van reis</i> Keuze voor ander tijdstip						
<i>Modal shift</i> Keuze voor andere vervoerswijze.						
<i>Bestemmingswijziging.</i> Keuze voor andere bestemming.						
<i>Transportvraag</i> Verandering in het aantal trips						

Bron: VTPI, 2006.

Geel = significante effecten

A.3 Wat bepaalt de elasticiteit?

Elasticiteiten zijn van vele factoren afhankelijk. Enkele van deze factoren zijn empirisch getoetst en breed geaccepteerd:

- **Beschikbaarheid van alternatieven:** prijsgevoeligheid is sterker als er meer vervoersalternatieven of alternatieve bestemmingen van goede kwaliteit beschikbaar zijn. Voor parkeren geldt bijvoorbeeld dat de prijsgevoeligheid groter is naarmate er buiten het centrum goede parkeervoorzieningen aanwezig zijn en goede OV-alternatieven zijn om in de stad te komen.
- **Schaal en het bereik van prijzen:** de prijsgevoeligheid neemt tevens toe als de prijs betrekking heeft op een specifiek bereik in plaats van een algemeen bereik. Bijvoorbeeld: een automobilist is gevoeliger voor een congestieheffing gedurende de spitsuren dan voor een vlakke kilometerheffing die niet gedifferentieerd is, omdat daarmee minder alternatieven (denk aan reizen buiten spits tijden of bepaalde congestiezones vermijden) binnen handbereik zijn. Voor een parkeerbelasting geldt hetzelfde: gedifferentieerde tarieven (bij-

voorbeeld naar tijd en plaats) zijn doorgaans effectiever zijn dan vlakke uniforme heffingen. Ook hier geldt hoe sterker de differentiatie, hoe beperkter het prijsbereik, hoe groter de elasticiteit. Natuurlijk is hieraan de randvoorwaarde verbonden dat de (gedifferentieerde) prijsprikkel en de heffingsmaatstaf wel door de consument begrepen moet worden.

- **Tijdsperiode:** belangrijk aspect van elasticiteiten is de tijdsperiode waarover deze geldig is. Transportelasticiteiten nemen toe wanneer de beleidstermijn ruimer wordt genomen. Op de lange termijn komen er immers meer opties beschikbaar. Effecten op het autobezit die optreden bij vergunninghouders treden doorgaans pas na enige jaren op vanwege de aanschaf- en vervangingstermijn.



B Kentallen referentiescenario

B.1 Samenstelling wagenpark

In Tabel 19 is voor de vergunninghouders een overzicht gegeven van de verdeling over de verschillende Euroklassen in 2005. Hierbij is gebruik gemaakt van de verdeling zoals die in 2005 geldt voor het totale Nederlandse wagenpark (CBS Statline). Het CBS maakt geen onderscheid tussen dieselauto's zonder roetfilters, met een af-fabriek roetfilter en met een retrofit roetfilter. Aangezien er in 2005 nog geen subsidieregeling bestond voor het installeren van retrofit roetfilters is verondersteld dat het percentage dieselauto's met retrofit roetfilter te verwaarlozen is. Navraag bij de RAI leerde bovendien dat in 2005 ca. 3% van de Euro 3 en 4 voertuigen voorzien waren van een af-fabriek roetfilter.

Tabel 19 Verdeling van het wagenpark van de vergunninghouders over de verschillende milieuklassen in 2005

Brandstof	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Totaal
Benzine	900	696	1.238	888	321	4.042
Diesel	50	79	280	254	101	764
Diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	8	3	11
Diesel met retrofit roetfilter	0	0	0	0	0	0
LPG	17	24	69	34	6	150
Aardgas ^a	-	-	-	-	-	0
Elektrisch ^a	-	-	-	-	-	1
Hybride ^a	-	-	-	-	-	1
Totaal	966	799	1.587	1.184	431	4.970

^a Bij de aardgas, elektrische en hybride auto's is geen onderscheid gemaakt naar Euroklassen. Vandaar dat enkel het totale aantal auto's dat behoort tot deze voertuigcategorieën is weergegeven.

Op basis van gegevens van het MNP over de samenstelling van het Nederlandse wagenpark in 2010 is een verdeling van de vergunninghouders over de verschillende milieuklassen in 2010 gemaakt (zie Tabel 20). Het MNP maakt geen onderscheid tussen dieselauto's zonder roetfilter, met een af-fabriek roetfilter en met een retrofit roetfilter. Ondanks het feit dat er voor het achteraf installeren van een roetfilter in 2006 een subsidieregeling van start gaat (€ 500 per voertuig), veronderstellen wij dat slechts een beperkt percentage dieselrijders een retrofit roetfilter aanschaffen (ca. 5%) aangezien de subsidie maar ongeveer 60% van de aanschafkosten van een roetfilter dekt. De overige 40% van de aanschafkosten komen volledig voor rekening van de automobilist en zonder aanvullend beleid bestaat er voor hem/haar geen mogelijkheid om dit terug te verdienen. Vandaar dat de prikkel klein is om over te gaan tot de aanschaf van een retrofit roetfilter. Door de korting op de BPM voor dieselauto's met een af-fabriek roetfilter, die sinds 1 juli 2005 geldt, bestaat er wel een krachtige prikkel om over te

gaan tot de aanschaf van een af-fabriek roetfilter. Dit blijkt ook uit de verkoopcijfers van auto's met een af-fabriek roetfilter, die sinds de invoering van de BPM-korting is toegenomen van ongeveer 3% bij aanvang van de regeling naar 40% in het eerste kwartaal van 2006. Wij veronderstellen dat dit percentage de komende jaren zal blijven stijgen, tot ongeveer 80% in 2008. In 2008 gaat de Euro 5 norm gelden, waarvoor we aannemen dat die standaard zijn uitgerust met een af-fabriek roetfilter.

Tabel 20 Verdeling van het wagenpark van de vergunninghouders over de verschillende milieuklassen in 2010

Brandstof	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Benzine	18	283	587	1.194	1.033	532	3.647
Diesel	2	49	153	340	162	226	932
Diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	11	196	0	207
Diesel met retrofit roetfilter	0	0	5	19	19	0	43
LPG	1	24	39	40	14	8	126
Aardgas ^a	-	-	-	-	-	-	0
Elektrisch ^a	-	-	-	-	-	-	1
Hybride ^a	-	-	-	-	-	-	14
Totaal	21	358	785	1.608	1.429	768	4.970

^a Bij de aardgas, elektrische en hybride auto's is geen onderscheid gemaakt naar Euroklassen. Vandaar dat enkel het totale aantal auto's dat behoort tot deze voertuigcategorieën is weergegeven.

Voor de samenstelling van het wagenpark van de auto's die bij een parkeermeter parkeren wordt eveneens uitgegaan van de relatieve verdeling over de verschillende milieuklassen voor Nederland als geheel. In tegenstelling tot de vergunninghouders behoren ook de bestelwagens tot dit wagenpark. Bij de bepaling van de samenstelling het complete wagenpark dat in de modelstad rondrijdt is eveneens gebruik gemaakt van de relatieve verdeling over de milieuklassen voor Nederland als geheel. Naast de personenauto's en bestelauto's is hierbij ook rekening gehouden met vrachtwagens en autobussen.

B.2 Voertuigkilometers

Het aantal voertuigkilometers dat per jaar door de vergunninghouders in de modelstad / Leiden wordt gereden is als volgt bepaald. Allereerst is op basis van gegevens van het CBS en MNP voor Nederland als geheel aantal voertuigkilometers in de stad voor de verschillende milieuklassen in 2005 en 2010 bepaald. Door vervolgens aan te nemen dat de vergunninghouders 80% van deze kilometers afleggen in de modelstad, is het gemiddeld jaarkilometrage dat door de vergunninghouders in de modelstad wordt afgelegd bepaald. Door deze gemiddelde jaarkilometrages te vermenigvuldigen met het aantal voertuigen in de verschillende milieuklassen is het aantal voertuigkilometers bepaald (zie Tabel 21 en Tabel 22).

Tabel 21 Voertuigkilometers van de vergunninghouders in 2005 (in miljoenen kilometers)

Brandstof	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Totaal
Benzine	1,54	2,12	2,57	2,13	0,86	9,21
Diesel	0,23	0,53	0,82	0,94	0,43	2,95
Diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	0,03	0,01	0,04
Diesel met retrofit roetfilter	0	0	0	0	0	0
LPG	0,11	0,11	0,19	0,19	0,04	0,63
Aardgas ^a	-	-	-	-	-	0
Elektrisch ^a	-	-	-	-	-	0
Hybride ^a	-	-	-	-	-	0,01
Totaal	1,88	2,75	3,59	3,28	1,34	12,84

^a Bij de aardgas, elektrische en hybride auto's is geen onderscheid gemaakt naar Euroklassen. Vandaar dat enkel het totaal aantal auto's dat behoort tot deze voertuigcategorieën is weergegeven.

Tabel 22 Voertuigkilometers van de vergunninghouders in 2010

Brandstof	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Benzine	0,03	0,54	1,46	2,98	2,20	1,26	8,47
Diesel	0	0,11	0,43	1,12	0,52	0,83	3,01
Diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	0,04	0,63	0	0,66
Diesel met retrofit roetfilter	0	0	0,01	0,06	0,06	0	0,14
LPG	0	0,06	0,12	0,14	0,04	0,03	0,40
Aardgas	-	-	-	-	-	-	0
Elektrisch	-	-	-	-	-	-	0
Hybride	-	-	-	-	-	-	0,05
Totaal	0,03	0,71	2,03	4,34	3,45	2,12	12,68

Voor de auto's die parkeren bij parkeermeters waren er geen landelijke cijfers beschikbaar waarop de bepaling van het aantal voertuigkilometers in de modelstad gebaseerd kon worden. Voor deze voertuigen is aangenomen dat ze gemiddeld 8 kilometer afleggen in de modelstad / Leiden. Door dit te vermenigvuldigen met het aantal parkeerders bij parkeermeters worden de voertuigkilometers van deze categorie verkregen (zie Tabel 23 en Tabel 24).

Tabel 23 Voertuigkilometers van de bezoekers in 2005

Brandstof	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Totaal
Benzine	2,91	2,26	4,01	2,88	1,04	13,10
Diesel	0,16	0,26	0,91	0,82	0,33	2,48
Diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	0,03	0,01	0,04
Diesel met retrofit roetfilter	0	0	0	0	0	0
LPG	0,05	0,08	0,22	0,11	0,02	0,49
Aardgas	-	-	-	-	-	0
Elektrisch	-	-	-	-	-	0
Hybride	-	-	-	-	-	0
Bestel diesel	0,13	0,22	0,78	0,58	0,23	1,95
Bestel diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	0,02	0,01	0,03
Bestel diesel met retrofit roetfilter	0	0	0	0	0	0
Totaal	3,26	2,81	5,92	4,44	1,64	18,08

Tabel 24 Voertuigkilometers van de bezoekers in 2010

Brandstof	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Benzine	0,06	0,92	1,90	3,87	3,35	1,72	11,82
Diesel	0,01	0,16	0,49	1,10	0,53	0,73	3,02
Diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	0,04	0,64	0	0,67
Diesel met retrofit roetfilter	0	0	0,02	0,06	0,06	0	0,14
LPG	0	0,08	0,13	0,48	0,43	0,46	1,58
Aardgas	-	-	-	-	-	-	0
Elektrisch	-	-	-	-	-	-	0
Hybride	-	-	-	-	-	-	0,05
Bestel diesel	0,02	0,05	0,13	0,48	0,43	0,46	1,58
Bestel diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	0,01	0,31	0	0,33
Bestel diesel met retrofit roetfilter	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	0,09	1,21	2,67	5,72	5,40	2,94	18,08

Tot slot, de voertuigkilometers van al het verkeer in de modelstad is bepaald op basis van gegevens over de verkeersintensiteiten in deze stad. Deze gegevens zijn aangeleverd door de Gemeente Leiden. De resultaten hiervan staan in Tabel 25 en Tabel 26.

Tabel 25 Voertuigkilometers in de modelstad totaal in 2005

Brandstof	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Totaal
Benzine	22,28	17,24	30,66	21,99	7,96	100,12
Diesel	1,24	1,96	6,94	6,29	2,50	18,93
Diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	0,19	0,08	0,27
Diesel met retrofit roetfilter	0	0	0	0	0	0
LPG	0,41	0,58	1,71	0,85	0,15	3,71
Bestel diesel	0,99	1,71	5,96	4,47	1,77	14,89
Bestel diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	0,14	0,05	0,19
Bestel diesel met retrofit roetfilter	0	0	0	0	0	0
Vrachtauto	1,20	0,95	2,55	1,69	0	6,39
Vrachtauto met roetfilter	0	0	0	0	0	0
Bus	1,05	0,78	1,34	1,29	0	4,47
Bus met roetfilter	0	0	0	0	0	0
Totaal	27,18	23,23	49,16	36,91	12,50	148,98

Tabel 26 Voertuigkilometers in de modelstad totaal in 2010

Brandstof	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Benzine	0,53	8,44	17,47	35,56	30,76	15,85	108,61
Diesel	0,06	1,46	4,55	10,12	4,83	6,73	27,75
Diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	0,33	5,94	0	6,17
Diesel met retrofit roetfilter	0	0,01	0,15	0,55	0,56	0	1,27
LPG	0,03	0,73	1,15	1,18	0,42	0,23	3,74
Bestel diesel	0,20	0,45	1,18	4,43	3,97	4,22	14,46
Bestel diesel met af-fabriek roetfilter	0	0	0	0,13	2,87	0	3,00
Bestel diesel met retrofit roetfilter	0	0	0,04	0,24	0,36	0	0,64
Vrachtauto	0,15	0,54	0,92	1,92	2,76	1,07	7,36
Vrachtauto met roetfilter	0	0	0,15	0,15	0	0	0,31
Bus	0	0	0	0	0	0	0
Bus met roetfilter	0,11	0,38	0,86	1,50	1,77	0,75	5,36
Totaal	1,08	12,00	26,47	56,11	54,15	28,86	178,67

B.3 Emissies

Door de gegevens over de voertuigkilometers te vermenigvuldigen met de bijbehorende emissiefactoren zijn de PM₁₀- en NO_x-emissies voor de verschillende situaties in 2005 en 2010 verkregen (zie Tabel 27).

Tabel 27 PM₁₀- en NO_x-emissies in het referentiescenario

Groep		PM ₁₀ (kg)	NO _x (kg)
Vergunninghouders	2005	396	5.986
	2010	256	3.733
Parkeermeters	2005	687	9.526
	2010	429	5.885
Leiden totaal	2005	10.596	217.111
	2010	6.647	180.640

C Effecten per variant

C.1 Variant 1a: Eenvoudige variant voor vergunninghouders

In deze variant worden de vergunninghouders die een aardgas-, elektrische of hybride auto bezitten vrijgesteld van het parkeertarief. Als gevolg van deze maatregel zou het aantal aardgas-, elektrische en hybride voertuigen in het wagenpark van de vergunninghouders toe moeten nemen. Uit de berekeningen blijkt echter dat deze veranderingen dermate klein zijn, dat er feitelijk niets veranderd aan de samenstelling van het wagenpark van de vergunninghouders. De emissiereductie die in deze variant wordt bereikt is dan ook te verwaarlozen. Door de onveranderde samenstelling van het wagenpark blijven ook de parkeeropbrengsten constant ten opzichte van het referentiescenario.

C.2 Variant 2a: Geavanceerde variant voor vergunninghouders

In deze variant worden de tarieven van vergunninghouders gedifferentieerd naar de milieukeurmerken van het voertuig. De differentiatie, zoals die is gehanteerd in deze variant is weergegeven in Tabel 28.

Tabel 28 Overzicht differentiatie van parkeertarieven

	Vóór Euro 1	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
Diesel zonder roetfilter	+ 100%	+ 100%	+ 100%	+ 100%	+ 50%	
Diesel met open retrofit filter	-	+ 50%	+ 50%	+ 50%	- 14%	
Diesel met gesloten af fabriek filter	-			- 14%	-14%	-14%
Benzine / LPG	+ 100%	- 14%	- 14%	- 14%	- 14%	- 14%

Als gevolg van deze differentiatie treden er twee effecten op. Allereerst bestaat er voor de vergunninghouders een prikkel om bij de aankoop van een andere auto te kiezen voor een model waarvoor de parkeervergunning goedkoper is dan bij hun huidige model. Daarnaast zal een deel van de dieselryders overgaan tot de aanschaf van een retrofit roetfilter. Bij de aankoop van een nieuwe dieselauto bestaat er een prikkel om een af-fabriek roetfilter aan te schaffen.

De verandering in het wagenpark ten opzichte van de referentiesituatie in 2010 is weergegeven in Tabel 29. De aardgas-, elektrische en hybride auto's zijn wederom buiten beschouwing gelaten.

Tabel 29 Veranderingen in het wagenpark als gevolg van de differentiatie in 2010: ondergrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Benzine	0	1	1	1	1	0	4
Diesel	0	0	-1	-19	-39	0	-60
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	32	0	32
Diesel retrofit	0	0	0	17	6	0	23
LPG	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	0	1	0	-1	0	0	0

Tabel 30 Veranderingen in het wagenpark als gevolg van de differentiatie in 2010: bovengrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Benzine	0	1	1	2	1	0	5
Diesel	0	-3	-17	-70	-153	0	-243
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	146	0	146
Diesel retrofit	0	2	15	68	6	0	92
LPG	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	0	1	0	-1	1	1	0

Het gemiddelde aantal kilometers dat vergunninghouders afleggen binnen de stad zal door deze vorm van differentiatie niet veranderen. De veranderingen in de samenstelling van het wagenpark vertalen zich dan ook direct door in een verandering in het aantal voertuigkilometers in de stad en uiteindelijk in de PM₁₀- en NO_x-emissies. In Tabel 31 tot en met Tabel 34 zijn de emissies voor de vergunninghouders in 2010 weergegeven.

Tabel 31 PM₁₀-emissies van vergunninghouders na differentiatie in 2010: ondergrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Benzine	0	6	16	33	24	14	93
Diesel	0	17	43	63	16	3	144
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	3	0	3
Diesel retrofit	0	0	1	3	2	0	6
LPG	0	0	1	1	0	0	3
Totaal	1	24	61	101	45	18	249

Tabel 32 PM₁₀-emissies van vergunninghouders na differentiatie in 2010: bovengrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Benzine	0	6	16	33	24	14	93
Diesel	0	16	39	53	1	3	113
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	4	0	5
Diesel retrofit	0	0	3	8	2	0	13
LPG	0	0	1	1	0	0	3
Totaal	1	23	59	96	32	18	228

Tabel 33 NO_x-emissies van vergunninghouders na differentiatie in 2010: ondergrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Benzine	26	263	356	272	172	99	1.188
Diesel	1	83	380	738	217	369	1.788
Diesel af-fabriek	0	0	0	25	403	0	429
Diesel retrofit	0	1	13	81	45	0	139
LPG	2	61	55	41	13	9	180
Totaal	29	407	804	1.157	851	476	3.725

Tabel 34 NO_x-emissies van vergunninghouders na differentiatie in 2010: bovengrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Benzine	25	263	357	272	173	99	1.189
Diesel	1	78	341	620	17	369	1.427
Diesel af-fabriek	0	0	0	25	603	0	629
Diesel retrofit	0	5	51	198	45	0	297
LPG	2	61	55	41	13	9	180
Totaal	29	407	803	1.156	851	477	3.722

In Tabel 35 staan de reducties van PM₁₀- en NO_x-emissies ten opzichte van respectievelijk de emissies van vergunninghouders in 2005 en in 2010 (zonder differentiatie) en ten opzichte van de totale emissies als gevolg van verkeer in de stad in 2005 en 2010 (zonder differentiatie).

Tabel 35 Procentuele effecten t.o.v. 2005 en 2010

		PM ₁₀	NO _x
Bezoekers	2005	1,7% - 7,0%	0,1% - 0,2%
	2010	2,6% - 10,9%	0,2% - 0,3%
Leiden totaal	2005	0,06% - 0,26%	0,004% - 0,005%
	2010	0,12% - 0,16%	0,004% - 0,006%

C.3 Variant 1b: Eenvoudige variant voor parkeermeters

In deze eerste variant worden een bepaalde groep voertuigen vrijgesteld van parkeertarieven. Concreet gaat het hierbij om aardgasvoertuigen, elektrische voertuigen en hybride voertuigen. De vrijstelling van parkeertarieven voor deze voertuigcategorieën heeft als gevolg dat het aantal voertuigkilometers in de stad van deze voertuigcategorieën zal toenemen. We gaan er hierbij vanuit dat dit effect veroorzaakt wordt door automobilisten die hun conventionele voertuig inruilen voor een voertuig behorende tot één van deze voertuigcategorieën. Het aantal voertuigkilometers van de overige voertuigencategorieën neemt dan ook in gelijke mate af. Op deze wijze schatten we de maximale emissiereductie die met deze maatregel bereikt kan worden. In de praktijk komt een deel van de extra voertuigkilometers namelijk ook voor rekening van mensen die reeds in het referentiescenario een aardgas-, elektrisch of hybride voertuig bezitten en nu vaker

de modelstad bezoeken. De kilometers die deze groep bezoekers in modelstad maakt komen bovenop de voertuigkilometers zoals die in het referentiescenario zijn vastgesteld.

In Tabel 36 en Tabel 37 staan respectievelijk de onder- en bovengrens van de veranderingen in voertuigkilometers voor de verschillende voertuigcategorieën weergegeven ten opzichte van de referentiesituatie in 2010.

Tabel 36 Verandering in het aantal voertuigkilometers door bezoekers in 2010: ondergrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	-18	-291	-603	-1227	-1061	-547	-3746
Diesel	-2	-50	-157	-349	-167	-232	-957
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	-200	0	-200
Diesel retrofit	0	0	-5	-19	-19	0	-44
LPG	-1	-25	-40	-41	-15	-8	-129
Aardgas	0	0	0	0	0	0	8
Elektrisch	0	0	0	0	0	0	434
Hybride	0	0	0	0	0	0	4664
Bestelauto							
Bestel diesel	0	0	0	0	0	0	0
Bestel diesel af-fabriek	0	0	0	0	0	0	0
Bestel diesel retrofit	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	-21	-367	-804	-1636	-1462	-787	28

Tabel 37 Verandering in het aantal voertuigkilometers door bezoekers in 2010: bovengrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	-54,7762	-872,837	-1807,66	-3679,97	-3183,24	-1640,27	-11238,8
Diesel	-5,90922	-151,238	-470,421	-1047,57	-499,985	-696,704	-2871,82
Diesel af-fabriek	0	0	0	-34,1598	-604,221	0	-638,38
Diesel retrofit	0	-0,95859	-15,4857	-56,9329	-58,1161	0	-131,493
LPG	-3,33013	-75,0631	-119,165	-122,255	-43,8946	-23,6058	-387,313
Aardgas	0	0	0	0	0	0	23,21821
Elektrisch	0	0	0	0	0	0	1301,512
Hybride	0	0	0	0	0	0	13991,6
Bestelauto							
Bestel diesel	0	0	0	0	0	0	0
Bestel diesel af-fabriek	0	0	0	0	0	0	0
Bestel diesel retrofit	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	-64,0156	-1.100,1	-2.412,73	-4.940,89	-4.389,46	-2.360,58	48,55695

De onder- en bovengrens van de PM₁₀- en NO_x-emissies voor de verschillende voertuigcategorieën zijn weergegeven in de Tabel 38 tot en met Tabel 41.

Tabel 38 PM₁₀-emissies door bezoekers na differentiatie in 2010: ondergrens

	pre-Euro + Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	1	10	21	42	37	19	130
Diesel	1	26	50	66	21	3	166
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	3	0	3
Diesel retrofit	0	0	1	2	1	0	4
LPG	0	1	1	1	0	0	3
Aardgas	0	0	0	0	0	0	0
Elektrisch	0	0	0	0	0	0	0
Hybride	0	0	0	0	0	0	0
Bestelauto							
Diesel	7	15	20	43	27	6	117
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	2	0	2
Diesel retrofit	0	0	0	1	1	0	3
Totaal	9	51	92	156	92	28	428

Tabel 39 PM₁₀-emissies door bezoekers na differentiatie in 2010: bovengrens

	pre-Euro + Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	1,127453	10,03869	20,79217	42,32799	36,61442	18,86683	129,7676
Diesel	0,943817	25,54503	49,51546	65,85865	21,37947	2,979121	166,2215
Diesel af-fabriek	0	0	0	0,214756	2,583661	0	2,798417
Diesel retrofit	0	0,080956	0,814997	1,789637	1,242528	0	3,928119
LPG	0,04929	0,62234	0,98888	1,014525	0,364256	0,195891	3,235182
Aardgas	0	0	0	0	0	0	0,000201
Elektrisch	0	0	0	0	0	0	0
Hybride	0	0	0	0	0	0	0,090945
Bestelauto							
Diesel	7,362049	14,55127	19,53658	43,00189	26,7893	5,696087	116,9372
Diesel af-fabriek	0	0	0	0,122587	1,936337	0	2,058924
Diesel retrofit	0	0,032043	0,321036	1,163889	1,214544	0	2,731511
Totaal	9,482609	50,87034	91,96912	155,4939	92,12452	27,73793	427,7696

Tabel 40 NO_x-emissies door bezoekers na differentiatie in 2010: ondergrens

	pre-Euro + Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	58,3133	443	462	351	261	135	1711
Diesel	2,601055	123	437	767	290	323	1943
Diesel af-fabriek	0	0	0	25	350	0	375
Diesel retrofit	0	1	14	42	34	0	91
LPG	3,552622	78	55	37	14	7	195
Aardgas	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Elektrisch	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hybride	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03
Bestelauto							
Diesel	21,39152	60	148	472	304	258	1264
Diesel af-fabriek	0	0	0	13	220	0	233
Diesel retrofit	0	0	5	26	28	0	58
Totaal	85,8585	705,883226	1121,16	1.733,221	1.499,91	723,5757	5.870,636

Tabel 41 NO_x-emissies door bezoekers na differentiatie in 2010: bovengrens

	pre-Euro + Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	58,27632	442,8964	461,2946	351,177	261,2297	134,6075	1.709,481
Diesel	2,599405	122,6984	436,4898	766,6954	289,7901	323,0463	1.941,319
Diesel af-fabriek	0	0	0	25,00094	350,2048	0	375,2057
Diesel retrofit	0	0,777699	14,36876	41,66823	33,68394	0	90,49864
LPG	3,550369	78,40428	55,22308	37,31201	13,50855	7,264693	195,263
Aardgas	0	0	0	0	0	0	0,002012
Elektrisch	0	0	0	0	0	0	0
Hybride	0	0	0	0	0	0	1,212605
Bestelauto							
Diesel	21,39152	60,43103	148,2958	471,6107	303,7761	258,3621	1263,867
Diesel af-fabriek	0	0	0	13,44436	219,5701	0	233,0144
Diesel retrofit	0	0,266145	4,873757	25,52921	27,54454	0	58,21365
Totaal	85,81761	705,474	1.120,546	1.732,438	1.499,308	723,2806	5.868,078

In Tabel 42 staan de reducties van PM₁₀- en NO_x-emissies ten opzichte van respectievelijk de emissies van bezoekers in 2005 en in 2010 in de referentiescenario en ten opzichte van de totale emissies als gevolg van verkeer in de modelstad in het referentiescenario in 2005 en 2010.

Tabel 42 Procentuele effecten t.o.v. 2005 en 2010

		PM ₁₀	NO _x
Bezoekers	2005	0,01% - 0,04%	0,01% - 0,04%
	2010	0,02% - 0,06%	0,02% - 0,07%
Leiden totaal	2005	0,001% - 0,004%	0,001% - 0,002%
	2010	0,001% - 0,004%	0,001% - 0,002%

De parkeeropbrengsten dalen in deze variant met ongeveer € 13.750.

C.4 Variant 2b: Geavanceerde variant voor parkeermeters

In deze variant worden de tarieven van parkeermeters gedifferentieerd naar de milieukeurmerken van het voertuig. De differentiatie, zoals die is gehanteerd in deze variant is weergegeven in Tabel 43.

Tabel 43 Overzicht differentiatie van parkeertarieven

	Vóór Euro 1	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5
Diesel zonder roetfilter	+ 50%	+ 50%	+ 50%	+ 50%	+ 25%	
Diesel met open retrofit filter	-	+ 25%	+ 25%	+ 25%	- 7%	
Diesel met gesloten af fabriek filter	-			- 7%	-7%	-7%
Benzine/LPG	+ 50%	- 7%	- 7%	- 7%	- 7%	- 7%

Als gevolg van deze differentiatie veranderen de voertuigkilometers van bezoekers in de stad. Mensen die een hoger parkeertarief moeten betalen zullen minder vaak naar de stad komen of met het openbaar vervoer, terwijl er voor de mensen die een lager parkeertarief gaan betalen een prikkel ontstaat om vaker met de auto naar de stad te komen. In Tabel 44 staan voor de verschillende voertuigcategorieën de veranderingen in het aantal voertuigkilometers in 2010 ten opzichte van het referentiescenario. De aardgas-, elektrische en hybride personenauto's zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. Vanwege hun geringe aandeel in de totale aantal voertuigkilometers levert dit geen vertekening van de resultaten op.

Tabel 44 Verandering in het aantal voertuigkilometers door bezoekers in 2010: ondergrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	-2.889	6.445	13.347	27.171	23.503	12.111	79.687
Diesel	-312	-7.976	-24.809	-55.247	-13.184	5.144	-96.385
Diesel af-fabriek	0	0	0	252	4.461	0	4.713
Diesel retrofit	0	-25	-408	-1.501	429	0	-1.506
LPG	-176	554	880	903	324	174	2.659
Bestelauto							
Bestel diesel	-1.093	-2.473	-6.463	-24.164	-10.832	3.225	-41.801
Bestel diesel af-fabriek	0	0	0	96	2.192	0	2.289
Bestel diesel retrofit	0	-5	-106	-654	275	0	-491
Totaal	-4.469	-3.481	-17.560	-53.144	7.168	20.654	-50.833

Tabel 45 Verandering in het aantal voertuigkilometers door bezoekers in 2010: bovengrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	-9284	20956	43049	86758	74087	37770	253337
Diesel	-989	-29518	-144025	-319774	-182081	15962	-660426
Diesel af-fabriek	0	0	0	757	97832	0	98588
Diesel retrofit	0	4521	70330	155034	85735	0	315620
LPG	-561	1789	2819	2866	1017	542	8471
Bestelauto							
Diesel	-3280	-7419	-19388	-72492	-32497	9674	-125402
Bestel diesel af-fabriek	0	0	0	289	6577	0	6866
Bestel diesel retrofit	0	-16	-319	-1962	825	0	-1472
Totaal	-14114	-9688	-47534	-148524	51495	63947	-104418

De PM₁₀- en NO_x-emissies voor de verschillende voertuigcategorieën zijn weer-gegeven in Tabel 46 tot en met Tabel 49.

Tabel 46 PM₁₀-emissies door bezoekers na differentiatie in 2010: ondergrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	1	10	21	43	37	19	131
Diesel	1	24	47	63	21	3	159
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	3	0	3
Diesel retrofit	0	0	1	2	1	0	4
LPG	0	1	1	1	0	0	3
Bestelauto							
Diesel	7	14	19	41	26	6	112
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	2	0	2
Diesel retrofit	0	0	0	1	1	0	3
Totaal	9	49	89	151	91	28	417

Tabel 47 PM₁₀-emissies door bezoekers na differentiatie in 2010: bovengrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	1	10	21	43	38	19	133
Diesel	1	21	35	47	14	3	121
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	3	0	3
Diesel retrofit	0	0	4	6	3	0	14
LPG	0	1	1	1	0	0	3
Bestelauto							
Diesel	6	12	17	37	25	6	102
Diesel af-fabriek	0	0	0	0	2	0	2
Diesel retrofit	0	0	0	1	1	0	3
Totaal	8	45	79	136	86	28	382

Tabel 48 NO_x-emissies door bezoekers na differentiatie in 2010: ondergrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	56	448	466	355	264	136	1.725
Diesel	2	117	416	731	284	327	1.878
Diesel af-fabriek	0	0	0	25	354	0	379
Diesel retrofit	0	1	14	41	34	0	90
LPG	3	79	56	38	14	7	197
Bestelauto							
Diesel	20	57	141	448	296	260	1.223
Diesel af-fabriek	0	0	0	14	221	0	235
Diesel retrofit	0	0	5	25	28	0	58
Totaal	82	703	1.098	1.677	1.495	730	5.784

Tabel 49 NO_x-emissies door bezoekers na differentiatie in 2010: ondergrens

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Totaal
Personenauto							
Benzine	50	454	473	360	268	138	1.743
Diesel	2	105	373	654	269	331	1.734
Diesel af-fabriek	0	0	0	26	359	0	385
Diesel retrofit	0	1	13	39	35	0	87
LPG	3	80	57	38	14	7	200
Bestelauto							
Diesel	18	51	126	401	281	264	1.141
Diesel af-fabriek	0	0	0	14	224	0	238
Diesel retrofit	0	0	5	24	28	0	56
Totaal	73	692	1.046	1.555	1.478	740	5.584

In Tabel 50 staan de reducties van PM₁₀- en NO_x-emissies ten opzichte van respectievelijk de emissies van bezoekers in 2005 en in 2010 (zonder differentiatie) en ten opzichte van de totale emissies als gevolg van verkeer in 2005 en 2010 (zonder differentiatie).

Tabel 50 Procentuele effecten t.o.v. 2005 en 2010

		PM ₁₀	NO _x
Bezoekers	2005	1,7% - 6,8%	1,1% - 3,2%
	2010	2,7% - 11,0%	1,7% - 5,1%
Leiden totaal	2005	0,11% - 0,44%	0,05% - 0,14%
	2010	0,18% - 0,71%	0,06% - 0,17%

De parkeeropbrengsten in deze variant liggen tussen de € 4,98 miljoen en € 5,04 miljoen.