



Nationale maatregelen luchtkwaliteit verkeer

Kosten en effecten op PM, NO_x en EC



CE Delft

Committed to the Environment

Nationale maatregelen luchtkwaliteit verkeer

Kosten en effecten op PM, NO_x en EC

Dit rapport is geschreven door:

Anco Hoen

Lisanne van Wijngaarden

Eelco den Boer

Maarten 't Hoen

Delft, CE Delft, november 2018

Publicatienummer: 18.4N99.142

Luchtkwaliteit / Verkeer / Beleidsmaatregelen / Effecten / Kosten / Rendement

Opdrachtgever: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider [Anco Hoen](#) (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al ruim 35 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	6
	1.1 Achtergrond	6
	1.2 Aanpak	6
	1.3 Algemene uitgangspunten	10
2	Vergelijkende analyse maatregelen	13
	2.1 Introductie	13
	2.2 Uitstoot in het basispad	13
	2.3 Vergelijking emissie-effecten maatregelen	15
	2.4 Vergelijking kosteneffectiviteit maatregelen	17
3	Factsheets	20
	3.1 Factsheet: Verhoging MRB voor dieselpersonenauto's zonder roetfilter	20
	3.2 Factsheet: Verhoging MRB voor dieselbestelauto's zonder roetfilter	23
	3.3 Factsheet: Slooppremieregeling oude personenauto's en bestelauto's	26
	3.4 Factsheet: Verhoging MRB voor pre-RDE-dieselpersonenauto's	28
	3.5 Factsheet: Stimuleren RDE-Euro 6-diesels (personen- en bestelauto's)	31
	3.6 Factsheet: Terugdraaien verhoging maximumsnelheid	34
	3.7 Factsheet: Verlaging van de maximumsnelheid naar 100 km/u en bij grote steden naar 80 km/u met strenge handhaving	36
	3.8 Factsheet: Retrofitregeling voor binnenvaartschepen	38
	3.9 Factsheet: Aanschafsubsidie elektrische personenauto	41
	3.10 Factsheet: Laadtegoed voor aanschaf tweedehands (semi-)elektrische personenauto's	44
	3.11 Factsheet: Stimuleren elektrische bestelauto's via aanschafsubsidie	48
	3.12 Factsheet: Snelheidsbeperking zeeschepen	51
	3.13 Factsheet: Stimuleren elektrische brom- en snorfietsen	54
	3.14 Factsheet: Kilometerheffing personenauto's	57
	3.15 Factsheet: Gedifferentieerde heffing op vervuilende vliegtuigen cf. Regeerakkoord	60
4	Bibliografie	63



Samenvatting

Introductie

Alhoewel de sector verkeer en vervoer de afgelopen decennia veel schoner is geworden, met name dankzij de Euronormen voor wegvoertuigen, illustreert de dieselgate-affaire dat de emissies van vooral NO_x in de praktijk nog veel minder hard dalen dan de normen. Daarnaast is de toepassing van uitlaatgasbehandelingstechnieken voor binnenvaart- en zeeschepen minder ver gevorderd dan voor wegvoertuigen en duurt het langer voor schone technieken in de vloot doordringen vanwege de lange levensduur van de vaartuigen. Mede hierdoor blijft de sector verkeer tot 2030 verreweg de grootste bron van NO_x - en $\text{PM}_{2,5}$ -emissies in Nederland.

Daar komt bij dat de Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) richtnormen voor luchtkwaliteit hanteert die voor fijnstof circa een factor twee lager liggen dan de huidige Europese wettelijke luchtkwaliteitsnormen. Mede naar aanleiding hiervan heeft de Europese Commissie (EC) in 2013 de 'Clean Air Policy Package' geadopteerd, waarin het streven is om toe te werken naar de WHO-richtnormen en ook nieuwe luchtkwaliteitsnormen voor de periode tot 2030 worden aangekondigd.

In het Regeerakkoord is aangegeven dat het kabinet een nieuw actieplan opstelt dat zich richt op een permanente verbetering van de luchtkwaliteit. Met het oog hierop onderzoekt het Planbureau voor de Leefomgeving wat de Nederlandse Rijksoverheid zou kunnen doen om tot en met 2030 blootstelling van Nederlanders aan $\text{PM}_{2,5}$, NO_2 en EC (elementair koolstof) te verminderen. Op verzoek van het PBL heeft CE Delft dit rapport opgesteld met daarin kosten, effecten en kosteneffectiviteiten van vijftien maatregelen binnen de sector verkeer en vervoer om de uitstoot van $\text{PM}_{2,5}$, NO_x en EC te verminderen. De lijst met maatregelen is opgesteld in afstemming met verkeersexperts bij PBL en CE Delft.

Reductie van $\text{PM}_{2,5}$ en NO_x relatief bescheiden

Afgezet tegen de totale $\text{PM}_{2,5}$ - en NO_x -uitstoot van de sector verkeer en vervoer is de omvang van de effecten van de maatregelen bescheiden. De meest effectieve maatregelen voor vermindering van de $\text{PM}_{2,5}$ zijn:

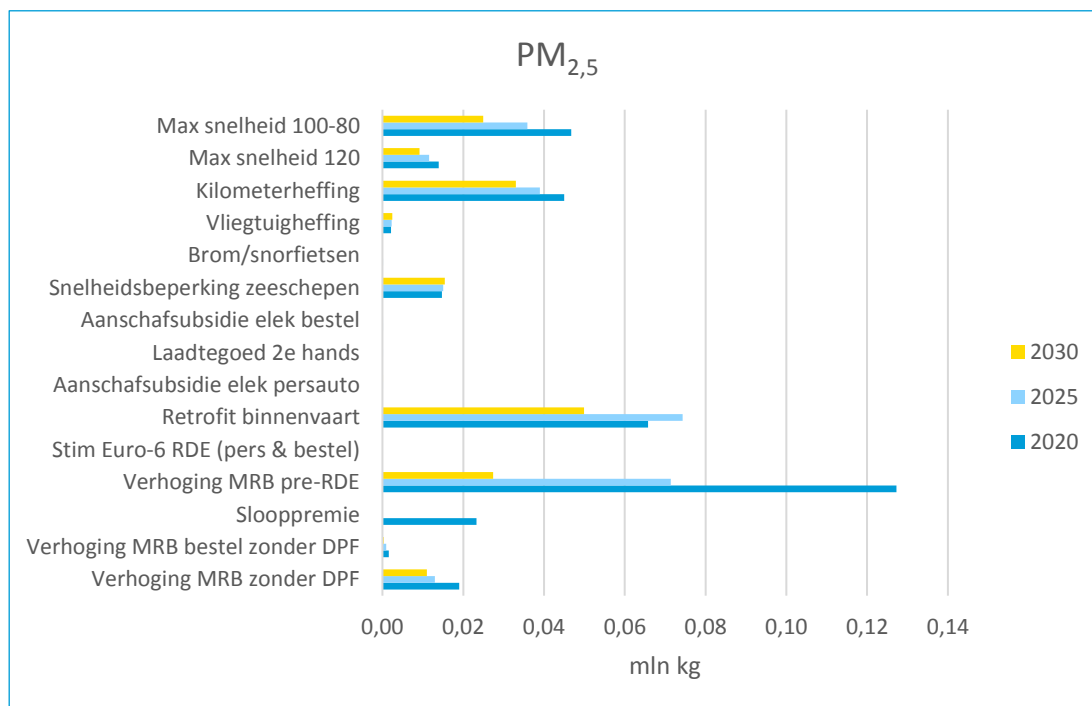
- de kilometerheffing voor personenauto's;
- de retrofitregeling voor binnenvaartschepen;
- het verlagen van de maximumsnelheid naar 100 en 80 km/uur op snelwegen en;
- de MRB-verhoging voor pre-RDE-dieselauto's.

De meest effectieve maatregelen voor NO_x -reductie zijn:

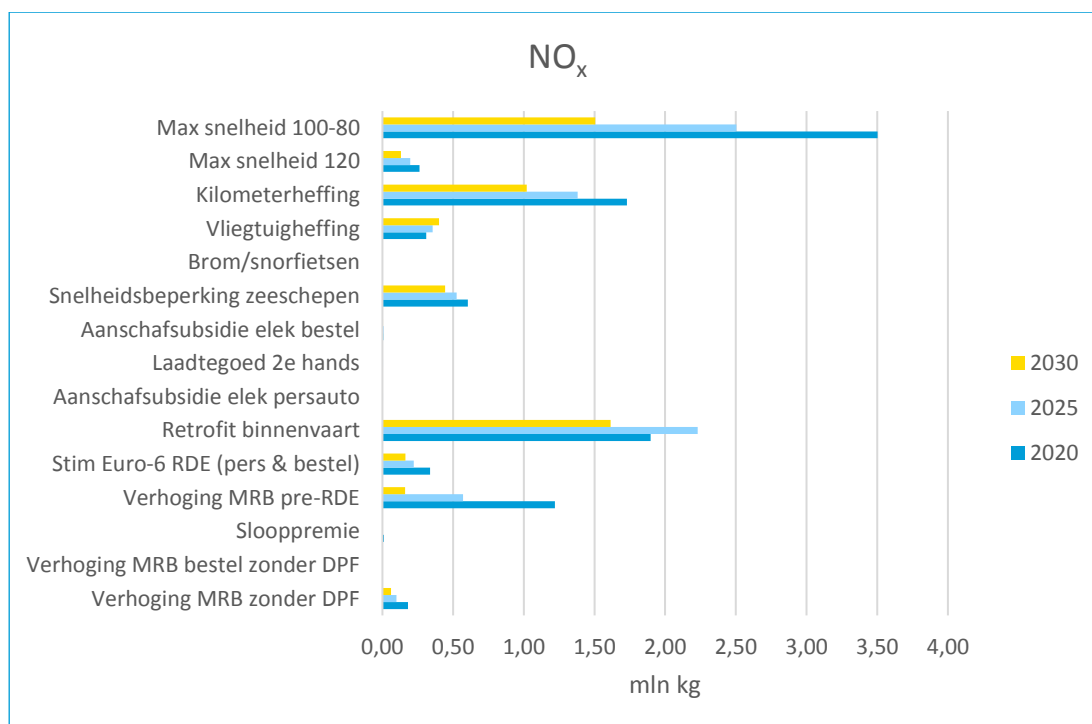
- de verlaging van de maximumsnelheid op snelwegen naar 100 en 80 km/uur;
- de retrofitregeling voor binnenvaartschepen en;
- de kilometerheffing voor personenauto's.

In Figuur 1 en Figuur 2 zijn de effecten op $\text{PM}_{2,5}$ - en NO_x -reductie van alle beschouwde maatregelen weergegeven.

Figuur 1 - Overzicht van PM_{2,5}-emissiereductie van alle beschouwde maatregelen



Figuur 2 - Overzicht van NO_x-emissiereductie van alle maatregelen



Kosteneffectiviteit maatregelen verschilt sterk

Voor $PM_{2,5}$ zijn de maatregelen Retrofitten van binnenvaartschepen en Snelheidsbeperking zeeschepen met 100 tot 200 €/kg $PM_{2,5}$ het meest kosteneffectief. De maatregel Snelheidsverlaging tot 100 en 80 km/h op snelwegen heeft in 2020 eveneens een kosteneffectiviteit van circa 200 €/kg $PM_{2,5}$. In 2030 is de kosteneffectiviteit van deze maatregel echter opgelopen naar 3.400 €/kg $PM_{2,5}$ omdat het autopark door vernieuwing automatisch schoner wordt. De kosteneffectiviteit van de overige maatregelen ligt grofweg tussen de 1.000 en 1.500 €/kg $PM_{2,5}$.

Voor NO_x -reductie zijn de twee maatregelen voor het niet wegverkeer (Retrofitten binnenvaartschepen en Snelheidsverlaging zeeschepen) met minder dan 5 €/kg NO_x het meest kosteneffectief. Bij het wegverkeer zijn de maatregelen Verhoging MRB-personeelauto's zonder roetfilter en verhoging MRB-bestelauto's zonder roetfilter met 110 en 250 €/kg NO_x in 2020 het meest kosteneffectief. De Slooppremie is met 3.800 €/kg NO_x in 2020 het minst kosteneffectief.

Alhoewel de absolute effecten gering zijn is de kosteneffectiviteit van een aanschafsubsidie voor elektrische bestelauto's beduidend beter dan een aanschafsubsidie voor personenauto's. De reden hiervan is dat er bij bestelauto's alleen dieselloertuigen worden vervangen terwijl dat bij personenauto's in meerderheid benzineauto's zijn.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

De afgelopen twintig jaar is door Europees beleid, aangevuld met nationale beleidsmaatregelen, de luchtkwaliteit in Nederland substantieel verbeterd en wordt nagenoeg overal aan de Europese normen voor NO₂ en fijnstof voldaan. Echter, de Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) hanteert normen voor luchtkwaliteit (10 µg/m³ voor PM_{2,5} en 20 µg/m³ voor PM₁₀) die circa een factor twee lager liggen dan de huidige Europese luchtkwaliteitsnormen (25 µg/m³ voor PM_{2,5} en 40 µg/m³ voor PM₁₀ en NO₂). Voor NO₂ wordt door de WHO nog gewerkt aan een nieuwe advieswaarde. Mede naar aanleiding hiervan heeft de Europese Commissie (EC) in 2013 de 'Clean Air Policy Package' geadopteerd waarin ook nieuwe luchtkwaliteitsnormen voor de periode tot 2030 worden aangekondigd. Een eventuele aanscherping van de normen in lijn met de WHO-normen zou erop neer komen dat lidstaten wordt gevraagd met maatregelen te komen om de uitstoot van NO_x en fijnstof verder te beperken.

Alhoewel de sector verkeer en vervoer de afgelopen decennia veel schoner is geworden, met name dankzij de Euronormen voor wegvoertuigen, illustreert de dieseltgate-affaire dat de emissies van vooral NO_x in de praktijk veel minder hard dalen dan de normen. Daarnaast is de toepassing van uitlaatgasnabehandelingstechnieken voor binnenvaart- en zeeschepen minder ver gevorderd dan voor wegvoertuigen en duurt het langer voor schone technieken in de vloot doordringen vanwege de lange levensduur van de vaartuigen. Mede hierdoor is de sector verkeer nog steeds verreweg de grootste bron van NO_x- en PM_{2,5}-emissies in Nederland (PBL, 2017a); (ECN, et al., 2015). Bovendien blijft dit voor NO_x tot en met 2030 zo. De PM_{2,5}-emissies van verkeer en vervoer (exclusief zeevaart) dalen tussen 2015 en 2030 naar verwachting met grofweg 60%, en zijn daarmee in 2030 de derde grootste bron in Nederland.

Bovenstaande illustreert dat de sector verkeer ook in de toekomst een belangrijke bijdrage blijft leveren aan de blootstelling aan luchtverontreiniging. In het Regeerakkoord is aangegeven dat het kabinet een nieuw actieplan opstelt dat zich richt op een permanente verbetering van de luchtkwaliteit. Met het oog hierop onderzoekt het Planbureau voor de Leefomgeving wat de Nederlandse overheid zou kunnen doen om tot en met 2030 blootstelling van Nederlanders aan PM_{2,5}, NO₂ en EC (elementair koolstof) te verminderen. Het gaat in dit PBL-onderzoek om generieke Rijksbrede maatregelen. Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) wil voor dit onderzoek graag weten wat de Nederlandse overheid zou kunnen doen om tot en met 2030 de uitstoot van PM_{2,5}, NO₂ en EC (elementair koolstof) door de sector verkeer en vervoer te verminderen. Naast de effecten op de uitstoot van mogelijke maatregelen wil het PBL ook inzicht in de kosteneffectiviteit ervan.

1.2 Aanpak

In dit rapport zijn vijftien factsheets uitgewerkt voor mogelijke maatregelen in de sector verkeer en vervoer om NO_x-, PM_{2,5}- en/of EC-emissies te reduceren. De lijst met maatregelen is opgesteld in samenspraak met verkeersexperts bij het PBL en is weergegeven in Hoofdstuk 2.

De factsheets geven per maatregel inzicht in de effecten op:

- PM_{2,5}-uitstoot (in miljoenen kilogram);
- NO_x-uitstoot (in miljoenen kilogram);
- uitstoot van Elementair Koolstof (EC) (in miljoenen kilogram);
- CO₂-uitstoot (in miljarden kilogram);
- nationale kosten (in mln €/jaar)
- eindgebruikerskosten (in mln €/jaar)
- overheidskosten (in mln €/jaar)
- kosteneffectiviteit in €/kg PM_{2,5}, €/kg NO_x en €/kg EC volgens:
 - nationaal perspectief;
 - eindgebruikersperspectief;
 - overheidsperspectief.

De effecten en kosten worden (mits van toepassing) gegeven voor de zichtjaren 2020, 2025 en 2030. Voor de nationale kosten wordt onderscheid gemaakt tussen investeringen, operationele kosten (O&M) en energiekosten.

Bij het berekenen van de effecten van de maatregelen is waar relevant rekening gehouden met freerider-effecten. Freeriders betreffen investeerders in milieusparende technieken die ook zonder subsidieregeling hadden geïnvesteerd en op hetzelfde moment in de tijd. Hoe hoger het aandeel freeriders, hoe lager de effectiviteit van een subsidiemaatregel. Alle effecten in dit rapport zijn exclusief de emissie-effecten die optreden bij freeriders. Dat houdt in dat de emissie-effecten bij freeriders geen gevolg zijn van de maatregelen en reeds in het basispad zijn verwerkt.

Omdat freeriders wel subsidie ontvangen maar het emissie-effect ook zonder deze subsidie optreedt hebben freeriders een negatieve invloed op de kosteneffectiviteit vanuit overheidsperspectief. Een toename van het freeriderpercentage leidt tot een hogere kosteneffectiviteit gezien vanuit overheidsperspectief.

De precieze omvang van het freerider-effect is moeilijk vast te stellen en met veel onzekerheid omgeven. De gemaakte keuzes en onzekerheid ten aanzien van het aandeel freeriders worden in de factsheets beschreven. Voor meer informatie over freeriders en de invloed ervan op kostenschattingen van luchtkwaliteitsmaatregelen verwijzen we naar CE Delft (2017a).

Tabel 1 - De lijst van maatregelen

	Maatregelen
1	Verhoging MRB voor dieselauto's zonder DPF (roetfilter)
2	Verhoging MRB voor bestelauto's zonder DPF (roetfilter)
3	Slooppremieregeling oude personenauto's en bestelauto's
4	Verhoging MRB voor pre-RDE-dieselpersonenauto's
5	Stimuleren RDE-Euro 6-diesels (personen- en bestelauto's)
6	Verlaging maximumsnelheden (terugdraaien verhoging naar 130 km/uur)
7	Verlaging maximumsnelheid naar 100 km/u en bij grote steden naar 80 km/u met strenge handhaving
8	Kilometerheffing personenauto's
9	Retrofitregeling voor binnenvaartschepen
10	Aanschafsubsidie nieuwe (semi)elektrische auto's voor particulieren
11	Laadtegoed voor aanschaf tweedehands (semi)elektrische auto's
12	Stimuleren elektrische bestelauto's via aanschafsubsidie
13	Snelheidsbeperking zeeschepen
14	Stimuleren elektrische brom- en snorfietsen
15	Kilometerheffing personenauto's
16	Gedifferentieerde heffing op vervuilende vliegtuigen

Veel van de geselecteerde maatregelen in Tabel 1 zijn reeds in eerdere studies onderzocht. Middels deskstudie is zoveel mogelijk actuele informatie over kosten en effecten achterhaald. De beschikbare tijd om nieuwe informatie te verzamelen was binnen de opdracht echter beperkt. Voor de opties ten aanzien van elektrisch rijden, kilometerheffing personenauto's en verlaging van de maximumsnelheid gelden nog een aantal bijzonderheden die we in de volgende twee paragrafen toelichten.

De onzekerheden waarmee de resultaten in dit rapport zijn omgeven zijn groot. Vaak leiden iets andere aannames tot relatief grote verschuivingen in de berekende reducties. Ook de kosten zijn met veel onzekerheid omgeven. Bij de bepaling van de kosteneffectiviteit komen deze beide onzekerheden samen. De grote onzekerheid in de kosteneffectiviteit hangt verder samen met het feit dat het wegverkeer als gevolg van Europese emissienormen flink minder NO_x- en fijnstofuitstoot. Hierdoor is het reductiepotentieel voor NO_x en PM_{2,5} relatief gering. De onzekerheid in de reducties neemt toe als de emissie-effecten afnemen.

Opties stimuleren elektrisch rijden 2019 t/m 2023

In de lijst zijn ook drie maatregelen opgenomen die zich richten op het stimuleren van elektrisch rijden. Vanwege de relatief grote impact van elektrisch rijden op de CO₂-uitstoot is ervoor gekozen om voor deze maatregelen ook de CO₂-kosteneffectiviteiten op te nemen in de factsheet. We willen er hier vast op wijzen dat de kosteneffectiviteit van deze maatregelen afwijkt van die in de PBL-studie '*Nationale kosten klimaat- en energietransitie in 2030 - Update 2018*' (PBL, 2018). In de PBL-studie is in 2030 voor het stimuleren van elektrisch rijden een negatieve nationale kosteneffectiviteit berekend (ofwel, de maatregel levert baten op vanuit nationaal perspectief). In de factsheets in dit rapport varieert de nationale CO₂-kosteneffectiviteit in 2030 tussen de 600 en 1.000. Dit verschil komt primair voort uit andere aannames over de periode waarin elektrische auto's als gevolg van de maatregelen in het park terecht komen. In de hier uitgewerkte stimuleringsmaatregelen vindt dat plaats in de periode 2019 t/m 2023. In de PBL-studie (2018) is aangenomen dat de stimulering vooral na 2025 plaatsvindt. Dit heeft tot gevolg dat de investeringskosten in PBL (2018) relatief laag zijn omdat elektrische auto's goedkoper worden (in hoge mate door



dalende kosten van batterij/accutechnologie). In de doorrekening in het onderhavige rapport is bovendien rekening gehouden met apparaatskosten. Deze zijn in PBL (2018) buiten beschouwing gelaten. Ook deze verhogen de nationale kosten, waardoor de kosteneffectiviteit verslechtert. Onderliggende aannames (zoals de ontwikkeling van batterijkosten, kosten van laadinfrastructuur, de zuinigheid van elektrische auto's en onderhoudskosten van elektrische auto's) zijn consistent met PBL (2018).

Optie 'Ambitie nul-emissieauto's Regeerakkoord'

De effecten van de maatregelen uit dit rapport om elektrisch rijden te stimuleren zijn relatief klein (zie Factsheets 3.8, 3.9 en 3.10). Dat wil niet zeggen dat elektrisch rijden geen effectieve manier kan zijn om de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen te reduceren. In de studie 'Nationale kosten klimaat- en energietransitie in 2030 - Update 2018' is een berekening gemaakt van de CO₂-emissiereductie als in 2030 alle nieuwverkochte personenauto's emissievrij kunnen rijden (PBL, 2018). Dit leidt tot een CO₂-emissiereductie van 3 tot 5 Mton in 2030, afhankelijk van het gekozen ingroeipad. In het kader van deze studie zijn we nagegaan wat dit zou betekenen voor de reductie van NO_x, PM_{2,5} en EC. De 3 Mton-reductie correspondeert met een ingroeipad waarbij het marktaandeel van emissievrije personenauto's in de nieuwverkopen in 2025 circa 25% bedraagt en daarna oploopt tot 100% in 2030. In Tabel 2 staat een beknopt overzicht van de kosten en effecten. In PBL (2018) wordt benadrukt dat kostenschattingen voor elektrisch rijden onzeker zijn. Uit een door PBL uitgevoerde gevoeligheidsanalyse (waarin de aannames voor de kostendaling van batterijkosten en de actieradius van nul-emissiepersonenauto's zijn gevarieerd) blijkt dat de kosteneffectiviteit varieert tussen -190 en +40 euro per ton CO₂ (PBL, 2018).

Er is voor gekozen deze optie niet als factsheet uit te werken in Hoofdstuk 3 van dit rapport, omdat er in PBL (2018) geen instrumentering verbonden is aan de effect- en kostenberekeningen. In vergelijking met de maatregelen waarvoor in dit rapport wel factsheets zijn uitgewerkt levert de 'Ambitie nul-emissieauto's Regeerakkoord' de grootste PM_{2,5}-, NO_x-, EC- en CO₂-reductie op in 2030 (zie ook Hoofdstuk 2).

Tabel 2 - Emissiereductie en nationale kosteneffectiviteit in 2030 voor CO₂, NO_x, PM_{2,5} en EC voor de 'Ambitie nul-emissiepersonenauto's uit het Regeerakkoord' volgens twee ingroeipaden

Ingroeipad	Emissiereductie				Kosten M€	Kosteneffectiviteit			
	CO ₂ (Mton)	NO _x (kton)	PM _{2,5} (kton)	EC (kton)		(€/ton CO ₂)	(€/kg NO _x)	(€/kg PM _{2,5})	(€/kg EC)
1	5,0	3,38	0,130	0,027	-185	-60	-50	-1.400	-6.800
2	3,0	2,03	0,078	0,016	-110	-60	-50	-1.400	-6.800

Bron: PBL (2018), bewerking CE Delft.

Zowel bij de drie opties gericht op het stimuleren van elektrisch rijden als de 'Ambitie nul-emissieauto's' is geen rekening gehouden met de lagere slijtage-emissies die het gevolg zijn van 'regeneratief remmen' door elektrische auto's. Middels regeneratief remmen wordt bij elektrische auto's remenergie teruggewonnen waarmee de accu's weer deels worden opgeladen. De remmen worden hierdoor minder belast waardoor elektrische auto's lagere slijtage-emissies kunnen hebben dan conventionele auto's.

Opties maximumsnelheid en kilometerheffing personenauto's

De kosten en effecten van deze opties konden in het tijdsbestek van deze studie slechts ten dele worden geactualiseerd. De kosten en effecten zijn grotendeels overgenomen uit (ECN; PBL, 2016). Voor deze zogeheten IBO-studie uit 2016 heeft het PBL gebruik gemaakt van een eerdere versie van het LMS. De effecten zijn destijds ingeschat ten opzichte van het basispad van de NEV2015 (ECN, et al., 2015). De effecten zijn geschaald op basis van de meest recente emissieramingen (zie Paragraaf 1.3). Voor de optie *Verlaging van de maximumsnelheid naar 100 km/u en bij grote steden naar 80 km/u met strenge handhaving* zijn wel aanvullende LMS-berekeningen gedaan die aan CE Delft ter beschikking zijn gesteld.

1.3 Algemene uitgangspunten

In deze paragraaf gaan we in op een aantal algemene aannames en uitgangspunten die voor alle factsheets gelden/zijn toegepast.

Referentie

De emissie-effecten van de maatregelen zijn afgezet tegen de GCN-2017-raming (PBL, 2017a; RIVM, 2017) en de Nationale Energieverkenning 2017 (ECN, et al., 2017). Op verzoek van het PBL zijn enkele nieuwe inzichten die in de GCN-2018-raming worden verwerkt ook reeds in de berekeningen meegenomen. Het effect op de raming van deze nieuwe inzichten is zeer beperkt. De nieuwe inzichten ten opzichte van de GCN-2017 betreffen:

- Circa de helft Lagere NO_x-emissiefactoren voor RDE-dieselpersonen- en -bestelauto's waar nieuwe personen- en bestelauto's vanaf 2020 aan moeten voldoen (Euro 6d)¹.
- Lagere NO_x-emissiefactoren voor Euro 6a-bestelauto's: 15-30% voor Class2 (1.305-1.760 kg) en 60-75% lager voor Class3 (>1.760 kg).
- Grofweg de helft lagere PM_{2,5}- en EC-emissiefactoren voor benzineauto's Euro 3 t/m Euro 6.
- Aangepaste NO_x-emissiefactoren voor Euro V- en Euro VI-vrachtauto's en trekkers zijn in de stad wat hoger, op de snelweg lager.
- De kilometerheffing voor vracht is meegenomen als voorgenomen beleid. Leidt tot een reductie van voertuigkilometers van vrachtwagens met 6% in 2030. Deze maatregel komt dus niet voor in de optielijst want is al verwerkt in het basispad. In de GCN-2018 is deze maatregel ook meegenomen als voorgenomen beleid.

Het gebruiken van de GCN-raming en de NEV als referentiepad betekent ook dat de onderliggende aannames ten aanzien van economische groei, olieprijsen en bevolkingsgroei zijn gebruikt in deze studie. Voor meer informatie over deze aannames verwijzen we naar (ECN, et al., 2017).

De door het PBL ter beschikking gestelde GCN-emissieraming bevat alleen prognoses voor de zichtjaren 2020 en 2030. Om effecten voor 2025 te kunnen berekenen is 'onderbouwd geïnterpoleerd'. Dit wil zeggen dat niet simpelweg lineair is geïnterpoleerd tussen 2020 en 2030 maar op hoofdlijnen per modaliteit een inschatting is gemaakt van het verloop van de emissies tussen 2020 en 2030, rekening houdend met ingezet beleid.

¹ Alle nieuwe personenauto's voldoen aan Euro 6-normen maar met labels b, c en d worden updates van de norm aangeduid waarmee voertuigen schoner zijn geworden. De toevoeging 'd' bij Euro 6d betekent dat dieselauto's voldoen aan de normen gedurende de RDE (Real Driving Emission) testcyclus.



Parameters

- prijspeil: 2015;
- rentevoet: 3,0%;
- veronderstelde levensduur van vervoermiddelen die in factsheets worden behandeld:
 - personen- en bestelauto's: 15 jaar;
 - tweewielers (brommers): 8 jaar;
 - binnenvaartschepen (motoren): 20 jaar.

Kostenmethodiek

De nationale kosten zijn berekend volgens de milieukostenmethodiek (VROM, 1994; 1998; 2004). Dit is het saldo van directe kosten én baten vanuit maatschappelijk kostenperspectief. De directe kosten en baten omvatten:

- kapitaalkosten (ook wel investeringskosten of Capital Expenditure (CAPEX));
- bedienings- en onderhoudskosten;
- baten van vermeden energiegebruik of kosten van toegenomen energiegebruik;
- apparaatskosten (ook wel uitvoeringskosten, kosten die de overheid moet maken om een maatregel te kunnen uitvoeren/laten werken).

De kosten van maatregelen worden uitgedrukt in jaarlijkse kosten per zichtjaar, en kunnen dan ook gebruikt worden om in combinatie met de jaarlijkse effecten op emissies, de kosteneffectiviteit van maatregelen te berekenen, uitgedrukt als euro per eenheid gerealiseerd effect (kg NO_x-, PM_{2,5}- en EC-emissiereductie).

In de nationale kosten komen (veranderingen in) belastinginkomsten en -uitgaven niet tot uitdrukking. Deze worden gezien als overdrachten van de overheid naar eindgebruikers of vice versa. In de kosten vanuit eindgebruikersperspectief en overheidsperspectief komen veranderingen in belastingen dus wel tot uitdrukking. Bij de berekening van de investeringen door eindgebruikers is dezelfde rentevoet gehanteerd (3,0%) als bij de berekening van de nationale kosten.

Overheidskosten bestaan uit veranderingen in belastinginkomsten of uitgaven plus de uitvoeringskosten (ook wel apparaatskosten genoemd). Uitvoeringskosten zijn doorgaans moeilijk vooraf in te schatten. Waar bestaande studies en/of berekeningen van maatregelen inzicht gaven in uitvoeringskosten zijn deze overgenomen. In het geval er voor een maatregel geen bron voor de uitvoeringskosten kon worden gevonden is de vuistregel gehanteerd dat 5% van de totale overheidskosten uit uitvoeringskosten bestaan. Omdat de uitvoeringskosten als een investering van de overheid kunnen worden gezien worden ze gediscoteerd over de looptijd van de maatregel. In elke factsheet is afzonderlijk aangegeven of de vuistregel van 5% is gehanteerd, of dat de uitvoeringskosten zijn gebaseerd op eerdere berekeningen uit een andere studie.

De beperking tot directe kosten en baten betekent dat bredere welvaartseffecten geen onderdeel van de nationale kosten zijn. Voorbeelden zijn structurele effecten op de economie, geluidbaten, baten van verminderde emissies door lagere schade (emissies van broeikasgassen, maar ook bijvoorbeeld van de luchtverontreinigende emissies zelf), en baten ten gevolge van verminderde importafhankelijkheid. Een uitzondering hierop zijn de twee maatregelen gericht op de verlaging van de maximumsnelheid en de kilometerheffing voor personenauto's. Deze maatregelen zijn primair gericht op het beïnvloeden van het gedrag. Voor die maatregelen zijn cijfers van een quickscan maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) gebruikt, waardoor ook onder andere de welvaartseffecten van veranderingen in dit gedrag in de kosten zijn opgenomen. Onder andere welvaartseffecten

vallen bijvoorbeeld verkeersveiligheidsbaten, bereikbaarheidsbaten en vraaguitval. Voor deze drie maatregelen zijn alle MKBA-posten opgenomen met uitzondering van de baten van minder luchtverontreinigende emissies. Dit omdat het doel van de analyse juist is om maatregelen onderling te kunnen vergelijken in kosteneffectiviteit per eenheid emissie-effect.

Ketenemissies buiten beschouwing

Er wordt alleen gekeken naar zogenaamde Tank-to-Wheel-emissies. Dit houdt in dat de emissiereducties die het gevolg zijn van bijvoorbeeld verminderde productie van voertuigen of brandstoffen niet worden meegeteld bij de effecten van een maatregel.

Emissies die het gevolg zijn van elektriciteitsproductie zijn ook buiten beschouwing gelaten. Het extra elektriciteitsverbruik door elektrische auto's leidt tot een toename van NO_x- en CO₂-uitstoot in de elektriciteitssector die gelijk staat aan respectievelijk circa eenderde en de helft van de emissiereductie in de sector verkeer en vervoer (PBL, 2018).

Internationaal verkeer en vervoer

De CO₂-emissiereducties worden berekend volgens de zogenaamde IPCC-definitie. Conform de IPCC-richtlijnen wordt de uitstoot door de internationale lucht- en scheepvaart, met bestemming of herkomst in het buitenland, beleidsmatig niet aan landen toegedeeld. Deze uitstoot valt onder de verantwoordelijkheid van de VN-organisaties voor de luchtvaart (ICAO) en de scheepvaart (IMO). CO₂-emissiereductie in de zee- en luchtvaart worden om deze reden niet weergegeven in de factsheets omdat ze niet meetellen met het nationale totaal en de reducties derhalve niet bijdragen aan de reductiedoelstellingen.

Voor NO_x en PM_{2,5} en EC sluiten we ook aan op de afbakening die volgt uit het Europese beleid voor nationale emissiereductiedoelen (NEC-richtlijn). Hierbij wordt voor luchtvaart al rekening gehouden met welk deel van de uitstoot de luchtkwaliteit op leefniveau beïnvloedt. In de NEC-richtlijn worden alleen de emissies tijdens het landen en opstijgen (landing and take-off, LTO) aan Nederland toegerekend tot een hoogte van circa 1 km (3.000 voet), van zowel de nationale als internationale luchtvaart. Voor de zeevaart wijken we af van de NEC-definitie. Volgens de NEC-richtlijn tellen de emissies van luchtverontreinigende stoffen door de zeescheepvaart in en rond Nederland niet mee met het nationale emissietotaal. Deze emissies zijn echter wel van invloed op de luchtkwaliteit en de depositie in Nederland. Daarom hebben we de zeevaartoptie Snelheidsbeperking zeeschepen opgenomen en geven we effecten voor NO_x, PM_{2,5} en EC.



2 Vergelijkende analyse maatregelen

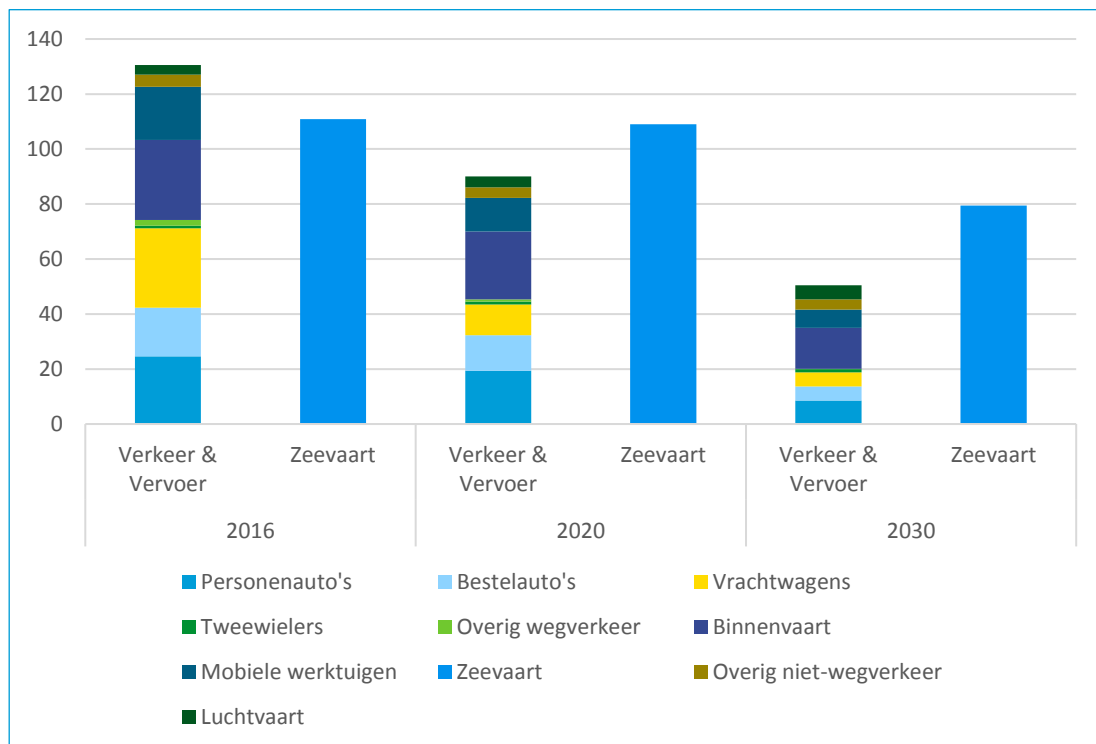
2.1 Introductie

In dit hoofdstuk zetten we de maatregelen die in deze studie zijn onderzocht op een rij. We geven inzicht in de bijdrage die afzonderlijke maatregelen kunnen hebben op het nationale emissietotaal en we vergelijken de maatregelen op hun kosteneffectiviteit.

2.2 Uitstoot in het basispad

Allereerst gaan we kort in op het meest recente basispad, de GCN-2018-raming. In Figuur 3 zijn de NO_x-emissies per vervoerswijze gegeven voor de jaren 2020 en 2030. Uit de figuur blijkt dat zeevaart en binnenvaart de grootste bijdrage leveren aan de NO_x-emissies in 2020 en 2030, gevolgd door mobiele werktuigen. In deze sectoren is de afgelopen decennia relatief weinig beleid gevoerd om de NO_x-emissies terug te dringen.

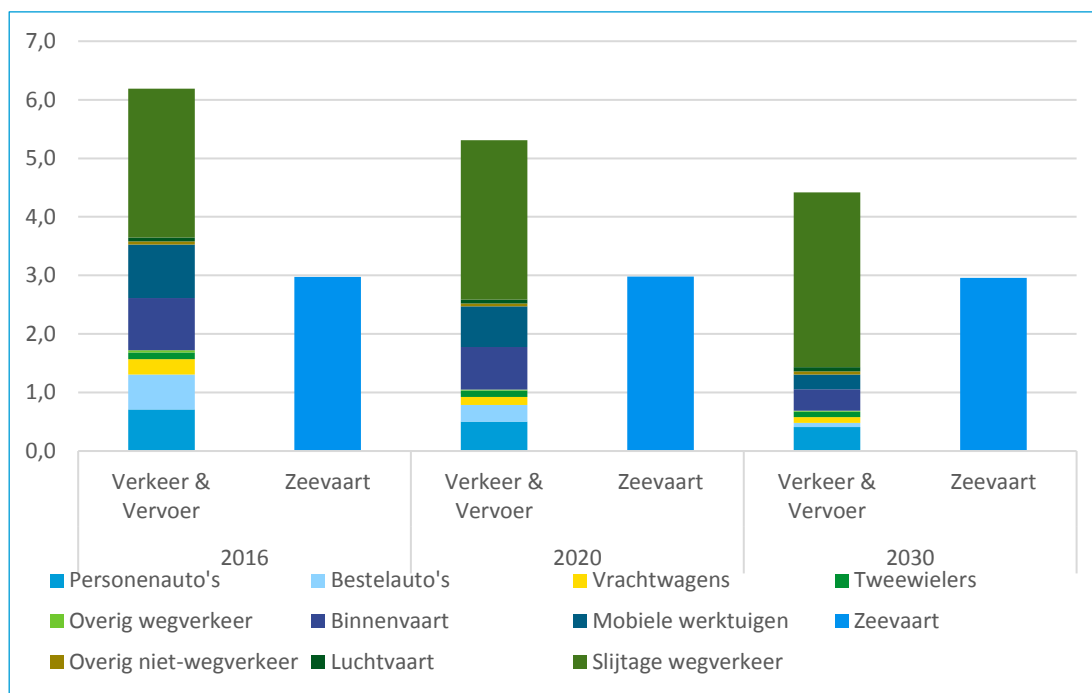
Figuur 3 - Verwachte NO_x-emissies sector verkeer en vervoer in 2020 en 2030 (kton) op NL grondgebied



Figuur 3 laat verder zien dat de NO_x-emissies van de sector verkeer en vervoer exclusief zeevaart tussen 2016 en 2030 flink afnemen, van bijna 131 naar ruim 50 kton. Dit wordt vooral veroorzaakt door aangescherpte Europese emissie-eisen voor wegvoertuigen

(Euronormen). De totale NO_x-emissies van het wegverkeer worden geschat op 20 kton in 2030, ten opzichte van 74 kton in 2016. Verder dragen de Europese normen voor binnenvaart en mobiele werktuigen bij aan de daling van de NO_x-uitstoot hoewel de afname minder snel gaat als bij het wegverkeer. Overige emissies (scheepvaart en spoor) nemen minder snel af. De emissies van de luchtvaart nemen toe met circa 40%.

Figuur 4 - Verwachte PM-emissies sector verkeer en vervoer in 2020 en 2030 (kton) op NL grondgebied



In Figuur 4 zijn de PM-emissies per vervoerswijze gegeven voor de jaren 2016, 2020 en 2030. Slijtage van de banden, remmen en wegdek door het wegverkeer, en de zeevaart leveren de grootste bijdrage aan PM-emissies, zowel nu als in de toekomst. De slijtage emissies van het wegverkeer stijgen met circa 12% in de periode 2016 tot 2030.

De PM-emissies van de overige vervoersmiddelen halveren tussen 2016 en 2030. De totale PM-emissies (exclusief zeevaart) nemen af van 4,6 kton in 2016 tot 1,9 kton in 2030.

De grootste afname is te zien bij de mobiele werktuigen, de binnenvaart en de bestelauto's, subsectoren die vrijwel uitsluitend gebruik maken van diesel. De reductie die plaatsvindt in de binnenvaart is vooral te danken aan strengere eisen voor de binnenvaartmotoren (Stage-V).

Ook de reductie in PM-emissies van bestelauto's is te danken aan aangescherpte emissie-eisen. De totale PM-emissies van het wegverkeer (exclusief slijtage-emissies) worden in 2030 geschat op 0,5 kton, ten opzichte van 2,0 kton in 2016. Voor het overige vervoer (exclusief zeevaart) dalen de emissies van 2,6 kton in 2016 tot 1,3 kton in 2030.

PM-emissies van de zeevaart dalen tussen 2016 en 2030 van 3,1 kton naar 2,8 kton.

Ook EC-emissies dalen in de toekomst. Aangezien EC-emissies een fractie van de PM-emissies zijn, is de ontwikkeling vergelijkbaar met de ontwikkeling van PM-emissies. Zo nemen de totale EC-emissies af tussen 2016 en 2030. De EC-emissies van personenauto's, bestelauto's en vrachtwagens nemen tussen 2020 en 2030 af met respectievelijk 51, 82 en 59%. Voor bussen wordt de uitstoot met 87% gereduceerd tussen 2020 en 2030.

Ook de EC-uitstoot van mobiele werktuigen wordt met 67% gereduceerd.

2.3 Vergelijking emissie-effecten maatregelen

In volgende figuren is de effectiviteit (afgemeten naar aantallen kilotonnen reductie) van de verschillende maatregelen weergegeven ten aanzien van $PM_{2,5}$ -reductie (Figuur 5) en NO_x -reductie (Figuur 6). Afgezet tegen de totale $PM_{2,5}$ - en NO_x -uitstoot van de sector verkeer en vervoer is de omvang van de effecten van de maatregelen bescheiden.

De meest effectieve maatregelen voor vermindering van de $PM_{2,5}$ zijn:

- de Kilometerheffing voor personenauto's;
- de Retrofitregeling voor binnenvaartschepen;
- het Verlagen van de maximumsnelheid naar 100 en 80 km/uur op snelwegen en;
- de MRB-verhoging voor pre-RDE-dieselauto's.

De meeste effectieve maatregelen voor NO_x -reductie zijn:

- de Verlaging van de maximumsnelheid op snelwegen naar 100 en 80 km/uur;
- de Retrofitregeling voor binnenvaartschepen en;
- de Kilometerheffing voor personenauto's.

Maatregelen die relatief zeer weinig $PM_{2,5}$ - en NO_x -uitstoot reduceren zijn:

- het stimuleren van elektrische brom- en snorfietsen middels een slooppremie;
- een aanschafsubsidie voor elektrische personenauto's;
- een aanschafsubsidie voor elektrische bestelauto's;
- een laadtegoed voor tweedehands elektrische auto's;
- stimuleringsregeling (korting op aanschaf) voor pre-RDE-dieselpersonen- en bestelauto's
- verlaging van de maximumsnelheid op snelwegen naar 120 km/uur.

Bij veel van de maatregelen valt op dat de effecten in 2020 groter zijn dan in 2030.

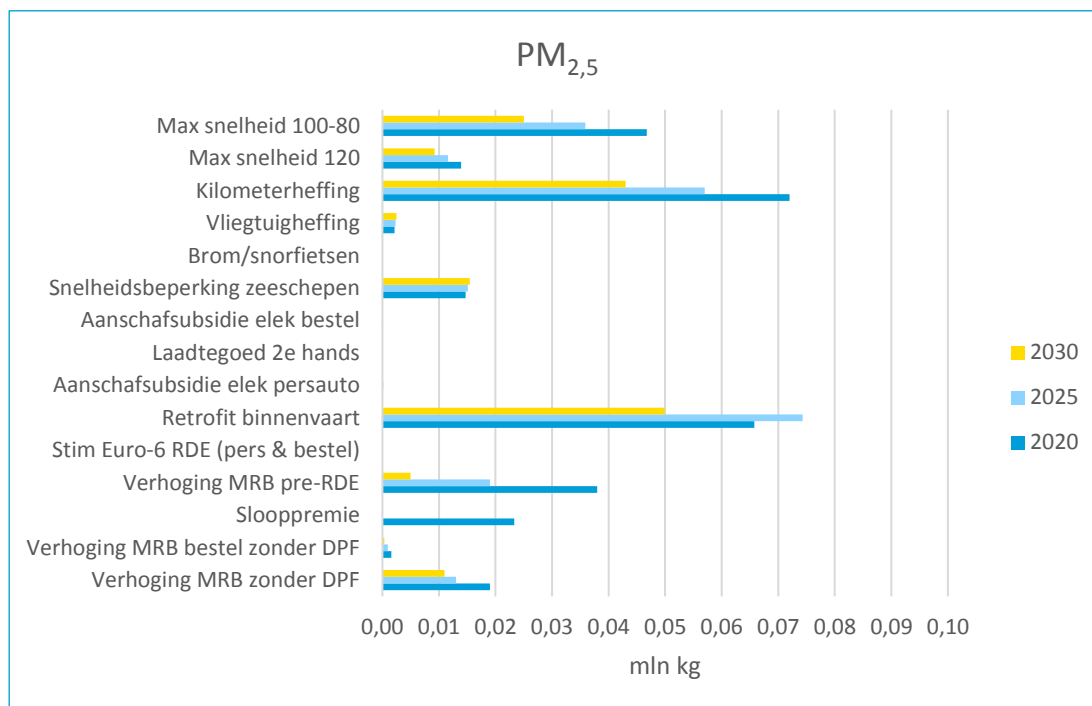
Dit geldt zowel voor $PM_{2,5}$ als voor NO_x . De verklaring hiervoor is dat het voertuigpark door vernieuwing automatisch schoner wordt. Het effect van een maatregel is later in de tijd kleiner omdat er minder voertuigen resteren waarop de maatregel aangrijpt.

Voor de maatregel Kilometerheffing personenauto's is dit patroon ook te zien maar wel minder sterk. Dit komt omdat de reductie van het aantal gereden kilometers als gevolg van de invoering van de kilometerheffing toeneemt in de tijd. Op korte termijn kunnen mensen hun reisgedrag vaak maar beperkt aanpassen, terwijl ze op de langere termijn er ook voor kunnen kiezen om dichterbij hun woonplaats te gaan werken of dichterbij hun werk te gaan wonen.

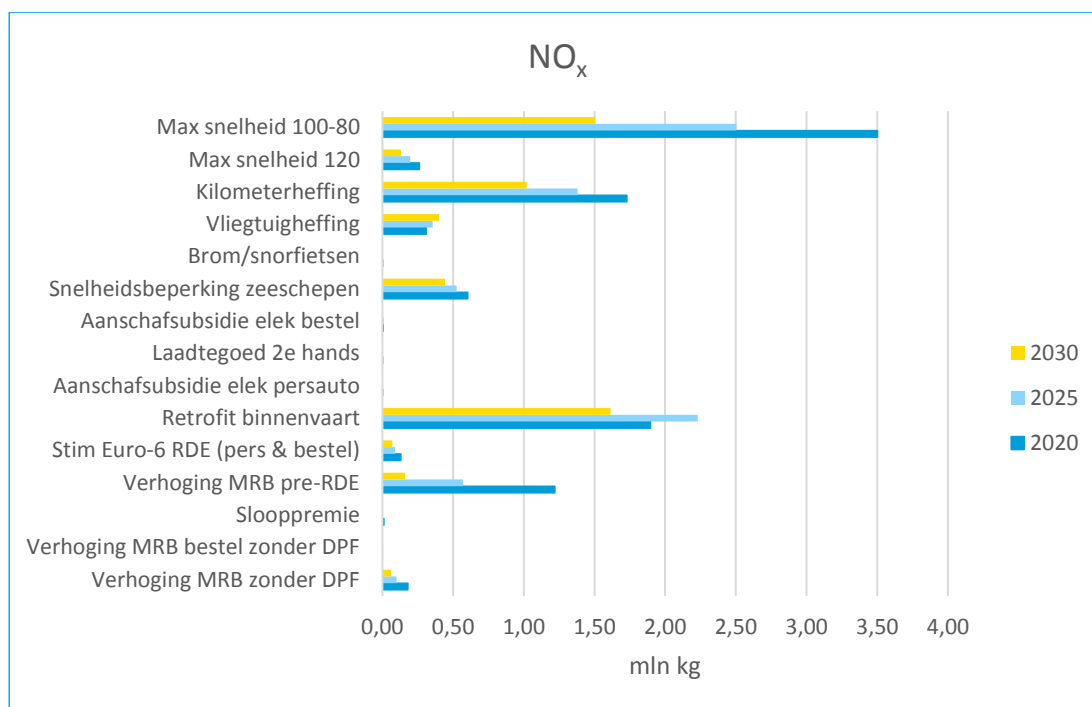
De MRB-verhoging voor pre-RDE-dieselpersonenauto's is relatief effectief omdat er een groot aantal voertuigen mee gemoeid is. In 2020 voldoen nog bijna geen diesel-personenauto's aan de RDE-norm zodat alle auto's met een MRB-verhoging worden geconfronteerd.

De verhoging van de MRB voor personen- en bestelauto's zonder roetfilter is relatief minder effectief omdat deze van toepassing is op een kleiner deel van het park, namelijk alleen op auto's van bouwjaar 2008/2009 en ouder. In 2020 is daarvan al meer dan de helft uit het park verdwenen.

Figuur 5 - Overzicht van PM_{2,5}-emissiereductie van alle beschouwde maatregelen



Figuur 6 - Overzicht van NO_x-emissiereductie van alle maatregelen



2.4 Vergelijking kosteneffectiviteit maatregelen

In volgende figuren zijn de verschillende maatregelen gerangschikt op kosteneffectiviteit vanuit nationaal perspectief. Zowel de kosteneffectiviteit voor $PM_{2,5}$ (Figuur 7) als NO_x (Figuur 8) zijn gegeven.

In beide figuren is met het oog op de leesbaarheid de maatregel Gedifferentieerde heffing vervuilende vliegtuigen weggelaten. Deze maatregel kent namelijk een zeer negatieve kosteneffectiviteit. Zeer negatief betekent in dit geval dat de maatregel baten oplevert vanuit nationaal perspectief. Hierbij moet worden aangetekend dat het welvaartseffect voor Nederlandse burgers van de vraagafname naar vliegreizen niet is meegenomen in de kostenberekening. Ook zijn de indirecte effecten van de vraaguitval op de Nederlandse economie niet becijferd. Omdat de heffingen voor het merendeel betaald worden door buitenlanders die vanuit Nederland vliegen levert deze maatregel baten op in de gegeven berekening. Vanuit nationaal perspectief betreft het gedeelte van de heffingen dat betaald wordt door buitenlanders baten voor de Nederlandse samenleving en de overheid (zie ook Paragraaf 3.15).

De figuren laten relatief grote verschillen zien in kosteneffectiviteit. Voor $PM_{2,5}$ hebben met name de maatregelen om elektrisch rijden te stimuleren een slechte kosteneffectiviteit van boven de 10.000 €/kg. Dit komt omdat de extra reductie relatief beperkt is doordat dieselwegvoertuigen al zijn uitgerust met technieken die de fijnstofuitstoot effectief verminderen zoals het roetfilter. Voor NO_x is het reductiepotentieel bij dieselveertuigen (met name in 2020 alsnog weinig auto's aan de RDE-norm voldoen) veel groter waardoor het reductie-effect van de stimulering elektrisch groter is.

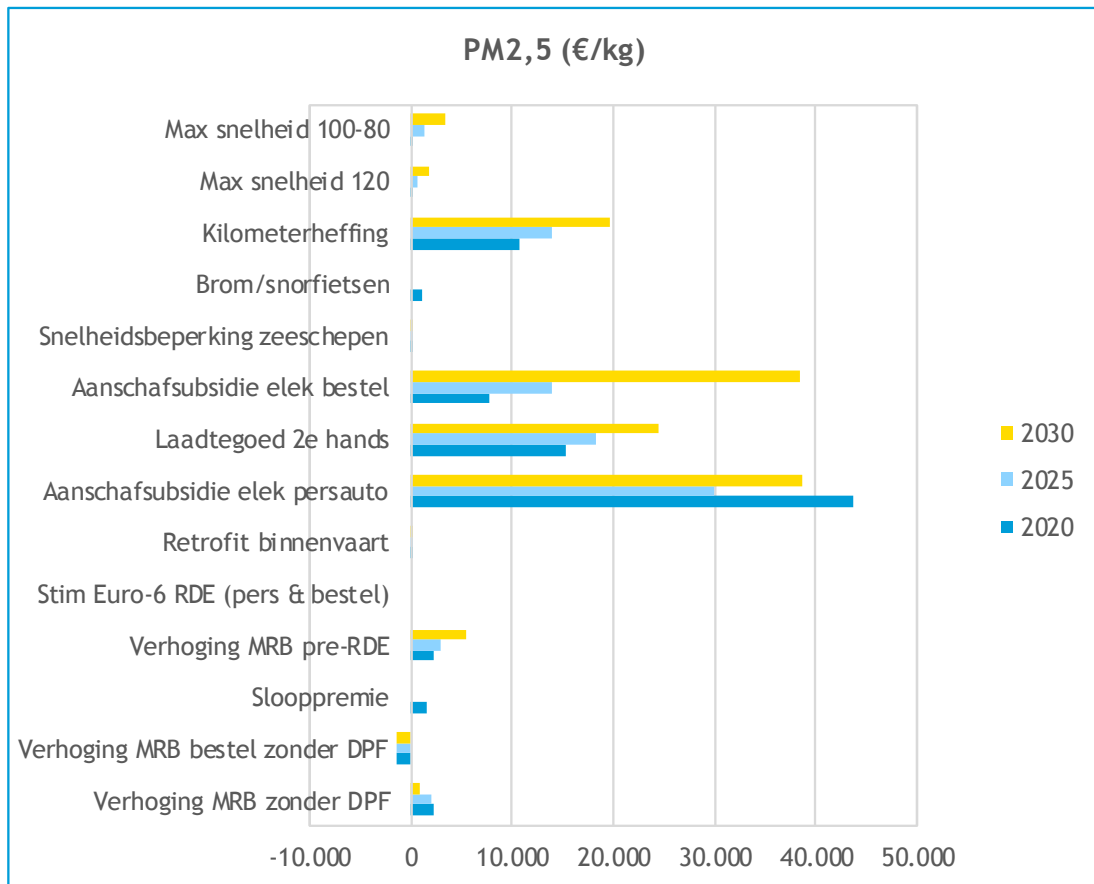
Ook de kilometerheffing heeft een kosteneffectiviteit van boven de 10.000 €/kg $PM_{2,5}$. De maatregelen Retrofitten van binnenvaartschepen en Snelheidsbeperking zeeschepen zijn met tussen de 100 en 200 €/kg $PM_{2,5}$ het meest kosteneffectief. De maatregel Snelheidsverlaging tot 100 en 80 km/h op snelwegen heeft in 2020 eveneens een kosteneffectiviteit van circa 200 €/kg $PM_{2,5}$. In 2030 is de kosteneffectiviteit van deze maatregel echter opgelopen naar 3.400 €/kg $PM_{2,5}$ omdat het autopark door vernieuwing automatisch schoner wordt. De kosteneffectiviteit van de overige maatregelen ligt grofweg tussen de 1.000 en 1.500 €/kg $PM_{2,5}$.

Voor NO_x -reductie zijn de twee maatregelen voor het niet wegverkeer (Retrofitten binnenvaartschepen en snelheidsverlaging zeeschepen) met minder dan 5 €/kg NO_x het meest kosteneffectief. Bij het wegverkeer zijn de maatregelen Verhoging MRB-personenauto's zonder roetfilter en verhoging MRB-bestelauto's zonder roetfilter met 110 en 250 €/kg NO_x in 2020 het meest kosteneffectief. De Slooppremie is met 3.800 €/kg NO_x het minst kosteneffectief.

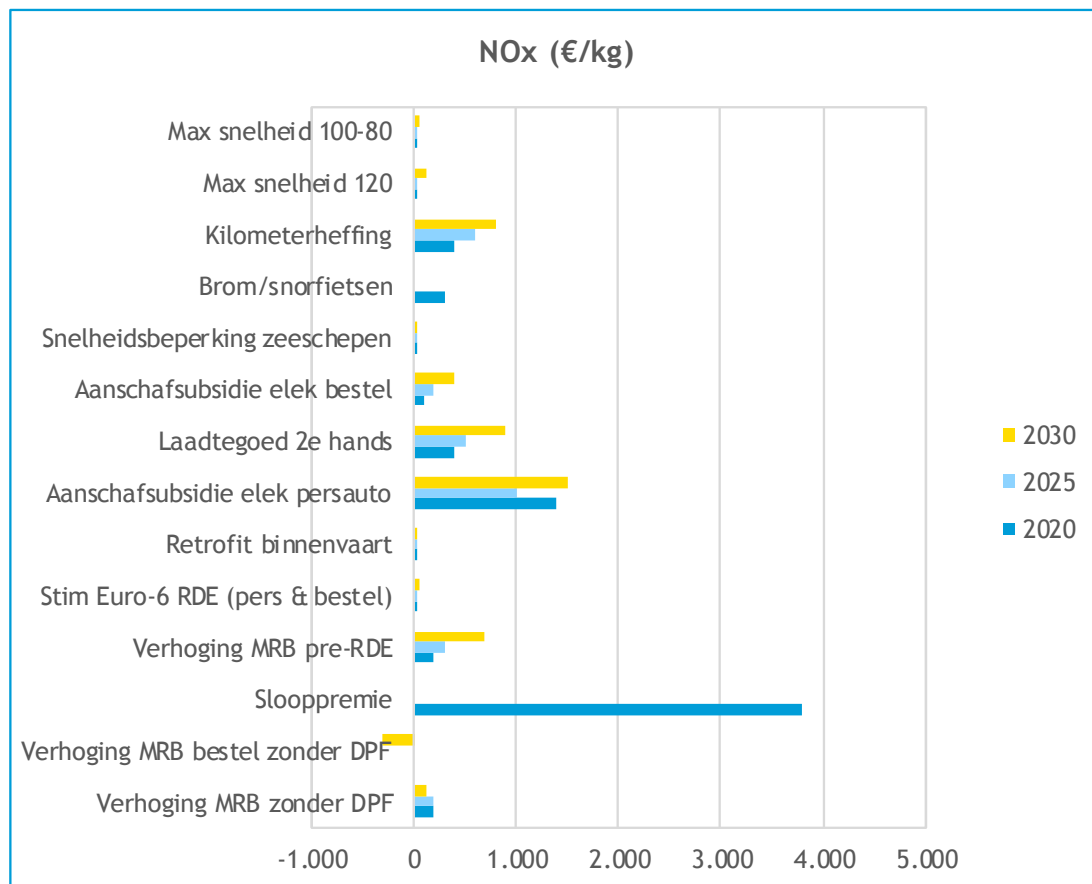
De volgende maatregelen zijn met het oog op NO_x -reductie het meest kosteneffectief in volgorde van kosteneffectiviteit voor het jaar 2030:

- snelheidsbeperking zeeschepen;
- retrofitten van binnenvaartschepen met een roetfilter en SCR-katalysator;
- stimuleren RDE-Euro 6-diesels (personen- en bestelauto's);
- verlaging van de maximumsnelheid op snelwegen naar 100 en 80 km/uur.
- verlaging maximumsnelheden (terugdraaien verhoging naar 130 km/uur)
- verhoging MRB voor dieselauto's zonder roetfilter;

Figuur 7 - Overzicht van de nationale kosteneffectiviteit van alle beschouwde PM_{2,5}-maatregelen (exclusief gedifferentieerde heffing vervuilende vliegtuigen)



Figuur 8 - Overzicht van de nationale kosteneffectiviteit van alle beschouwde NO_x-maatregelen (exclusief gedifferentieerde heffing vervuilende vliegtuigen)



3 Factsheets

In de volgende paragrafen is per maatregel een factsheet uitgewerkt waarin de effecten en kosten zijn opgenomen, inclusief een toelichting op de berekeningswijze en de gebruikte bronnen.

3.1 Factsheet: Verhoging MRB voor dieselpersonenauto's zonder roetfilter

Verhoging MRB-dieselauto's zonder roetfilter (DPF)			
Beschrijving en definitie maatregel	De maatregel betreft een verhoging van de MRB met € 800 per jaar voor dieselpersonenauto's zonder roetfilter (DPF). De maatregel geldt voor alle personenauto's die af-fabriek niet met een roetfilter zijn uitgerust.		
Tijdpad voor invoering	De ingangsdatum van de maatregel is 1 januari 2019. De verhoging is structureel en geldt voor onbepaalde tijd (tenminste tot en met 2030).		
Emissiereductie			
	2020	2025	2030
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0,019	0,013	0,011
NO _x -reductie (in kton/jr)	0,18	0,10	0,06
EC-reductie (in kton/jr)	0,013	0,007	0,005
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	- 0,02	- 0,01	- 0,01
Toelichting emissiereductie	<p>Door deze maatregel wordt het rijden in oudere dieselauto's zonder af-fabriek roetfilter (grotweg bouwjaar 2008 en jonger) duurder. Aangenomen is dat autobezitters hun oude dieselauto zullen omruilen voor een nieuw voertuig, en dat de omvang van het autopark dus niet veranderd. Er worden meer jonge dieselauto's gekocht en ook iets meer benzine-auto's. Dit leidt tot reducties in de uitstoot van met name PM_{2,5}, en EC maar ook van NO_x. Door de maatregel zijn er in 2020 naar schatting 22.000 dieselauto's (op een park van 1,4 miljoen) versneld uit het park verdwenen.</p> <p>In 2025 en 2030 is dit effect kleiner doordat een groter deel van het autopark dan al autonoom (in het basispad) is afgeschreven en vervangen door een schonere auto. Door de maatregel zijn er in 2030 naar schatting nog 8.000 dieselauto's versneld uit het wagenpark verdwenen. Deze zijn vervangen door auto's met een lagere uitstoot. Per saldo nemen de CO₂-emissies licht toe, doordat er relatief meer gereden wordt met de nieuwere auto's.</p> <p>Het totale aantal verreden personenautokilometers neemt toe door deze maatregel.</p>		
Kostenposten nationale kosten			
	2020	2025	2030
Cumulatieve investeringen t/m zichtjaar (mln €)	26	126	165
Investeringskosten (mln €/jr)	1,8	1,1	0,2
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Energiekosten/baten excl. accijns/belastingen (mln €/jr)	42	25	8
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	0,1	0,1	<0,1

Verhoging MRB-dieselauto's zonder roetfilter (DPF)				
Jaarlijkse kosten totaal				
Totale nationale kosten (mln €/jr)		43	26	8
Totale overheidskosten (mln €/jr)		-431	-258	-84
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)		475	283	92
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		0,1	0,1	0
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Inkomsten (mln €/jr)		431	258	84
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)				
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	2.300	2.000	800
	Eindgebruiker:	25.100	22.400	8.600
	Overheid:	-22.800	-20.300	-7.800
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	200	200	130
	Eindgebruiker:	2.600	2.700	1.400
	Overheid:	-2.400	-2.400	-1.300
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	3.500	3.800	1.800
	Eindgebruiker:	37.800	41.000	20.100
	Overheid:	-34.400	-37.300	-18.300
Toelichting overheidskosten	De belangrijkste post in de overheidskosten betreft de extra MRB-inkomsten voor de overheid. Deze worden betaald door de eindgebruiker. Verder heeft de overheid extra uitgaven in de vorm van apparaatskosten. Net als bij de maatregel MRB-verhoging bestelauto's (zie Paragraaf 3.2) is aangenomen dat het vormgeven van de maatregel en de bijkomende administratielasten 5% van de investeringskosten bedragen.			
Toelichting investeringskosten	De investeringskosten bestaan uit de versnelde afschrijving van de restwaarde van voertuigen zonder roetfilter vermeerderd met de extra aanschafkosten van vervangende diesellootvoertuigen met roetfilter of benzineauto's. De MRB-verhoging leidt tot een daling in de restwaarde van diesels zonder roetfilter omdat het onaantrekkelijker wordt om in dieselauto's te rijden.			
Toelichting operationele kosten	Er is aangenomen dat de onderhoudskosten van de auto's die worden vervangen niet verschillen van de vervangende auto.			
Toelichting energiekosten	De energiekosten zijn het gevolg van brandstofmixverschuivingen. Er worden iets meer benzineauto's verkocht en iets minder dieselauto's. Dieselauto's verbruiken per gereden kilometer iets minder brandstof. Bovendien zijn nieuwere auto's circa 20% zuiniger dan oudere auto's wat ook leidt tot een brandstofbesparing. Daarnaast worden er meer kilometers gereden in jongere benzineauto's en minder in oudere dieselauto's.			
Overige toelichting kosten	N.v.t.			
Technische levensduur van de maatregel (jr) ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten)	Het einde van deze maatregel is onbepaald aangezien het gaat om een structurele verhoging van de MRB. Er is uitgegaan van een gemiddelde resterende levensduur van dieselauto's zonder roetfilter van 5 jaar. Voor vervangende nieuwe personenauto's is gerekend met een levensduur van 15 jaar.			
Overig				
Instrumentatie en afdwingbaarheid	Er zijn geen barrières te verwachten qua instrumentatie of afdwingbaarheid.			
Juridische haalbaarheid	Er zijn geen juridische barrières te verwachten.			

Verhoging MRB-dieselauto's zonder roetfilter (DPF)	
Politieke haalbaarheid	Aangezien deze maatregel alleen oudere auto's betreft is het te verwachten dat vooral de lagere inkomens erdoor getroffen zullen worden. Sommige partijen zullen geen voorstander zijn van deze verdelingseffecten.
Maatschappelijk draagvlak	Maatschappelijke weerstand is te verwachten bij deze maatregel gezien het om een belastingverhoging gaat.
Draagvlak bij sector	Onduidelijk. Enerzijds wordt de verkoop van occasions gemiddelde genomen duurder. Anderzijds leidt de maatregel tot extra nieuwverkopen.
Bronnen	Quickscan reservemaatregelen PAS Verkeer - (CE Delft, 2016a).

3.2 Factsheet: Verhoging MRB voor dieselbestelauto's zonder roetfilter

Verhoging MRB voor dieselbestelauto's zonder roetfilter			
Beschrijving en definitie maatregel	Volgens het huidige beleid komen ondernemers die een bestelauto gebruiken onder bepaalde voorwaarden in aanmerking voor een speciaal MRB-tarief. De belangrijkste voorwaarde is dat meer dan 10% van de gereden kilometers voor de onderneming zijn. Een andere voorwaarde is dat de datum eerste toelating openbare weg na 1 juli 2005 ligt. In de doorgerekende maatregel wordt deze bijzondere regeling in de MRB afgeschaft met ingang van 1 januari 2019 voor alle bestelauto's die af-fabriek niet met een roetfilter zijn uitgerust. De maatregel heeft tot gevolg dat lichte bestelauto's zonder roetfilter (<1.350 kg) circa 700 euro per jaar en zware bestelauto's zonder roetfilter (>1.350 kg) circa 1.200 euro per jaar aan MRB moeten gaan betalen.		
Tijdpad voor invoering	1-1-2019. De verhoging is structureel en geldt voor onbepaalde tijd (tenminste tot 2030).		
Emissiereductie			
	2020	2025	2030
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0,002	0,001	< 0,001
NO _x -reductie (in kton/jr)	- 0,01	< - 0,01	< 0,01
EC-reductie (in kton/jr)	0,001	0,001	< 0,001
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	0,01	< 0,01	< 0,01
Toelichting emissiereductie	De maatregel leidt tot een afname van het aantal bestelauto's zonder af-fabriek roetfilter (groveweg bouwjaar 2008 en ouder). Deze voertuigen worden duurder in gebruik en daarom versneld afgeschreven. Aangenomen is dat deze bestelautobezitters er een nieuwere bestelauto met roetfilter voor terugkopen (bouwjaar 2009 of nieuwer) en dat de omvang van het bestelautopark dus niet verandert. Eventuele verschuivingen naar lichte vrachtauto's of personenauto's zijn niet meegenomen in de berekening. Door de maatregel zijn er in 2020 naar schatting 1.500 dieselbestelauto's versneld uit het park verdwenen (parkomvang is ruim 810.000). In 2025 en 2030 is dit effect kleiner doordat dan een groter deel van de bestelauto's zonder roetfilter autonoom is afgeschreven en vervangen door een bestelauto met roetfilter. Door de maatregel zijn er in 2030 naar schatting nog 300 dieselbestelauto's versneld uit het park verdwenen. De NO _x -emissies nemen in 2020 en 2025 iets toe omdat met nieuwe bestelauto's iets meer wordt gereden (Topsector Logistiek, 2017), en omdat het verschil in NO _x -emissie tussen oude en nieuwe bestelauto's gering is. Per saldo nemen de CO ₂ -emissies heel licht af: het hogere jaarkilometrage van de nieuwere bestelauto's wordt gecompenseerd door de lagere CO ₂ -uitstoot per km. De effecten zijn ingeschat met een elasticiteit voor jaarlijkse kosten (brandstof, verzekering, onderhoud en MRB) van -0,04 (CE Delft, 2017b). Dat is een factor 2,5 minder groot dan de aanschafkosten elasticiteit (CE Delft, 2003). We maken deze aanname bij een gebrek aan precieze cijfers over de MRB-elasticiteit van het bezit van zakelijke bestelauto's. De aanname is gefundeerd op de verhouding tussen de aanschafelasticiteit en MRB-elasticiteit van personenauto's, die rond de 3 ligt (PBL en CE Delft, 2010).		



Verhoging MRB voor dieselbestelauto's zonder roetfilter				
Kostenposten nationale kosten				
		2020	2025	2030
Cumulatieve Investerings t/m zichtjaar voor zover die nog bijdragen aan emissiereductie in het zichtjaar) (mln €)		1,3	4,6	8,0
Investeringskosten (mln €/jr)		0,1	0,1	0,0
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)		- 1,7	- 1,0	- 0,4
Energiekosten/baten (zonder accijns/belastingen) etc.) (mln €/jr)		- 0,5	- 0,3	- 0,1
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		< 0,1	< 0,1	< 0,1
Jaarlijkse kosten totaal				
Totale nationale kosten (mln €/jr)		-2	-1	0
Totale overheidskosten (mln €/jr)		-276	-167	-58
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)		274	165	57
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		0,2	0,1	0,0
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Inkomsten (mln €/jr)		276	167	58
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)		0,2	0,1	< 0,1
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	-1.300	-1.300	-1.400
	Eindgebruiker:	173.000	174.800	183.900
	Overheid:	-174.300	-176.100	-185.200
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	n.v.t. (toename emissie)	n.v.t. (toename emissie)	-300
	Eindgebruiker:	n.v.t. (toename emissie)	n.v.t. (toename emissie)	36.100
	Overheid:	n.v.t. (toename emissie)	n.v.t. (toename emissie)	-36.400
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	-1.600	-1.700	-2.000
	Eindgebruiker:	215.800	223.100	266.500
	Overheid:	-217.400	-224.800	-268.500
Toelichting overheidskosten	De belangrijkste post in de overheidskosten is de extra MRB-inkomsten voor de overheid welke betaald worden door de eindgebruikers. De overheidsbijdrage betreft de apparaatskosten. In (CE Delft, 2017a) is aangenomen dat het vormgeven van de maatregel en de bijkomende administratielasten 5% van de investeringskosten bedragen. Voor deze factsheet is die aanname overgenomen.			
Toelichting investeringskosten	De investeringskosten bestaan uit de versnelde afschrijving van bestelauto's zonder roetfilter vermeerderd met de extra aanschafkosten van vervangende bestelauto's met roetfilter.			
Toelichting operationele kosten	Betreft lagere onderhoudskosten van de nieuwere bestelauto's.			
Toelichting energiekosten	Er is sprake van een geringe netto brandstofbesparing omdat de nieuwere bestelauto's die worden gekocht gemiddeld circa 20% zuiniger zijn in de praktijk dan de oudere bestelauto's.			
Overige toelichting kosten	N.v.t.			
Technische levensduur ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten) (jr)	Het einde van deze maatregel is onbepaald aangezien het gaat om een structurele verhoging van de MRB. Er is uitgegaan van een gemiddelde resterende levensduur van 5 jaar voor bestelauto's zonder roetfilter. Voor nieuwe bestelauto's is gerekend met een levensduur van 15 jaar.			



Verhoging MRB voor dieselbestelauto's zonder roetfilter	
Overig	
Instrumentatie en afdwingbaarheid	De maatregel is goed afdwingbaar mits goed is geregistreerd welke voertuigen uitgerust zijn met een roetfilter. Het is onduidelijk of de RDW een complete registratie heeft van alle bestelauto's die met een roetfilter zijn uitgerust.
Juridische haalbaarheid	Geen belemmeringen.
Politieke haalbaarheid	Een verhoging van de autolasten zou politieke weerstand kunnen oproepen, zeker als er geen compenserende maatregelen worden genomen. Sinds 2017 is ook een stijging van de MRB voor oude dieselauto's van kracht, maar daar staat wel een (kleine) verlaging van de MRB voor de overige auto's tegenover. Bovendien gaat het daarbij om een veel kleinere verhoging van de MRB voor oude auto's (circa € 225 per jaar voor een auto in de gewichtsklasse 1.350-1.450 kg). Voor een verhoging van € 700 tot 1.200 per jaar zonder compenserende maatregelen bestaat er naar verwachting minder politiek draagvlak. Dit vermindert dus de politieke haalbaarheid van deze maatregel.
Maatschappelijk draagvlak	Een stevige verhoging van de MRB voor bestelauto's kan waarschijnlijk rekenen op weerstand in de samenleving, met name bij (kleine) ondernemers.
Draagvlak bij sector	Binnen de autosector is er naar verwachting wel draagvlak omdat de maatregel leidt tot een snellere verjonging van het wagenpark en dus tot extra verkoop van bestelauto's. Hier staat wel een daling van de verkoop van tweedehands bestelauto's tegenover.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Kosteneffectiviteit van maatregelen voor CO₂-reductie in Nederland (CE Delft, 2017b). – Gebruikers en inzet van bestelauto's in Nederland (Topsector Logistiek, 2017). – Bestelauto's anders belast: Evaluatie van opties voor een andere fiscale belasting van bestelauto's (CE Delft, 2003). – Effecten van prijsbeleid in verkeer en vervoer: kennisoverzicht (PBL en CE Delft, 2010).

3.3 Factsheet: Slooppremieregeling oude personenauto's en bestelauto's

Slooppremieregeling oude personenauto's en bestelauto's				
Beschrijving en definitie maatregel	De maatregel betreft een slooppremie voor Euro 4- of oudere personenauto's zonder roetfilter, en voor alle bestelauto's zonder roetfilter (grootweg bouwjaar 2008 en ouder). De hoogte van de premie is vastgesteld op € 1.000 voor personenauto's en lichte bestelauto's (<1.800 kg), en op € 1.750 voor zware bestelauto's (≥1.800 kg).			
Tijdpad voor invoering	De ingangsdatum van de maatregel is 1 januari 2019. De looptijd is 1 jaar (t/m 31 december 2019).			
Emissiereductie				
	2020	2025	2030	
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0,023	n.v.t.	n.v.t.	
NO _x -reductie (in kton/jr)	0,01	n.v.t.	n.v.t.	
EC-reductie (in kton/jr)	0,015	n.v.t.	n.v.t.	
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
Toelichting emissiereductie	<p>De effecten van de sloopregeling op het wagenpark zijn ontleend aan Muconsult (2010). Uit deze ex-poststudie naar de sloopregeling die tussen 29 mei 2009 en 21 april 2010 van kracht was bleek dat mensen die gebruik maakten van de regeling hun auto 1 jaar eerder lieten slopen dan zij zonder maatregel hadden gedaan. Kort gezegd, het effect van de maatregel beperkt zich tot ongeveer 1 jaar. Om die reden heeft de maatregel in de zichtjaren 2025 en 2030 geen effect.</p> <p>Deze maatregel kan in de toekomst herhaald worden. Omdat het om een eenmalige versnelde opschoning van het wagenpark gaat, beperkt het effect van de maatregel zich ook dan tot 1 jaar. Bovendien zal het effect bij toekomstige herhaling van de maatregel kleiner zijn doordat het autopark ook autonoom (in het basispad) schoner wordt.</p>			
Kostenposten nationale kosten				
	2020	2025	2030	
Cumulatieve investeringen t/m zichtjaar (mln €)	38	n.v.t.	n.v.t.	
Investeringskosten (mln €/jr)	38	n.v.t.	n.v.t.	
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
Energiekosten/baten excl. accijns/belastingen (mln €/jr)	0,3	n.v.t.	n.v.t.	
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	3	n.v.t.	n.v.t.	
Jaarlijkse kosten total				
Totale nationale kosten (mln €/jr)	38	n.v.t.	n.v.t.	
Totale overheidskosten (mln €/jr)	41	n.v.t.	n.v.t.	
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)	- 3	n.v.t.	n.v.t.	
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	3	n.v.t.	n.v.t.	
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)	38	n.v.t.	n.v.t.	
Inkomsten (mln €/jr)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)	- 0,2	n.v.t.	n.v.t.	
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	1.600	n.v.t.	n.v.t.
	Eindgebruiker:	- 100	n.v.t.	n.v.t.
	Overheid:	1.800	n.v.t.	n.v.t.
	Nationaal:	3.800	n.v.t.	n.v.t.



Slooppremieregeling oude personenauto's en bestelauto's				
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Eindgebruiker:	- 300	n.v.t.	n.v.t.
	Overheid:	4.100	n.v.t.	n.v.t.
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	2.500	n.v.t.	n.v.t.
	Eindgebruiker:	- 200	n.v.t.	n.v.t.
	Overheid:	2.700	n.v.t.	n.v.t.
Toelichting overheidskosten		De overheidskosten kenmerken zich door zowel de uitvoeringskosten als door het totale uitgekeerde slooppremiebedrag. De uitvoeringskosten (het vormgeven van de maatregel en de bijkomende administratie lasten) zijn gebaseerd op studies van (MuConsult, 2010) en (CE Delft, 2017a). Hieruit blijkt dat uitvoeringskosten van de Nationale Sloopregeling (die in 2009-2010 liep) € 3 miljoen waren. Wij veronderstellen dat deze kosten ook een realistische inschatting zijn van de uitvoeringskosten bij deze maatregel.		
Toelichting investeringskosten		Een aanname bij deze maatregel is dat het gehele slooppremiebedrag gebruikt wordt om een nieuw voertuig te kopen. Dit is in lijn met aannames uit eerdere studies (CE Delft, 2017a). Hierdoor zijn de investeringskosten precies even groot als het totaal uitgekeerde slooppremiebedrag.		
Toelichting operationele kosten		Er zijn geen operationele kosten aan deze maatregel verbonden.		
Toelichting energiekosten		De energiekosten zijn het gevolg van veranderingen in het brandstofverbruik, waardoor minder diesel en meer benzine verbruikt wordt.		
Overige toelichting kosten		N.v.t.		
Technische levensduur van de maatregel (jr) ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten)		Deze maatregel loopt voor één jaar. De duur van het milieueffect is een jaar. De investeringskosten van € 1.000 en € 1.750 worden daarom afgeschreven over de levensduur van 1 jaar.		
Overig				
Instrumentatie en afdwingbaarheid		De instrumentatie van deze maatregel zal waarschijnlijk inhouden dat een sloopbewijs overhandigd moet worden alvorens de slooppremie ontvangen kan worden.		
Juridische haalbaarheid		Nederland heeft al eerder een sloopregeling gehad, daarom zijn er geen juridische barrières te verwachten.		
Politieke haalbaarheid		Gezien deze maatregel alleen oudere auto's treft is het te verwachten dat vooral de lagere inkomens voor deze slooppremieregeling in aanmerking kunnen komen. Naar verwachting zal deze maatregel op beperkte politieke weerstand stuiten.		
Maatschappelijk draagvlak		Er is weinig maatschappelijke weerstand te verwachten bij deze maatregel aangezien de overheid een slooppremie uitkeert.		
Draagvlak bij sector		Er is weinig weerstand bij de autobranche te verwachten. Dit komt doordat er voor het grootste deel van de auto's die gesloopt worden door deze regeling, ook nieuwe(re) auto's voor teruggekocht kunnen worden.		
Bronnen		<ul style="list-style-type: none"> – Quickscan reservemaatregelen PAS Verkeer (CE Delft, 2016a). – Effecten en kosten(effectiviteit) van luchtkwaliteitsmaatregelen (CE Delft, 2017a). – Evaluatie subsidieregeling 'Tijdelijke sloopregeling personen- en bestelauto's' (MuConsult, 2010). 		

3.4 Factsheet: Verhoging MRB voor pre-RDE-dieselpersonenauto's

Verhoging MRB voor pre-RDE-dieselpersonenauto's				
Beschrijving en definitie maatregel	De maatregel betreft een verhoging van de MRB voor dieselpersonenauto's die niet aan de nieuwe Euro 6 Real Driving Emissions (RDE) normering voldoen met € 400 per jaar. Alhoewel eerdere Euronormen significante reducties in de uitstoot van voertuigen teweeg hebben gebracht, blijkt uit het recente "dieselgate" dat dit voor NO _x niet op ging. De NO _x -uitstoot van dieselauto's ligt in de praktijk vaak vijf- tot tienmaal hoger dan de huidige Euro 6-eis (TNO, 2016a). De maximale NO _x -uitstoot onder de huidige Euro 6-eis is officieel 0,08 g/km. Euro 6-RDE werkt met een conformity factor (CF) van 1,5, wat inhoudt dat de NO _x -uitstoot maximaal 50% hoger mag zijn dan de officiële Euro 6-eis (ofwel maximaal 0,12 g/km). Wat betreft de andere uitlaatgassen zijn er strengere eisen voor CO en HC, maar de voertuigen voldoen in de praktijk al ruimschoots aan deze aangescherpte emissie-eis (TNO, 2016a). Naar verwachting treedt de nieuwe Euro 6-RDE-eis per 1 januari 2020 in werking. De meerkosten van het voldoen aan deze Euro 6-RDE-eis worden door TNO geschat op € 0-500 per voertuig, daarnaast wordt ook het brandstofverbruik van het RDE-compliantvoertuig iets hoger (TNO, 2016a).			
Tijdpad voor invoering	De ingangsdatum van de maatregel is 1 januari 2019. De verhoging is structureel en geldt voor onbepaalde tijd (tenminste tot 2030).			
Emissiereductie				
	2020	2025	2030	
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0,038	0,019	0,005	
NO _x -reductie (in kton/jr)	1,22	0,57	0,16	
EC-reductie (in kton/jr)	0,025	0,010	0,002	
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	-0,04	-0,02	-0,01	
Toelichting emissiereductie	De maatregel betekent in het jaar 2020 voor bijna alle dieselpersonenauto's een verhoging van de MRB. De bestaande dieselauto's worden hierdoor versneld van de hand gedaan en vervangen door nieuwere dieselauto's die wel aan de RDE-Euro 6-norm voldoen of door benzineauto's. Hierdoor nemen NO _x -emissies af. Ook is er een reductie van PM _{2,5} en EC. De CO ₂ -emissie neemt iets toe omdat RDE-Euro 6-auto's iets minder zuinig zijn. De emissie-reducties nemen in de tijd af omdat er (vanwege natuurlijk verloop) steeds minder dieselpersonenauto's zijn die niet aan de RDE-Euro 6-norm voldoen. Door de maatregel zijn er in 2020 naar schatting 180.000 pre-RDE-diesels versneld uit het park verdwenen. In 2025 en 2030 is dit effect kleiner doordat een groter deel van het autopark dan al autonoom (in het basispad) is afgeschreven en vervangen door een schonere auto. Door de maatregel zijn er in 2030 nog naar schatting 24.000 versneld uit het wagenpark verdwenen. Deze zijn vervangen door dieselauto's die wel RDE-compliant zijn.			
Kostenposten nationale kosten				
	2020	2025	2030	
Cumulatieve investeringen t/m zichtjaar (mln €)	100	494	711	
Investeringskosten (mln €/jr)	8	5	2	
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
Energiekosten/baten excl. accijns/belastingen (mln €/jr)	79	51	23	
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	< 1	< 1	< 1	



Verhoging MRB voor pre-RDE-dieselpersonenauto's				
Jaarlijkse kosten total				
Totale nationale kosten (mln €/jr)		88	57	26
Totale overheidskosten (mln €/jr)		-858	-555	-252
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)		945	612	278
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		< 1	< 1	< 1
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Inkomsten (mln €/jr)		817	528	240
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)				
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	2.300	3.000	5.400
	Eindgebruiker:	25.100	32.000	57.900
	Overheid:	-22.800	-29.000	-52.500
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	200	300	700
	Eindgebruiker:	800	1.100	1.700
	Overheid:	-700	-1.000	-1.600
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	3.500	5.400	12.500
	Eindgebruiker:	37.900	58.600	135.500
	Overheid:	-34.400	-53.200	-122.900
Toelichting overheidskosten	Er is aangenomen dat het vormgeven van de maatregel en de bijkomende administratielasten 5% van de totale overheidskosten bedragen. De overheidskosten zijn gediscoteerd over een periode van 11 jaar (de minimale looptijd van de maatregel van 2019 t/m 2030).			
Toelichting investeringskosten	De investeringskosten bestaan uit de versnelde afschrijving van pre-RDE-voertuigen vermeerderd met de extra aanschafkosten van vervangende RDE-dieselveertuigen en benzineauto's. De MRB-verhoging leidt tot een daling in de restwaarde van pre-RDE-diesels omdat het onaantrekkelijker wordt om in dieselauto's te rijden. Er is geen rekening gehouden met eventuele verkoop aan het buitenland waardoor een deel van de versnelde afschrijving teniet zou worden gedaan. De meerkosten van een RDE-auto zijn gesteld op € 250.			
Toelichting operationele kosten	Er zijn geen operationele kosten aan deze maatregel verbonden.			
Toelichting energiekosten	De energiekosten zijn het gevolg van veranderingen in het brandstofverbruik, waardoor minder diesel en meer benzine verbruikt wordt. Tegelijkertijd zijn RDE-dieselauto's iets onzuiniger (TNO, 2016a). Een kwantificering van de grootte van dit effect is echter niet gegeven. Daarom is dit effect niet meegenomen in onze berekeningen.			
Overige toelichting kosten	De kosteneffectiviteit van de maatregel verslechtert tussen 2020 en 2030. Dit wordt veroorzaakt door het steeds schoner worden van het deel van het wagenpark dat nog niet aan de RDE-Euro 6-norm voldoet. Van die groep voertuigen verdwijnen eerste de oudere meeste vervuilende voertuigen door sloop of export. In 2030 is de groep voertuigen die nog niet aan RED-Euro 6-norm voldoet relatief veel schoner dan in 2020. Hierdoor is de relatieve emissiereductie in 2030 als gevolg van eenzelfde MRB-verhoging kleiner dan in 2020.			
Technische levensduur van de maatregel (jr)	Het einde van deze maatregel is onbepaald aangezien het gaat om een structurele verhoging van de MRB. Er is uitgegaan van een gemiddelde resterende levensduur van pre-RDE-dieselauto's van 13 jaar. Voor vervangende nieuwe personenauto's is gerekend met een levensduur van 15 jaar			
Overig				
Instrumentatie en afdwingbaarheid	Er zijn geen barrières te verwachten qua instrumentatie of afdwingbaarheid.			

Verhoging MRB voor pre-RDE-dieselpersonenauto's	
Juridische haalbaarheid	Er zijn geen juridische barrières te verwachten.
Politieke haalbaarheid	Deze maatregel treft bijna alle dieselpersonenauto's die momenteel in Nederland rijden. Door deze grote doelgroep is het potentiële effect van deze maatregel heel groot, maar zal er waarschijnlijk ook veel politieke weerstand zijn.
Maatschappelijk draagvlak	Er is veel maatschappelijke weerstand te verwachten bij deze maatregel, omdat de getroffen doelgroep zo groot is.
Draagvlak bij sector	De autobranche zal waarschijnlijk weerstand bieden tegen de invoering van deze maatregel.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Quicksan reservemaatregelen PAS Verkeer (CE Delft, 2016a). – Memo: Aanscherping emissie-eisen voor dieselauto's (TNO, 2016a).

3.5 Factsheet: Stimuleren RDE-Euro 6-diesels (personen- en bestelauto's)

Stimuleren RDE-Euro 6-diesels			
Beschrijving en definitie maatregel	De maatregel betreft het stimuleren van de aankoop van voertuigen die voldoen aan de nieuwe Euro 6 Real Driving Emissions normering middels een aanschafsubsidie van € 400 per voertuig in de periode voordat deze normering wettelijk verplicht wordt.		
Tijdpad voor invoering	De ingangsdatum van de maatregel is 1 januari 2019. RDE-Euro 6 wordt vanaf 1 januari 2020 verplicht voor alle nieuwe voertuigen, en op dat moment vervalt deze regeling.		
Emissiereductie			
	2020	2025	2030
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0	0	0
NO _x -reductie (in kton/jr)	0,13 tot 0,34	0,09 tot 0,22	0,07 tot 0,16
EC-reductie (in kton/jr)	0	0	0
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toelichting emissiereductie	<p>Alhoewel eerdere Euronormen significante reducties in de uitstoot van voertuigen teweeg hebben gebracht, blijkt uit het recente "dieselgate" dat dit voor NO_x niet opging. De NO_x-uitstoot van dieselauto's ligt in de praktijk vaak vijf- tot tienmaal hoger dan de huidige Euro 6-eis (TNO, 2016a). De maximale NO_x-uitstoot onder de huidige Euro 6-eis is officieel 0,08 g/km. Euro 6-RDE werkt met een conformity factor (CF) van 1,5, wat inhoudt dat de NO_x-uitstoot maximaal 50% hoger mag zijn dan de officiële Euro 6-eis (ofwel maximaal 0,12 g/km). Wat betreft de andere uitlaatgassen zijn er strengere eisen voor CO en HC, maar de voertuigen voldoen in de praktijk al ruimschoots aan deze aangescherpte emissie-eis (TNO, 2016a). Naar verwachting treedt de nieuwe Euro 6-RDE-eis per 1 januari 2020 in werking. De meerkosten van het voldoen aan deze Euro 6-RDE-eis worden door TNO geschat op € 0-500 per voertuig, daarnaast wordt ook het brandstofverbruik van het voertuig iets hoger (TNO, 2016a).</p> <p>Deze maatregel is doorgerekend in twee varianten. In Variant 1 voldoen door de maatregel 25% van de nieuw verkochte voertuigen in 2019 aan de RDE-Euro 6-norm. In Variant 2 is dit 10%.</p> <p>Door deze maatregel wordt de aanschaf van een nieuwe auto die aan de RDE-Euro 6-norm voldoet goedkoper, waardoor mensen die in 2019 een nieuwe auto kopen eerder een RDE-Euro 6-auto zullen kopen. De kosten van de maatregel vinden plaats in 2019, terwijl de baten (minder NO_x-uitstoot) zich voordoen gedurende de levensduur van het voertuig. Doordat oudere voertuigen een lager jaarkilometrage hebben neemt de emissiereductie gedurende de loop van de tijd af.</p>		
Kostenposten nationale kosten			
	2020	2025	2030
Cumulatieve investeringen t/m zichtjaar (mln €)	6-15	6-15	6-15
Investeringskosten (mln €/jr)	0,5-1,2	0,5-1,2	0,5-1,2
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)	0	0	0
Energiekosten/baten excl. accijns/belastingen (mln €/jr)	0	0	0
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	0-1	0-1	0-1
Jaarlijkse kosten totaal			
Totale nationale kosten (mln €/jr)	3-8	3-8	3 - 8
Totale overheidskosten (mln €/jr)	6-15	6-15	6-15



Stimuleren RDE-Euro 6-diesels			
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)		-7 tot -3	-7 tot -3
Uitsplitsing overheidskosten			
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		0-1	0-1
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)		6-15	6-15
Inkomsten (mln €/jr)		n.v.t.	n.v.t.
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)		n.v.t.	n.v.t.
Kosteneffectiviteit			
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	n.v.t.	n.v.t.
	Eindgebruiker:	n.v.t.	n.v.t.
	Overheid:	n.v.t.	n.v.t.
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	24	36
	Eindgebruiker:	- 22	-33
	Overheid:	45	69
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	n.v.t.	n.v.t.
	Eindgebruiker:	n.v.t.	n.v.t.
	Overheid:	n.v.t.	n.v.t.
Toelichting overheidskosten	De overheidskosten bestaan uit de uitgekeerde subsidie en de uitvoeringskosten. Verondersteld is dat de apparaatskosten 5% bedragen van de totale overheidskosten. De uitvoeringskosten zijn niet gediscoteerd omdat de maatregel slechts 1 jaar loopt.		
Toelichting investeringskosten	Een aanname bij deze maatregel is dat het gehele subsidiebedrag gebruikt wordt om het nieuwe voertuig te kopen. Dit is in lijn met aannames uit eerdere studies (CE Delft, 2017a). Hierdoor zijn de investeringskosten precies even hoog als het totaal uitgekeerde subsidiebedrag (€ 400 per auto).		
Toelichting operationele kosten	De veranderingen in operationele kosten voor deze maatregel zijn verwaarloosbaar.		
Toelichting energiekosten	Volgens TNO ligt het brandstofverbruik van een RDE-compliant-Euro 6 iets hoger dan een niet-compliant-Euro 6-voertuig (TNO, 2016a). De grootte van dit toegenomen brandstofverbruik is echter onzeker, daarom is verondersteld dat de veranderingen in energiekosten voor deze maatregel verwaarloosbaar zijn.		
Overige toelichting kosten	N.v.t.		
Technische levensduur van de maatregel (jr) ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten)	Deze maatregel loopt voor één jaar, totdat de RDE-Euro 6-norm wettelijk verplicht wordt. Voor de aan te schaffen RDE-auto's is gerekend met een levensduur van 15 jaar.		
Overig			
Instrumentatie en afdwingbaarheid	Eerder zijn er al vergelijkbare maatregelen van kracht geweest in Nederland, bij het stimuleren van Euro 5- of Euro 6-personeel- of vrachtauto's. De instrumentatie zal een vergelijkbare vorm hebben als de eerdere maatregelen.		
Juridische haalbaarheid	Juridisch gezien mag het financieel stimuleren van de aankoop van voertuigen die aan een bepaalde Euronormering voldoen tot het moment dat de Euronorm verplicht wordt.		
Politieke haalbaarheid	Gezien deze maatregel alleen van toepassing is voor de aankoop van nieuwe voertuigen, is het te verwachten dat vooral de hogere inkomens hiervan kunnen profiteren. Hierdoor valt te verwachten dat er vanuit sommige politieke partijen weerstand zal zijn.		
Maatschappelijk draagvlak	Er is weinig maatschappelijke weerstand te verwachten bij deze maatregel aangezien het een door de overheid uitgekeerde subsidie is.		

Stimuleren RDE-Euro 6-diesels	
Draagvlak bij sector	Er is weinig weerstand bij de autobranche te verwachten. Dit komt doordat het een stimulans is om eerder een nieuwe auto te kopen.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Effecten en kosten(effectiviteit) van luchtkwaliteitsmaatregelen (CE Delft, 2017a). – Memo: Aanscherping emissie-eisen voor dieselauto's (TNO, 2016a).

3.6 Factsheet: Terugdraaien verhoging maximumsnelheid

Terugdraaien verhoging maximumsnelheid				
Beschrijving en definitie maatregel	<p>Deze optie behelst het terugdraaien van de verhoging van de maximumsnelheid op het hoofdwegennet die sinds 2012 stapsgewijs is ingevoerd.</p> <p>Op wegvakken waar nu 130 km/u mag worden gereden gaat de maximumsnelheid terug naar 120 km/u. En op wegvakken waar de maximumsnelheid in afgelopen jaren is verhoogd van 80 naar 100 of van 100 naar 120 km/u wordt de maximumsnelheid verlaagd naar het niveau uit 2011.</p> <p>N.B.: Deze factsheet is vrijwel in zijn geheel gebaseerd op dezelfde optie uit de studie 'Kostenefficiëntie van beleidsmaatregelen ter vermindering van broeikasgasemissies' (ECN; PBL, 2016). Veel van de teksten zijn één op één overgenomen uit die studie.</p>			
Tijdpad voor invoering	De ingangsdatum van de maatregel is 1 januari 2019. De verlaging van de maximumsnelheid is structureel en geldt voor onbepaalde tijd (tenminste tot 2030).			
Emissiereductie				
	2020	2025	2030	
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0,014	0,012	0,009	
NO _x -reductie (in kton/jr)	0,26	0,20	0,13	
EC-reductie (in kton/jr)	0,010	0,007	0,003	
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	0,12	0,11	0,11	
Toelichting emissiereductie	De verlaging van de maximumsnelheden leidt tot een afname van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. De uitstoot van NO _x door het lichte wegverkeer ligt circa 1% lager door de maatregel, en de uitstoot van PM _{2,5} ligt zo'n 1,3% lager. Dit wordt veroorzaakt door de vraaguitval en door de lagere uitstoot per voertuigkilometer van het resterende verkeer bij lagere snelheid. De uitstoot van CO ₂ ligt door de maatregel bijna 1% lager.			
Kostenposten nationale kosten				
	2020	2025	2030	
Cumulatieve investeringen t/m zichtjaar (mln €)	4	4	4	
Investeringskosten (mln €/jr)	0,2	0,2	0,2	
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)	0,5	0,5	0,5	
Energiekosten/baten excl. accijns/belastingen (mln €/jr)	-20	-26	-32	
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	0,5	0,5	0,5	
Overige welvaartseffecten (mln €/jr)	21	34	47	
Jaarlijkse kosten totaal				
Totale nationale kosten (mln €/jr)	2	9	16	
Totale overheidskosten (mln €/jr)	33	32	31	
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)	-31	-23	-15	
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	1	1	1	
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)	0	0	0	
Inkomsten (mln €/jr)	0	0	0	
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)	32	31	29	
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	120	760	1.740
	Eindgebruiker:	-2.220	-1.980	-1.610



Terugdraaien verhoging maximumsnelheid				
	Overheid:	2.340	2.740	3.350
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	10	40	120
	Eindgebruiker:	-120	-120	-110
	Overheid:	120	160	230
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	200	1.300	4.800
	Eindgebruiker:	-3.100	-3.400	-4.400
	Overheid:	3.200	4.700	9.300
Kosteneffectiviteit (€/ton CO ₂)	Nationaal:	14	79	151
	Eindgebruiker:	277	284	291
	Overheid:	-263	-205	-140
Toelichting overheidskosten		De daling van het brandstofverbruik leidt tot een daling van de belasting-inkomsten uit accijns voor de overheid. De uitvoeringskosten bedragen 0,5 miljoen euro per jaar (ECN, PBL; 2016).		
Toelichting investeringskosten		De realisatiekosten (de bebording) voor de verhoging van de maximum-snelheden zijn door (DVS, 2011) geraamd op 4 miljoen euro (excl. BTW). De realisatiekosten van het terugdraaien van de verhoging worden verondersteld even hoog te zijn.		
Toelichting operationele kosten		N.v.t.		
Toelichting energiekosten		Autorijders besparen op brandstofkosten.		
Overige toelichting kosten en welvaartseffecten		Omdat deze maatregel primair gericht is op het beïnvloeden van het gedrag is een ander kostenbegrip gehanteerd dan voor de overige maatregelen (m.u.v. voor de maatregel kilometerheffing en verlaging maximumsnelheid naar 100 en 80 km/uur met strenge handhaving). Er is een quickscan maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) uitgevoerd, waardoor ook onder andere de welvaartseffecten van veranderingen in dit gedrag in de kosten zijn opgenomen. Normaal worden in een MKBA ook de baten van de verminderde uitstoot van NO _x , PM _{2,5} en, EC meegenomen. Deze zijn hier buiten beschouwing gelaten omdat dit rapport juist kijkt naar de kosteneffectiviteit van reducties in deze stoffen. Door verlaging van de maximumsnelheden nemen de reistijden toe. Dit wordt deels gecompenseerd door een afname van de congestie. Per saldo resteren echter langere reistijden, wat een verlies aan welvaart oplevert. Dit bestaat uit de langere reistijd voor het verkeer dat blijft rijden na de snelheidsverlaging. Daarnaast is sprake van vraaguitval (minder auto-kilometers), wat eveneens een welvaartsverlies is. Door de afname van de congestie neemt de reistijdbetrouwbaarheid echter toe, wat een welvaartsbaat is.		
Technische levensduur van de maatregel (jr) ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten)		N.v.t.		
Overig				
Instrumentatie en afdwingbaarheid		Naar verwachting geen belemmeringen.		
Juridische haalbaarheid		Naar verwachting geen belemmeringen.		
Politieke haalbaarheid		Het politiek draagvlak is op dit moment laag.		
Maatschappelijk draagvlak		Onbekend.		
Draagvlak bij sector		Laag. Reistijdverliezen gelden als een kostenpost voor bedrijven.		
Bronnen		<ul style="list-style-type: none"> – Onderzoek invoering verhoging maximumsnelheid naar 130 km/h (DVS, 2011). – Kostenefficiëntie van beleidsmaatregelen ter vermindering van broeikasgasemissies (ECN; PBL, 2016). 		



3.7 Factsheet: Verlaging van de maximumsnelheid naar 100 km/u en bij grote steden naar 80 km/u met strenge handhaving

Verlaging van de maximumsnelheid naar 100 km/u en bij grote steden naar 80 km/u met strenge handhaving				
Beschrijving en definitie maatregel	Deze optie behelst het verlagen van de maximumsnelheden op het hoofdwegennet. Op wegen waar nu 130 of 120 km/u geldt wordt de maximumsnelheid 100 km/u. Op wegen waar nu 100 km/u geldt wordt de maximumsnelheid 80 km/u. Bovendien wordt op alle wegvakken waar 80 km/u gaat gelden gebruikt gemaakt van strenge handhaving door middel van trajectcontrole.			
Tijdpad voor invoering	De ingangsdatum van de maatregel is 1 januari 2019. De verlaging van de maximumsnelheid is structureel en geldt voor onbepaalde tijd (tenminste tot 2030).			
Emissiereductie				
	2020	2025	2030	
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0,047	0,036	0,025	
NO _x -reductie (in kton/jr)	3,50	2,50	1,51	
EC-reductie (in kton/jr)	0,023	0,016	0,009	
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	0,60	0,58	0,57	
Toelichting emissiereductie	De verlaging van de maximumsnelheden leidt tot een afname van de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. De uitstoot van NO _x door het lichte wegverkeer (personen- en bestelauto's op alle wegtypen) ligt circa 10% lager door de maatregel, en de uitstoot van PM _{2,5} ligt circa 4% lager. Dit wordt veroorzaakt door de vraaguitval en door de lagere uitstoot per voertuigkilometer van het resterende verkeer bij lagere snelheid. De uitstoot van CO ₂ ligt door de maatregel circa 6% lager.			
Kostenposten nationale kosten				
	2020	2025	2030	
Cumulatieve investeringen t/m zichtjaar (mln €)	4	4	4	
Investeringskosten (mln €/jr)	0,2	0,2	0,2	
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)	2,6	2,6	2,6	
Energiekosten/baten excl. accijns/belastingen (mln €/jr)	-104	-137	-171	
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	2,6	2,6	2,6	
Overige welvaartseffecten (mln €/jr)	109	179	253	
Jaarlijkse kosten totaal				
Totale nationale kosten (mln €/jr)	8	45	85	
Totale overheidskosten (mln €/jr)	167	166	165	
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)	-159	-120	-80	
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	3	3	3	
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)	0	0	0	
Inkomsten (mln €/jr)	0	0	0	
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)	164	159	155	
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	200	1.300	3.400
	Eindgebruiker:	-3.400	-3.300	-3.200
	Overheid:	3.600	4.600	6.600
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	2	18	56
	Eindgebruiker:	-45	-48	-53
	Overheid:	48	66	109
	Nationaal:	300	2.800	9.400



Verlaging van de maximumsnelheid naar 100 km/u en bij grote steden naar 80 km/u met strenge handhaving				
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Eindgebruiker:	-6.800	-7.400	-8.900
	Overheid:	7.100	10.200	18.200
Kosteneffectiviteit (€/ton CO ₂)	Nationaal:	12	78	150
	Eindgebruiker:	277	284	291
	Overheid:	-264	-205	-141
Toelichting overheidskosten		De daling van het brandstofverbruik leidt tot een daling van de belasting-inkomsten uit accijns voor de overheid. De uitvoeringskosten bedragen 2,6 miljoen euro per jaar. Dit bedrag is geschaald op basis van maatregel 3.6.		
Toelichting investeringskosten		De realisatiekosten (de bebording) voor de verhoging van de maximumsnelheden naar 130 km/u zijn door (DVS, 2011) geraamd op 4 miljoen euro (excl. BTW). De realisatiekosten van de verlaging van de maximumsnelheid naar 100 en 80 km/u worden verondersteld even hoog te zijn. De kosten van trajectcontrole zijn buiten beschouwing gelaten. Verondersteld mag worden dat de opbrengsten uit de trajectcontroles (boetes) voldoende zijn om de kosten van het systeem te dekken. Dit leidt tot inkomsten voor de overheid en kosten voor de eindgebruikers die niet in de kostencijfers van deze factsheet tot uitdrukking komen.		
Toelichting operationele kosten		N.v.t.		
Toelichting energiekosten		Autorijders besparen op brandstofkosten. Deze besparing is relatief groot omdat het energieverbruik grofweg kwadratisch toeneemt met de gereden snelheid. Ook dragen trajectcontrole en de gelijkmatigere snelheid waarmee wordt gereden bij aan brandstofbesparing.		
Overige toelichting kosten en welvaartseffecten		Omdat deze maatregel primair gericht is op het beïnvloeden van het gedrag is een ander kostenbegrip gehanteerd dan voor de overige maatregelen (m.u.v. voor de maatregel kilometerheffing en terugdraaien verhoging maximumsnelheid). Er is een quickscan maatschappelijke kosten-baten-analyse (MKBA) uitgevoerd, waardoor ook onder andere de welvaarts-effecten van veranderingen in dit gedrag in de kosten zijn opgenomen. Normaal worden in een MKBA ook de baten van de verminderde uitstoot van NO _x , PM _{2,5} en, EC meegenomen. Deze zijn hier buiten beschouwing gelaten omdat dit rapport juist kijkt naar de kosteneffectiviteit van reducties in deze stoffen. Door verlaging van de maximumsnelheden nemen de reistijden toe. Dit wordt deels gecompenseerd door een afname van de congestie. Per saldo resteren echter langere reistijden, wat een verlies aan welvaart oplevert. Dit bestaat uit de langere reistijd voor het verkeer dat blijft rijden na de snelheidsverlaging. Daarnaast is sprake van vraaguitval (minder autokilometers), wat eveneens een welvaartsverlies is. Door de afname van de congestie neemt de reistijdbetrouwbaarheid echter toe, wat een welvaartsbaat is.		
Technische levensduur van de maatregel (jr) ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten)		N.v.t.		
Overig				
Instrumentatie en afdwingbaarheid		Naar verwachting geen belemmeringen.		
Juridische haalbaarheid		Naar verwachting geen belemmeringen.		
Politieke haalbaarheid		Naar verwachting zeer gering politiek draagvlak.		
Maatschappelijk draagvlak		Naar verwachting klein.		
Draagvlak bij sector		Naar verwachting klein met het oog op de lagere reistijden.		
Bronnen		Onderzoek invoering verhoging maximumsnelheid naar 130 km/h (DVS, 2011).		

3.8 Factsheet: Retrofitregeling voor binnenvaartschepen

Retrofitregeling voor binnenvaartschepen			
Beschrijving en definitie maatregel	<p>Deze maatregel is een stimuleringsregeling voor de aanschaf van roetfilters en SCR-systemen op bestaande binnenvaartschepen. Beide systemen moeten in/op het schip geïnstalleerd worden om de subsidieregeling te ontvangen. De hoogte van de subsidie is vastgesteld op 80% van de investeringskosten van beide systemen. Gezien de grote onzekerheid rondom de kosten van beide systemen, o.a. afhankelijk van het motorvermogen en de maximaal toegestane tegendruk, is gerekend met twee kostenscenario's. Er is geen maximaal budget vastgesteld voor deze regeling.</p> <p>In deze factsheet wordt uitgegaan van een subsidieregeling via het Rijk. Er zijn andere manieren van instrumentering mogelijk zoals het Noorse systeem voor de binnenvaartschepen dat gebaseerd is op een revolverend fonds. De retrofit van motoren wordt in dit geval gefinancierd uit de opbrengsten van een heffing op de uitstoot van binnenvaartschepen.</p>		
Tijdpad voor invoering	De ingangsdatum van de maatregel is 1 januari 2019, met ongelimiteerde looptijd.		
Emissiereductie			
	2020	2025	2030
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0,066	0,074	0,050
NO _x -reductie (in kton/jr)	1,90	2,23	1,61
EC-reductie (in kton/jr)	0,037	0,042	0,028
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	0	0	0
Toelichting emissiereductie	<p>Een roetfilter vermindert de uitstoot van PM_{2,5} met 90%, een SCR-katalysator vermindert de NO_x-uitstoot met 85% (Via Donau, 2015). Verder is aangenomen bij de berekening dat in 2020 10%, in 2025 30% en in 2030 50% van de actieve vloot (de vloot die op dit moment operationeel is) gebruik zal maken van de subsidieregeling. De percentages van 10 tot 50% zijn afkomstig uit Prominentstudie (Via Donau, 2015) en deze zijn toegepast op de schepen die niet voldoen aan de Stage-V-normen (in het referentiepad voldoet 50% in 2025 en 70% in 2030 al aan Stage-V). In 2025 is de reductie het hoogst omdat dan relatief veel schepen aan de regeling hebben kunnen meedoen en de emissies in het basispad nog relatief hoog zijn. Tussen 2025 en 2030 nemen NO_x- en PM_{2,5}-emissies autonoom met circa 30% af.</p> <p>Er vindt geen CO₂-emissiereductie plaats, aangezien de brandstofbesparing bij een SCR-systeem gecompenseerd wordt door het toegenomen brandstofverbruik door het roetfilter.</p> <p>Een onzekerheid bij de berekende emissiereductie is dat motoren momenteel zo afgesteld zijn dat de toegestane tegendrukken beperkt zijn, en soms zelfs te laag om een partikelfilter te installeren. De toegestane tegendrukken kunnen omhoog worden gebracht, maar dan moeten de motoren opnieuw gecertificeerd worden.</p>		
Kostenposten nationale kosten			
	2020	2025	2030
Cumulatieve investeringen t/m zichtjaar (mln €)	30-41	45-62	45-62
Investeringskosten (mln €/jr)	3-5	5-7	5-7
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)	1	1	1
Energiekosten/baten excl. accijns/belastingen (mln €/jr)	1	2	2



Retrofitregeling voor binnenvaartschepen				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		< 0,1	< 0,1	< 0,1
Jaarlijkse kosten totaal				
Totale nationale kosten (mln €/jr)		6-7	8-11	8-11
Totale overheidskosten (mln €/jr)		3-4	4-6	4-6
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)		3	4-11	4-11
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		< 0,1	< 0,1	< 0,1
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)		3-4	4-6	4-6
Inkomsten (mln €/jr)		0	0	0
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)		0	0	0
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	90-110	110-140	170-210
	Eindgebruiker:	40-50	60	80-90
	Overheid:	50-60	60-80	90-120
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	3-4	4-5	5-7
	Eindgebruiker:	1-2	2	3
	Overheid:	2	2-3	3-4
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	160-190	230-290	230-290
	Eindgebruiker:	70-80	110-120	110-120
	Overheid:	80-110	120-170	120-170
Toelichting overheidskosten		De overheidskosten voor deze maatregel bestaan hoofdzakelijk uit aanschafsubsidie. De totale uitgekeerde aanschafsubsidie bedraagt 23,8 miljoen euro in 2020 en 35,7 miljoen euro in 2025 en 2030. De subsidie interpreteren we als een investeringssubsidie en wordt gediscoteerd over de looptijd van de maatregel. Aangenomen is dat de uitvoeringskosten 5% bedragen van de totale uitgekeerde subsidie. Ook de uitvoeringskosten zijn gediscoteerd.		
Toelichting investeringskosten		De kosten van roetfilters zijn afhankelijk van het motorvermogen en worden ingeschat op € 15-0 per kW. De kosten van roetfilters zijn relatief hoog vergeleken met vrachtauto's omdat de lagere toegestane tegen-drukken grotere filtervolumes vereisen. De kosten voor het SCR-systeem variëren van € 30-50 per kW. Daarnaast zijn er nog vaste installatiekosten van € 30.000 per schip. Alle bovenstaande kosten komen uit de Prominent-studie (Via Donau, 2015)		
Toelichting operationele kosten		De operationele kosten worden gekenmerkt door het onderhoud wat het roetfilter en SCR-systeem jaarlijks nodig heeft. Op basis van (TNO, 2015) gaan wij uit van onderhoudskosten voor het roetfilter en SCR-systeem per jaar van € 2.000 gemiddeld per schip, waarvan ongeveer de helft toegewezen kan worden aan jaarlijks onderhoud van het SCR-systeem, en de helft aan het roetfilter.		
Toelichting energiekosten		Het SCR-systeem heeft ureum nodig. De energiekosten bestaan uit kosten voor het ureumgebruik. Ongeveer 6% van het volume dieselverbruik van het schip is nodig als ureum (Via Donau, 2015).		
Overige toelichting kosten		De kosteneffectiviteit die hierboven gepresenteerd is loopt op in de tijd. Dit is als volgt te verklaren. In de toekomst wordt de vloot schoner doordat oude, vervuilende motoren uitgefaseerd worden. De overgebleven 'bestaande' motoren zijn dan schoner. Onderliggend aan onze berekening veronderstellen wij dat ongeacht het feit dat schepen in de toekomst schoner worden, binnenvaartschippers toch gebruik zullen blijven maken van deze regeling vanwege de grote emissiereductie. Het gevolg hiervan is		

Retrofitregeling voor binnenvaartschepen	
	dat de kosteneffectiviteit in de loop van de tijd verslechtert, omdat de ratio tussen emissiereductie en investeringskosten verslechtert. De investeringskosten van het roetfilter liggen 50-56% lager dan de investeringskosten van het SCR-systeem. De onderhoudskosten worden gelijk verdeeld over beide systemen, terwijl de toename in energiekosten volledig te wijten zijn aan het SCR-systeem. Hierdoor kunnen we ongeveer stellen dat 42 tot 47% van de totale jaarlijkse kosten te wijten is aan het roetfilter, en 53 tot 58% van de kosten aan het SCR-systeem toe te bedelen zijn.
Technische levensduur van de maatregel (jr) ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten)	Voor de levensduur van de te retrofitten systemen (SCR en roetfilter) is gerekend met een levensduur van 10 jaar (TNO, 2015).
Overig	
Instrumentatie en afdwingbaarheid	De maatregel behelst het verstrekken van een subsidie en zal daarmee relatief makkelijk zijn in te voeren. Alhoewel de maximale subsidiehoogte 80% van de investering is (gekozen op basis van gevoerde gesprekken met de binnenvaartbranche), en er iets hogere energiekosten (door ureumverbruik) en operationele kosten aan te pas komen zullen naar verwachting veel eigenaren van binnenvaartschepen van deze maatregel gebruik willen maken. Dit komt onder andere doordat men in de toekomst strengere emissie-eisen voor bestaande motoren verwacht (motoren die niet voldoen aan de Stage-V-emissie-eisen die in 2019/2020 ingaan voor nieuwe motoren).
Juridische haalbaarheid	Een subsidieregeling is naar verwachting kansrijker dan een verplichting, aangezien het om bestaande motoren gaat, en toepassing op alle motoren niet mogelijk is.
Politieke haalbaarheid	Deze subsidiemaatregel zal naar verwachting op veel politiek draagvlak kunnen rekenen. In het verleden is er een vergelijkbare subsidie geweest voor retrofitroetfilters voor het wegvervoer. Daarnaast was er de Subsidie-regeling Innovaties Duurzame Binnenvaart die onder andere in 2016 en 2017 liep. Een van de doelen van deze regeling was het verstrekken van financiële bijdragen aan de binnenvaartsector ten behoeve van projecten die bijdragen aan de duurzaamheid van de sector door de reductie van NO _x - en PM-emissies. De regeling was daardoor iets breder dan de maatregel die in deze factsheet uitgewerkt is.
Maatschappelijk draagvlak	Onbekend.
Draagvlak bij sector	Voor deze maatregel wordt over het algemeen een relatief groot draagvlak bij de sector verwacht, omdat het (ondanks het kostenverhogende karakter) een tegemoetkoming in de kosten betekent, en omdat de maatregel een vrijwillige karakter heeft.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Opties voor schoon & zuinig verkeer: effecten op klimaatverandering en luchtverontreiniging (CE Delft, 2010). – Verkeer en vervoer in de Nationale Energieverkenning 2015 (PBL, 2016). – GCN Emissieramingen Verkeer (PBL, 2017b). – Bijlagen visie On-Board-Monitoring in de binnenvaart (TNO, 2015). – Prominent: Deliverable 1.2: List of best available greening technologies and concepts (Via Donau, 2015).

3.9 Factsheet: Aanschafsubsidie elektrische personenauto

Aanschafsubsidie nieuwe (semi-)elektrische auto's voor particulieren																							
Beschrijving en definitie maatregel	<p>Om de verkoop van volledige elektrische en semi-elektrische auto's onder particuliere autokopers te stimuleren wordt er een aanschafsubsidie ingevoerd. De subsidiebedragen verschillen voor volledig elektrische auto's (BEV's) en semi-elektrische auto's (PHEV's). Voor beide typen elektrische auto's nemen de subsidiebedragen jaar na jaar af. In volgende tabel zijn de subsidiebedragen per voertuigtype weergegeven. Eind 2023 eindigt de subsidieregeling.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BEV</td> <td>6.000</td> <td>4.500</td> <td>3.000</td> <td>1.500</td> <td>1.500</td> </tr> <tr> <td>PHEV</td> <td>3.000</td> <td>2.000</td> <td>1.000</td> <td>500</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table>						2019	2020	2021	2022	2023	BEV	6.000	4.500	3.000	1.500	1.500	PHEV	3.000	2.000	1.000	500	500
	2019	2020	2021	2022	2023																		
BEV	6.000	4.500	3.000	1.500	1.500																		
PHEV	3.000	2.000	1.000	500	500																		
Tijdpad voor invoering	1-1-2019 t/m 31-12-2023.																						
Emissiereductie																							
	2020	2025	2030																				
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	< 0,001	< 0,001	< 0,001																				
NO _x -reductie (in kton/jr)	< 0,01	< 0,01	< 0,01																				
EC-reductie (in kton/jr)	< 0,001	< 0,001	< 0,001																				
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	< 0,01	0,01 - 0,02	0,01																				
Toelichting emissiereductie	<p>Door de aanschafsubsidie zullen particulieren sneller een (semi-)elektrische auto aanschaffen. In CE Delft (2016b) zijn effecten bepaald van een aanschafsubsidie voor particuliere autokopers op volledig elektrische auto's (BEV's). Uit die studie blijkt dat een aanschafsubsidie met de hier geldende subsidiebedragen leidt tot een stijging van de verkoop van BEV's aan particulieren met 17 tot 50% over de periode 2019 t/m 2023 bovenop de autonome groei van het aantal BEV's in het referentiepad (de NEV2017). Voor PHEV's zijn dezelfde aannames aangehouden (zie hierna). De grote bandbreedte wordt veroorzaakt door de onzekerheid over de gedragsreacties van particulieren in de nog prille markt voor elektrische auto's. Ook is momenteel erg moeilijk in te schatten welk deel van de mensen die een BEV's of PHEV's aanschafft bestaat uit particulieren. Voor BEV's is bij de berekening uitgegaan dat in 2020 5% van alle BEV's wordt gekocht door particulieren. Het aandeel groeit tussen 2020 en 2025 lineair van 5% naar 50% en blijft daarna constant op 50% (N.B. de rest betreft dus zakelijke rijders). Voor PHEV's is voor alle zichtjaren verondersteld dat 50% van de nieuwverkopen naar particulieren gaat.</p> <p>Door de aanschafsubsidie rijden er in 2025 tussen de 1.800 en 5.500 extra BEV's rond in Nederland en tussen de 1.600 en 4.700 extra PHEV's. In 2030 zijn dit er door uitval en export minder geworden (respectievelijk 1.300 tot 4.100 BEV's en 1.600 tot 4.700 PHEV's). Uit (CE Delft, 2016b) volgt een aanschafprijselasticiteit voor BEV's van -1,1 tot -2,5 en voor PHEV's van -0,3 tot -0,7. Dit is in lijn met elasticiteiten die worden gevonden in de (internationale) literatuur (CE Delft, 2016b). Er is verondersteld dat deze elasticiteiten gelijk blijven gedurende de looptijd van de maatregel.</p> <p>Emissie-effecten zijn exclusief de effecten bij freeriders (zie Toelichting overheidskosten). Emissies die het gevolg zijn van extra elektriciteitsproductie en minder productie van benzine en diesel in de raffinagesector</p>																						



Aanschafsubsidie nieuwe (semi-)elektrische auto's voor particulieren				
		zijn in de berekening buiten beschouwing gelaten. Het extra elektriciteitsverbruik door elektrische auto's en de verminderde productie van benzine en diesel leidt tot een toename van NO _x - en CO ₂ -uitstoot die gelijk staat aan respectievelijk circa eenderde en de helft van de gegeven emissiereductie in de sector verkeer (ervan uitgaande dat de extra elektriciteit wordt geproduceerd door gascentrales, deels in Nederland maar ook deels in het buitenland).		
Kostenposten nationale kosten				
		2020	2025	2030
Cumulatieve Investeringskosten t/m zichtjaar voor zover die nog bijdragen aan emissiereductie in het zichtjaar) (mln €)		2 tot 9	38 tot 116	38 tot 116
Investeringskosten (mln €/jr)		1 tot 3	5 tot 16	5 tot 15
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)		0 tot -1	-1 tot -4	-1 tot -4
Energiekosten/baten (zonder accijns/belastingen) etc.) (mln €/jr)		0 tot -1	-1 tot -4	-1 tot -4
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		Circa 1	Circa 1	Circa 1
Jaarlijkse kosten totaal				
Totale nationale kosten (mln €/jr)		2 tot 3	4 tot 11	4 tot 10
Totale overheidskosten (mln €/jr)		22 tot 27	35 tot 51	34 tot 46
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)		-21 tot -24	-31 tot -40	-30 tot -36
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		Circa 1	Circa 1	Circa 1
Saldo extra uitgaven/toename subsidies en inkomsten (mln €/jr)		19 tot 20	27 tot 28	27 tot 28
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)		2 tot 7	7 tot 21	5 tot 17
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	43.800	30.000	38.600
	Eindgebruiker:	-549.100	-208.900	-263.700
	Overheid:	592.900	238.900	302.300
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	1.400	1.000	1.500
	Eindgebruiker:	-17.300	-6.900	-10.300
	Overheid:	18.700	7.800	11.800
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	150.100	107.600	166.900
	Eindgebruiker:	-1.881.200	-749.400	-1.139.500
	Overheid:	2.031.300	857.000	1.306.400
Kosteneffectiviteit (€/ton CO ₂)	Nationaal:	1.300	800	1.000
	Eindgebruiker:	-15.700	-5.700	-6.900
	Overheid:	17.000	6.500	7.900
Toelichting overheidskosten		Een groot deel van de totale uitgekeerde aanschafsubsidies komt terecht bij mensen die ook zonder de maatregel een elektrische auto hadden gekocht. Deze zogenaamde freeriders zorgen dus niet voor extra emissiereductie ten opzichte van het basispad. Freeriders beslaan minimaal 60% van de totale groep die een aanschafsubsidie opstrijken (CE Delft, 2016b). Freeriders beïnvloeden de kosteneffectiviteit van de maatregel voor de overheid in ongunstige zin en die van de eindgebruiker in gunstige zin. In algemene zin zijn freerider-percentages van maatregelen hoog als deze leiden tot een kostenbesparing voor de eindgebruiker (Blok, et al., 2004). Freeriders hebben geen invloed op de kosteneffectiviteit vanuit nationaal perspectief. Naast de aanschafsubsidie derft de overheid ook inkomsten uit		

Aanschafsubsidie nieuwe (semi-)elektrische auto's voor particulieren	
	de BPM, MRB en brandstofaccijns. Daar staat wel een hogere opbrengst uit energieheffing tegenover door de toename van het gebruik van elektriciteit. Per saldo leidt dit tot hogere kosten voor de overheid van 19 tot 20 miljoen euro in 2020 en 27 tot 28 miljoen euro in 2025 en 2030. Bij de berekening van de overheidskosten is de aanschafsubsidie geïnterpreteerd als investeringssubsidie. Dat houdt in dat de subsidies zijn gedisconteerd over de levensduur van de auto's die de subsidie hebben ontvangen. De uitvoeringskosten zijn vervolgens berekend door 5% van de gediscoteerde investeringssubsidie te nemen (de gediscoteerde investeringssubsidies bedragen 19-20 mln euro/jr in 2020, 27-28 mln euro/jr in 2025 en 2030).
Toelichting investeringskosten	De investeringskosten betreffen enerzijds de meerprijs in aanschafkosten van de elektrische voertuigen ten opzichte van conventionele voertuigen. Deze meerprijs neemt in de loop van 2023 af, met name als gevolg van dalende batterijkosten. De ontwikkeling van batterijkosten is ontleend aan (CE Delft, 2017d). Daarnaast zijn investeringskosten in extra benodigde laadinfrastructuur meegenomen.
Toelichting operationele kosten	Volledig elektrische auto's zijn goedkoper in onderhoud dan conventionele auto's. Er is uitgegaan van € 200 per jaar lagere onderhoudskosten voor volledig elektrische auto's. Voor plug-in hybrides zijn dezelfde onderhoudskosten verondersteld als voor conventionele auto's.
Toelichting energiekosten	Elektrische auto's zijn zuiniger in gebruik dan benzine- en dieselauto's. Hierdoor nemen de energiekosten voor eindgebruikers (en de maatschappij als geheel) af.
Overige toelichting kosten	De kosteneffectiviteit van de maatregel wordt beter tussen 2020 en 2025 en verslechtert daarna weer. Dit komt omdat in de periode na 2025 de maatregel is afgelopen en het relatieve voordeel van dalende batterijkosten geen effect meer heeft op de investeringskosten. Tegelijkertijd neemt de CO ₂ -uitstoot van conventionele voertuigen verder af t/m 2030 waardoor de kosteneffectiviteit van elektrische auto's relatief slechter wordt t.o.v. conventionele auto's.
Technische levensduur ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten) (jr)	De veronderstelde technische levensduur van een (semi-)elektrische auto is 15 jaar. Bij de emissie-effecten is ook rekening gehouden met extra export van de extra verkochte (semi-)elektrische auto's.
Overig	
Instrumentatie en afdwingbaarheid	Het betreft een subsidiemaatregel.
Juridische haalbaarheid	Geen belemmeringen.
Politieke haalbaarheid	Niet alle partijen in de kamer zijn voorstander van het fiscaal stimuleren van elektrisch rijden.
Maatschappelijk draagvlak	Groot.
Draagvlak bij sector	Groot, een aanschafkorting stimuleert de autoverkoop.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Stimuleren van elektrisch rijden onder particulieren - Effectiviteit van een aanschafsubsidie en oplaadtegoed (CE Delft, 2016b). – The Effectiveness of Policy Instruments for Energy-Efficiency Improvement in Firms: The Dutch Experience (Blok, et al., 2004) – Kostenefficiëntie van beleidsmaatregelen ter vermindering van broeikasgasemissies: Bijlage bij het IBO kostenefficiëntie CO₂-reductiemaatregelen (ECN; PBL, 2016). – Van use in Europe and their environmental impact (CE Delft, 2017d).

3.10 Factsheet: Laadtegoed voor aanschaf tweedehands (semi-)elektrische personenauto's

Laadtegoed tweedehands (semi-)elektrische auto's voor particulieren																					
Beschrijving en definitie maatregel	<p>Om de verkoop van tweedehands volledige elektrisch en semi-elektrische auto's onder particuliere autokopers te stimuleren wordt er een laadtegoed van € 1.000 ingevoerd voor kopers van tweedehands batterij elektrische auto's (BEV's) en plug-in hybride auto's (PHEV's). In volgende tabel zijn de subsidiebedragen per voertuigtype weergegeven. Eind 2023 eindigt de subsidieregeling. Een BEV of PHEV dient na het ontvangen van het laadtegoed minimaal 3 jaar in het bezit van de koper te blijven om zo te voorkomen dat de auto alsnog snel wordt geëxporteerd. Het laadtegoed wordt niet contant uitgekeerd maar als een tegoed (vergelijkbaar met prepaid telefoonkaart) op een laadpas die op alle publieke laadlocaties inwisselbaar is.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BEV</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>PHEV</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> <td>1.000</td> </tr> </tbody> </table>				2019	2020	2021	2022	2023	BEV	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	PHEV	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	2019	2020	2021	2022	2023																
BEV	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																
PHEV	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000																
Tijdpad voor invoering	1-1-2019 t/m 31-12-2023.																				
Emissiereductie																					
	2020	2025	2030																		
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	< 0,001	< 0,001	< 0,001																		
NO _x -reductie (in kton/jr)	< 0,01	< 0,01	< 0,01																		
EC-reductie (in kton/jr)	< 0,001	< 0,001	< 0,001																		
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	< 0,01	0,00 tot 0,01	< 0,01																		
Toelichting emissiereductie	<p>De maatregel heeft geen (of een verwaarloosbare) invloed op de aanschaf van nieuwe (semi-)elektrische auto's. Het primaire effect van de maatregel is dat er minder (semi-)elektrische auto's worden geëxporteerd ten koste van benzine- en dieselpersonenauto's. Hierdoor stijgen de aantallen BEV's en PHEV's in het wagenpark. Dit betekent tevens dat de omvang van het totale wagenpark niet verandert, maar dat het aandeel van (semi-)elektrische auto's toeneemt als gevolg van de invoering van een laadtegoed.</p> <p>In CE Delft (2016b) zijn effecten gegeven van een laadtegoed op de aanschaf van volledig elektrische tweedehandsauto's (BEV's) en plug-in hybrides (PHEV's). Hieruit volgt dat een laadtegoed van € 1.000 jaarlijks leidt tot 9-11% extra BEV's en 7-8% extra PHEV's in het wagenpark ten opzichte van de referentie. Corrigerend voor de iets langere looptijd (5 i.p.v. 4 jaar) en de groei van het EV-park (hogere aantallen in referentie (NEV2017) dan in (CE Delft, 2016b)), leidt het laadtegoed tot 1.200 à 1.800 BEV's extra en 6.000 à 9.000 PHEV's extra over de hele periode 2019 t/m 2023. Dit betreffen dus auto's die zonder het laadtegoed zouden zijn geëxporteerd en waarvoor zonder invoering van een laadtegoed benzine- en dieselauto's zouden hebben rondgereden.</p> <p>Bij de berekeningen is verder aangenomen dat de gemiddelde bezitsduur van een nieuwe BEV en PHEV 4 jaar bedraagt. Dit betekent dus dat de gemiddelde leeftijd van de tweedehandsauto's die worden gekocht 4 jaar bedraagt. Verder is verondersteld dat normaalgesproken (dus zonder</p>																				

Laadgoed tweedehands (semi-)elektrische auto's voor particulieren				
<p>invoering van het laadgoed) 15 tot 45% van de nieuw verkochte voertuigen die na 4 jaar op de tweedehandsmarkt worden aangeboden worden geëxporteerd. Deze forse bandbreedte is aangehouden omdat het zeer moeilijk te voorspellen is in welke getalen BEV's en PHEV's de komende jaren geëxporteerd zullen worden (CE Delft, 2016b).</p> <p>De milieueffecten verschillen per zichtjaar. In 2020 loopt de maatregel pas 1 jaar en zijn de effecten nog vrij klein. Er rijden dan 200 tot 300 extra BEV's en 1.000 tot 1.500 extra PHEV's rond in Nederland. In 2025 is de maatregel reeds twee jaar afgelopen en is een deel van de extra tweedehandsauto's alsnog geëxporteerd. In 2030 is het grootste deel van de extra tweedehandsauto's die als gevolg van het laadgoed niet zijn geëxporteerd uit het park verdwenen. Door het laadgoed rijden er in 2025 tussen de 850 en 1.300 extra BEV's rond in Nederland en tussen de 4.500 en 6.500 extra PHEV's. In 2030 zijn dit er door uitval en export minder geworden (respectievelijk 350 tot 500 BEV's en 1.600 tot 2.500 PHEV's).</p> <p>Emissies die het gevolg zijn van extra elektriciteitsproductie en minder productie van benzine en diesel in de raffinagesector zijn in de berekening buiten beschouwing gelaten. Het extra elektriciteitsverbruik door elektrische auto's en de verminderde productie van benzine en diesel leidt tot een toename van NO_x- en CO₂-uitstoot die gelijk staat aan respectievelijk circa eenderde en de helft van de gegeven emissiereductie in de sector verkeer (ervan uitgaande dat de extra elektriciteit wordt geproduceerd door gascentrales, deels in Nederland maar ook deels in het buitenland).</p>				
Kostenposten nationale kosten				
		2020	2025	2030
Cumulatieve Investeringskosten t/m zichtjaar voor zover die nog bijdragen aan emissiereductie in het zichtjaar) (mln €)		1 tot 2	17 tot 25	17 tot 25
Investeringskosten (mln €/jr)		Circa 1	3 tot 5	1 tot 2
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)		Circa 0	-1	Circa 0
Energiekosten/-baten (zonder accijns/belastingen) etc.) (mln €/jr)		Circa 0	-1	Circa 0
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		Circa 0	Circa 0	Circa 0
Jaarlijkse kosten totaal				
Totale nationale kosten (mln €/jr)		0 tot 1	2 tot 3	Circa 1
Totale overheidskosten (mln €/jr)		3 tot 5	9 tot 13	3 tot 5
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)		-3 tot -4	-7 tot -10	-3 tot -4
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €)		Circa 0	Circa 0	Circa 0
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €)		3 tot 4	9 tot 13	3 tot 5
Inkomsten (mln €)		-	-	-
Derving belastinginkomsten (mln €)		3 tot 4	8 tot 12	3 tot 4
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	15.400	18.200	24.400
	Eindgebruiker:	-88.500	-62.800	-77.500
	Overheid:	104.000	81.000	102.000
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	400	500	900
	Eindgebruiker:	-2.300	-1.900	-3.000



Laadgoed tweedehands (semi-)elektrische auto's voor particulieren				
	Overheid:	2.700	2.400	3.900
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	45.200	64.600	118.000
	Eindgebruiker:	-259.500	-223.500	-374.300
	Overheid:	304.700	288.100	492.400
Kosteneffectiviteit (€/ton CO ₂)	Nationaal:	500	500	600
	Eindgebruiker:	-2.700	-1.800	-2.000
	Overheid:	3.200	2.300	2.600
Toelichting overheidskosten	<p>Een groot deel van het totaal aan uitgekeerde laadtegoeden komt terecht bij mensen die ook zonder de maatregel een tweedehands elektrische auto hadden gekocht. Deze zogenaamde freeriders beslaan minimaal 85% van de totale groep die een aanschafsubsidie ontvangen (CE Delft, 2016b). Naast het uitkeren van het laadgoed derft de overheid ook inkomsten uit de BPM, MRB en brandstofaccijns. Daar staat wel een hogere opbrengst uit energieheffing tegenover door de toename van het gebruik van elektriciteit.</p> <p>Bij de berekening van de overheidskosten is de aanschafsubsidie geïnterpreteerd als investeringssubsidie. Dat houdt in dat de subsidies zijn gediscoteerd over de levensduur van de auto's die de subsidie hebben opgestreken.</p> <p>De uitvoeringskosten zijn vervolgens berekend door 5% van de gediscoteerde investeringssubsidie te nemen (de gediscoteerde investeringssubsidies bedragen 0 mln euro/jr in 2020, 1 mln euro/jr in 2025 en 2030).</p>			
Toelichting investeringskosten	<p>De investeringskosten betreffen de meerprijs in aanschafkosten van de elektrische voertuigen ten opzichte van conventionele voertuigen. Deze meerprijs neemt in de loop van 2030 steeds verder af, met name als gevolg van dalende batterijkosten. De ontwikkeling van batterijkosten zijn ontleend aan (CE Delft, 2017d). Daarnaast zijn investeringskosten in extra benodigde laadinfrastructuur meegenomen.</p>			
Toelichting operationele kosten	<p>Volledig elektrische auto's zijn goedkoper in onderhoud dan conventionele auto's. Er is uitgegaan van € 200 per jaar lagere onderhoudskosten voor volledig elektrische auto's. Voor plug-in hybrides zijn dezelfde onderhoudskosten verondersteld als voor conventionele auto's.</p>			
Toelichting energiekosten	<p>Elektrische auto's zijn zuiniger in gebruik dan benzine- en dieselauto's. Hierdoor nemen de energiekosten voor eindgebruikers (en de maatschappij als geheel) af.</p>			
Overige toelichting kosten	<p>De kosteneffectiviteit van het laadgoed is gunstiger dan die van de aanschafsubsidie. Dit komt omdat een deel van de investeringskosten bij het laadgoed al is afgeschreven omdat het om gemiddeld vier jaar oudere auto's gaat. De milieueffecten blijven echter wel gelijk.</p>			
Technische levensduur ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten) (jr)	<p>De veronderstelde resterende technische levensduur van de tweedehands elektrische auto is 11 jaar.</p>			
Overig				
Instrumentatie en afdwingbaarheid	<p>Het betreft een subsidiemaatregel. Bij de praktische invoering van deze regeling worden geen fundamentele bezwaren voorzien (Decisio, 2016).</p>			
Juridische haalbaarheid	<p>Geen belemmeringen.</p>			

Laadtegoed tweedehands (semi-)elektrische auto's voor particulieren	
Politieke haalbaarheid	Niet alle partijen in de kamer zijn voorstander van het fiscaal stimuleren van elektrisch rijden. Bij een laadtegoed geldt bovendien dat het een subsidie is die komt boven op de fiscale kortingen die op het voertuig van toepassing waren toen het nieuw werd gekocht. Het gaat in die zin om een dubbele subsidie die naar verwachting politiek moeilijk ligt. Aandachtspunt is wel dat ook huidige eigenaren van de EV's naar verwachting voor een belangrijk deel profiteren van de laadtegoedregeling, doordat ze een hogere prijs kunnen vragen. Dit betekent dat de verkoper (die in het verleden al heeft geprofiteerd van de fiscale regelingen) van de subsidie profiteert. Dit zal politiek gevoelig liggen (Decisio, 2016).
Maatschappelijk draagvlak	Naar verwachting groot, echter, bovengenoemde aandachtspunt (dat ook huidige eigenaren profiteren van het laadtegoed) zal ook de publieke opinie negatief beïnvloeden (Decisio, 2016).
Draagvlak bij sector	Groot, een laadtegoed stimuleert de autoverkoop van tweedehandsauto's.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Stimuleren van elektrisch rijden onder particulieren: Effectiviteit van een aanschafsubsidie en oplaadtegoed (CE Delft, 2016b). – Kostenefficiëntie van beleidsmaatregelen ter vermindering van broeikasgasemissies. Bijlage bij het IBO kostenefficiëntie CO₂-reductiemaatregelen (ECN; PBL, 2016). – Aandachtspunten bij subsidieregelingen elektrische voertuigen voor particulieren (Decisio, 2016). – Van use in Europe and their environmental impact (CE Delft, 2017d).

3.11 Factsheet: Stimuleren elektrische bestelauto's via aanschafsubsidie

Aanschafsubsidie nieuwe (semi-)elektrische bestelauto																					
Beschrijving en definitie maatregel	<p>Om de verkoop van volledige elektrisch en semi-elektrische bestelauto's te stimuleren wordt er een aanschafsubsidie ingevoerd. De subsidiebedragen verschillen voor volledig elektrische bestelauto's (BEV's) en semi-elektrische bestelauto's (PHEV's). Voor beide typen nemen de subsidiebedragen jaar na jaar af. In volgende tabel zijn de subsidiebedragen per voertuigtype weergegeven. Eind 2023 eindigt de subsidieregeling.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>2019</th> <th>2020</th> <th>2021</th> <th>2022</th> <th>2023</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BEV</td> <td>6.000</td> <td>4.500</td> <td>3.000</td> <td>1.500</td> <td>1.500</td> </tr> <tr> <td>PHEV</td> <td>3.000</td> <td>2.000</td> <td>1.000</td> <td>500</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table>				2019	2020	2021	2022	2023	BEV	6.000	4.500	3.000	1.500	1.500	PHEV	3.000	2.000	1.000	500	500
	2019	2020	2021	2022	2023																
BEV	6.000	4.500	3.000	1.500	1.500																
PHEV	3.000	2.000	1.000	500	500																
Tijdpad voor invoering	1-1-2019.																				
Emissiereductie																					
	2020	2025	2030																		
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	< 0,001	< 0,001	< 0,001																		
NO _x -reductie (in kton/jr)	0,01 tot 0,02	0,01 tot 0,02	0 tot 0,01																		
EC-reductie (in kton/jr)	< 0,001	< 0,001	< 0,001																		
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	< 0,01	0,00 tot 0,01	< 0,01																		
Toelichting emissiereductie	<p>Door de aanschafsubsidie zullen kopers sneller een (semi-)elektrische bestelauto's aanschaffen. In (CE Delft, 2016b) zijn effecten berekend van een aanschafsubsidie op volledig elektrische personenauto's (BEV's). Hieruit kan worden afgeleid dat een aanschafsubsidie met de hier geldende subsidiebedragen leidt tot een extra toename van het aantal BEV's met 17 tot 50% over de periode 2019 t/m 2023 bovenop de autonome groei (NEV2017) van het aantal BEV's (zie factsheet Aanschafsubsidie elektrische personenauto voor meer informatie). In (CE Delft, 2016b) zijn geen effect-schattingen voor bestelauto's gedaan. We hebben hier aangenomen dat dezelfde aanschafprijselasticiteiten voor bestelauto's gelden als voor personenauto's. Door de aanschafsubsidie rijden er in 2025 tussen de 450 en 1.500 extra BEV-bestelauto's rond in Nederland en tussen de 250 en 700 PHEV-bestelauto's. In 2030 zijn dit er door uitval en export minder geworden (respectievelijk 300 tot 1.000 BEV's en 150 tot 475 PHEV's).</p> <p>Emissie-effecten zijn exclusief de effecten bij freeriders (zie Toelichting overheidskosten). Emissies die het gevolg zijn van extra elektriciteitsproductie en minder productie van benzine en diesel in de raffinagesector zijn in de berekening buiten beschouwing gelaten. Het extra elektriciteitsverbruik door elektrische auto's en de verminderde productie van benzine en diesel leidt tot een toename van NO_x- en CO₂-uitstoot die gelijk staat aan respectievelijk circa eenderde en de helft van de gegeven emissiereductie in de sector verkeer (ervan uitgaande dat de extra elektriciteit wordt geproduceerd door gascentrales, deels in Nederland maar ook deels in het buitenland).</p>																				
Kostenposten nationale kosten																					
	2020	2025	2030																		
Cumulatieve Investeringskosten t/m zichtjaar voor zover die nog bijdragen aan emissiereductie in het zichtjaar (mln €)	3 tot 9	13 tot 39	13 tot 39																		
Investeringskosten (mln €/jr)	1,3 tot 3,9	2,2 tot 6,6	1,7 tot 5,1																		

Aanschafsubsidie nieuwe (semi-)elektrische bestelauto				
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)		-0,2 tot -0,6	-0,4 tot -1,1	-0,3 tot -0,9
Energiekosten/baten (zonder accijns/belastingen) etc.) (mln €/jr)		-0,2 tot -0,6	-0,4 tot -1,1	-0,3 tot -0,9
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		0 tot 0,1	Circa 0,1	Circa 0,1
Jaarlijkse kosten totaal				
Totale nationale kosten (mln €/jr)		1 tot 2,8	1,6 tot 4,7	1,2 tot 3,7
Totale overheidskosten (mln €/jr)		1 tot 1,8	1,5 tot 2,5	1,4 tot 2,2
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)		0 tot 1,1	0,1 tot 2,1	-0,1 tot 1,5
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		0 tot 0,1	Circa 0,1	Circa 0,1
Saldo van extra uitgaven/toename subsidies en inkomsten (mln €/jr)		0,8 tot 1,1	1,1 tot 1,6	1,1 tot 1,6
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)		0,2 tot 0,6	0,3 tot 0,9	0,2 tot 0,5
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	7.800	13.900	38.400
	Eindgebruiker:	-400	700	-3.900
	Overheid:	8.200	13.200	42.300
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	100	200	400
	Eindgebruiker:	-6	10	-40
	Overheid:	100	200	400
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	10.000	18.600	63.200
	Eindgebruiker:	-400	900	-6.500
	Overheid:	10.400	17.700	69.700
Kosteneffectiviteit (€/ton CO ₂)	Nationaal:	600	700	800
	Eindgebruiker:	-30	30	-100
	Overheid:	600	600	900
Toelichting overheidskosten		Een groot deel van de totale uitgekeerde aanschafsubsidies komt terecht bij mensen die ook zonder de maatregel een elektrische bestelauto hadden gekocht. Deze zogenaamde freeriders beslaan minimaal 60% van de totale groep die een aanschafsubsidie opstrijken (CE Delft, 2016b). Naast de aanschafsubsidie derft de overheid ook inkomsten uit de BPM, MRB en brandstofaccijns. Daar staat wel een hogere opbrengst uit energieheffing tegenover door de toename van het gebruik van elektriciteit. Per saldo leidt dit tot hogere kosten voor de overheid van 0,8 tot 1,1 miljoen euro in 2020 en 1,1 tot 1,6 miljoen euro in 2025 en 2030. Bij de berekening van de overheidskosten is de aanschafsubsidie geïnterpreteerd als investeringssubsidie. Dat houdt in dat de subsidies zijn gedisconteerd over de levensduur van de bestelauto's die de subsidie hebben ontvangen (15 jaar). De uitvoeringskosten zijn vervolgens berekend door 5% van de gedisconteerde investeringssubsidie te nemen (de gedisconteerde investeringssubsidies bedragen 1 mln euro/jr in 2020, 2025 en 2030).		
Toelichting investeringskosten		De investeringskosten betreffen onder andere de meerprijs in aanschafkosten van de elektrische voertuigen ten opzichte van conventionele voertuigen. Deze meerprijs neemt in de loop van 2030 steeds verder af, met name als gevolg van dalende batterijkosten. De ontwikkeling van batterijkosten zijn ontleend aan (CE Delft, 2017d). Daarnaast zijn investeringskosten in extra benodigde laainfrastructuur meegenomen.		

Aanschafsubsidie nieuwe (semi-)elektrische bestelauto	
Toelichting operationele kosten	Volledig elektrische bestelauto's zijn goedkoper in onderhoud dan conventionele bestelauto's. Er is uitgegaan van € 200 lagere onderhoudskosten per jaar voor volledig elektrische bestelauto's. Voor plug-in hybrides zijn dezelfde onderhoudskosten verondersteld als voor conventionele bestelauto's.
Toelichting energiekosten	Elektrische bestelauto's zijn zuiniger in gebruik dan conventionele bestelauto's. Hierdoor nemen de energiekosten voor eindgebruikers (en de maatschappij als geheel) af.
Overige toelichting kosten	De kosteneffectiviteit is gunstiger dan de aanschafsubsidie voor personenauto's. Dit komt omdat bestelauto's vrijwel allemaal op diesel rijden en gemiddelde een hogere uitstoot van NO _x , PM _{2,5} en EC hebben per kilometer.
Technische levensduur ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten) (jr)	De veronderstelde technische levensduur van een (semi-)elektrische bestelauto is 15 jaar. Bij de emissie-effecten is ook rekening gehouden met extra export van de extra verkochte (semi-)elektrische bestelauto's.
Overig	
Instrumentatie en afdwingbaarheid	Het betreft een subsidiemaatregel.
Juridische haalbaarheid	Geen belemmeringen.
Politieke haalbaarheid	Niet alle partijen in de kamer zijn voorstander van het fiscaal stimuleren van elektrisch rijden.
Maatschappelijk draagvlak	Groot.
Draagvlak bij sector	Groot, een aanschafkorting stimuleert de autoverkoop.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Stimuleren van elektrisch rijden onder particulieren: Effectiviteit van een aanschafsubsidie en oplaadtegoed (CE Delft, 2016b). – Kostenefficiëntie van beleidsmaatregelen ter vermindering van Broeikasgasemissies Bijlage bij het IBO kostenefficiëntie CO₂-reductiemaatregelen (ECN; PBL, 2016). – Van use in Europe and their environmental impact (CE Delft, 2017d).

3.12 Factsheet: Snelheidsbeperking zeeschepen

Snelheidsreductie zeescheepvaart			
Beschrijving en definitie maatregel	<p>Deze maatregel richt zich op het verlagen van de snelheid van zeeschepen ('slow steaming') nabij Nederlandse zeehavens tijdens het zogenaamde manoeuvreren (4 tot 6 zeemijlen uit de kust, ofwel 7,4 tot 11,2 kilometer). Een financiële tegemoetkoming (bijvoorbeeld in de vorm van een korting op de havengelden) moet reders overhalen om schepen hun snelheid te laten verlagen. Hoe hoog de tegemoetkoming moet zijn is niet bepaald. Er wordt in deze factsheet aangesloten op effecten die bekend zijn uit het buitenland.</p> <p>In de Verenigde Staten geven Californische havens subsidies aan schepen die hun snelheid verlagen tot onder 12 knopen op een afstand van 20 of 40 zeemijl van havens (37 tot 74 kilometer). Schepen krijgen in ruil voor snelheidsverlaging 15-30% korting op havengeld voor de eerste dag. De haven van Los Angeles en Long Beach hebben ieder een jaarlijks budget van \$ 2.2 miljoen gereserveerd. Deelname is vrijwillig. Meer dan 90% van de schepen doet aan het programma mee.</p> <p>In de Haven van San Diego worden schepen ook gevraagd om hun snelheid te verminderen tot onder 12 knopen. Hier staat geen vergoeding tegenover. Ruwweg de helft van de schepen voldoet aan het vrijwillige verzoek. Voor deze maatregel is uitgegaan van een snelheidsverlaging van 15% bij 30 tot 70% van de zeeschepen (tot een snelheid van gemiddeld 10 knopen).</p>		
Tijdpad voor invoering	De maatregel gaat in per 1-1-2019 en loopt door voor onbepaalde tijd (in ieder geval t/m 2030).		
Emissiereductie			
	2020	2025	2030
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0,015-0,034	0,015-0,035	0,015-0,036
NO _x -reductie (in kton/jr)	0,60-1,41	0,52-1,22	0,44-1,03
EC-reductie (in kton/jr)	0,003-0,008	0,003-0,008	0,004-0,008
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Toelichting emissiereductie	<p>De vaarsnelheid van schepen is één van de factoren die het brandstofgebruik en emissies bepalen. In crisistijden is 'slow steaming' breed ingezet om de brandstofkosten te drukken, en nog altijd maken reders gebruik van om problemen van overcapaciteit te lijf te gaan. (CE Delft, 2017c) laat zien dat het energiegebruik door een snelheidsverlaging van 10 tot 30% met respectievelijk 13 tot 33% afneemt. Ervaringen met lage snelheid in San Diego geven reducties van 12% voor NO_x en 11% voor PM bij een snelheidsverlaging van 15%. In de effectberekening hier gaan we ook uit van een snelheidsreductie van 15%. Een belangrijke onzekerheid is de hoeveelheid schepen die bij het manoeuvreren in Nederlandse havens hun snelheid kunnen beperken. Een deel van de zeeschepen vaart ook nu al langzaam (slow steaming is voor nieuwe schepen een optie om aan de EEDI (Energy Efficiency Design Index) te voldoen). De snelheidsverlaging zou verder vooral voor middelgrote schepen een optie zijn (blijkt uit persoonlijke communicatie met TNO). We gaan in de berekening uit van een bandbreedte van 30 tot 70% van de zeeschepen die hun snelheid met 15% kunnen verlagen. Volgens de definities van het IPCC worden CO₂-emissies van de internationale zeescheepvaart niet aan individuele landen toegerekend. Daarom is er geen CO₂-reductie opgenomen in de factsheet.</p>		



Snelheidsreductie zeescheepvaart				
		De snelheidsverlaging zal evenwel tot een vermindering van het brandstofverbruik en de CO ₂ -emissie van 10 à 15% leiden.		
Kostenposten nationale kosten				
		2020	2025	2030
Cumulatieve Investerings t/m zichtjaar voor zover die nog bijdragen aan emissiereductie in het zichtjaar) (mln €)		N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Investeringskosten (mln €/jr)		--	--	--
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)		1,5 tot 3,6	1,5 tot 3,6	1,5 tot 3,6
Energiekosten/baten (zonder accijns/belastingen) etc.) (mln €/jr)		NB	NB	NB
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		NB	NB	NB
Jaarlijkse kosten totaal				
Totale nationale kosten (mln €/jr)		1,5 tot 3,6	1,5 tot 3,6	1,5 tot 3,6
Totale overheidskosten (mln €/jr)		NB	NB	NB
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)		NB	NB	NB
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		NB	NB	NB
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)		N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Inkomsten (mln €/jr)		N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)		N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	Circa 100	Circa 100	Circa 100
	Eindgebruiker:	NB	NB	NB
	Overheid:	NB	NB	NB
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	2 tot 4	2 tot 4	2 tot 4
	Eindgebruiker:	NB	NB	NB
	Overheid:	NB	NB	NB
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	Circa 450	Circa 450	Circa 450
	Eindgebruiker:	NB	NB	NB
	Overheid:	NB	NB	NB
Toelichting overheidskosten	N.v.t.			
Toelichting investeringskosten	N.v.t.			
Toelichting operationele kosten	De kosten zijn geschat op basis van het programmabudget voor de haven van Los Angeles, en de omvang van doorvoer van goederen in beide havens. De kosten betreffen met name mindere benutting van het schip door vertraging (circa 1 uur). De baten van brandstofbesparing zijn in deze kosten meegerekend.			
Toelichting energiekosten	De energiekosten zijn voor deze maatregel meegenomen onder operationele kosten. Het is daarbij niet bekend hoe groot het aandeel van de energiebesparing is in de totale operationele kosten.			
Overige toelichting kosten	N.v.t.			
Technische levensduur ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten) (jr)	N.v.t.			
Overig				
Instrumentatie en afdwingbaarheid	Onbekend.			
Juridische haalbaarheid	Onbekend.			



Snelheidsreductie zeescheepvaart	
Politieke haalbaarheid	Op dit moment wordt deze maatregel in Nederland niet bediscussieerd.
Maatschappelijk draagvlak	Positief.
Draagvlak bij sector	Vermindering van N-depositie en NO ₂ -concentratie leidt enerzijds tot economische voordelen door mogelijkheden voor uitbreiding van het havencomplex. Tegelijkertijd staat verlaging van de snelheid op gespannen voet met de continue efficiencyverhoging van het logistieke systeem. De sector verliest flexibiliteit om te sturen op de aankomst van schepen en deze te optimaliseren.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Regulating speed: a short-term measure to reduce maritime GHG emissions (CE Delft, 2017c). – NO_x controls for shipping in EU Seas (CE Delft; IVL, 2016) – Regulated Slow Steaming in Maritime Transport (CE Delft, 2012). – Vessel Speed Reduction (VSR) Incentive Trial Program Factsheet (APCD, 2014).

3.13 Factsheet: Stimuleren elektrische brom- en snorfietsen

Stimuleren elektrische brom- en snorfietsen			
Beschrijving en definitie maatregel	Deze maatregel betreft een slooppremie op alle tweetakt brom- en snorfietsen. Tweetaktbrommers zijn het meest vervuilend van alle brommers. Bij de sloop van een tweetakt brom- of snorfiets wordt een bedrag van € 750 beschikbaar gesteld voor de aanschaf van een elektrische scooter. De meerprijs van een elektrische brom- of snorfiets bedraagt circa € 1.500. De nieuwverkoop van vervuilende tweetaktbromfietsen is per 1 januari 2018 verboden.		
Tijdpad voor invoering	De ingangsdatum van de maatregel is 1 januari 2019. De looptijd is in principe onbepaald, maar de verwachting is dat er in 2025 geen premies meer zullen worden uitgekeerd omdat alle tweetakt brom- en snorfietsen uit het park zijn verdwenen.		
Emissiereductie			
	2020	2025	2030
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	< 0,001	-	-
NO _x -reductie (in kton/jr)	< 0,01	-	-
EC-reductie (in kton/jr)	< 0,001	-	-
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	< 0,01	-	-
Toelichting emissiereductie	<p>De emissiereductie vindt plaats doordat vervuilendere tweetakt brom- en snorfietsen vervangen worden door elektrische (emissievrije) scooters. In totaal waren er in Nederland in 2017 circa 1,2 miljoen brom- en snorfietsen waarvan naar schatting 230.000 tweetaktbrommers. Dit aantal is geschat op basis van voertuigscans in Utrecht in 2014 (TNO, 2016b). Verreweg het grootste deel (bijna 50%) van de tweetakt brom- en snorfietsen is van bouwjaar 2005 of daarvoor (TNO, 2016b). De gemiddelde sloopleeftijd van een brom- en snorfiets (ongeacht of het tweetakt- of viertaktbromfietsen zijn) is 7 à 8 jaar (TNO, 2016b). In 2019, wanneer de regeling in gaat, zal daarom al een groot deel van de tweetaktbrommers die nu nog rijden gesloopt zijn. Er komen bovendien geen nieuwe tweetaktbrommers bij door de aangescherpte Europese emissie-eisen. We schatten in dat er in 2020 nog circa 75.000 tweetakt brom- en snorfietsen rijden. Dit getal is met veel onzekerheid omgeven. We nemen (gegeven de levensduur van 7 à 8 jaar) aan dat in 2025 en 2030 alle tweetaktbrommers ook zonder aanvullend beleid reeds uit het park zijn verdwenen. Vervolgens is de vraag hoeveel mensen gebruik zullen maken van de aanschafsubsidie. Voor tweewielers zijn er geen bronnen bekend over het effect van veranderingen in de aanschafprijs op het koopgedrag. We sluiten daarom deels aan op de effecten van de sloopregeling personen- en bestelauto's, omdat deze maatregel er qua vormgeving veel op lijkt.</p> <p>Uit de sloopregeling personen- en bestelauto's volgt dat bijna 6% van de voertuigen die in aanmerking kwamen voor de slooppremie ook daadwerkelijk gesloopt zijn. Omdat er bij deze maatregel nog significante meerkosten overblijven bij de aanschaf van een elektrische brom- of snorfiets, gaan wij ervan uit dat 3% van de in aanmerking komende voertuigen gesloopt worden. Wanneer we dit percentage toepassen op de tweetaktbrommers, verdwijnen er in 2020 circa 700 tot 2.300 extra uit het park (en worden vervangen door een elektrische scooter). Het effect op de uitstoot van NO_x (net als de andere componenten) is in absolute zin klein. Dit komt omdat de totale uitstoot van tweewielers in 2020 met 0,23 kton NO_x ook reeds gering is vergeleken met de totale NO_x-uitstoot van verkeer en vervoer.</p>		



Stimuleren elektrische brom- en snorfietsen				
	In de effectberekening is geen rekening gehouden met freeriders. Indien net als bij de sloopregeling voor personen- en bestelauto's dit percentage 9% bedraagt, dan worden emissie-effecten navenant lager. Gegeven de kleine emissiereducties, de grote onzekerheden en de forse bandbreedte in de effecten van de maatregel is dit niet extra toegevoegd aan de factsheet.			
Kostenposten nationale kosten				
		2020	2025	2030
Cumulatieve Investeringskosten t/m zichtjaar voor zover die nog bijdragen aan emissiereductie in het zichtjaar (mln €)		3,4	-	-
Investeringskosten (mln €/jr)		0,3	-	-
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)		0	-	-
Energiekosten/baten (zonder accijns/belastingen) etc.) (mln €/jr)		-0,1	-	-
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		< 0,1	-	-
Totale nationale kosten (mln €/jr)				
		0,3	-	-
Totale overheidskosten (mln €/jr)				
		0,2	-	-
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)				
		0,1	-	-
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)				
		< 0,1	-	-
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)				
		1,7	-	-
Inkomsten (mln €/jr)				
		n.v.t.	-	-
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)				
		-0,1	-	-
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	1.200	-	-
	Eindgebruiker:	260	-	-
	Overheid:	950	-	-
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	300	-	-
	Eindgebruiker:	60	-	-
	Overheid:	230	-	-
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	3.000	-	-
	Eindgebruiker:	600	-	-
	Overheid:	2.400	-	-
Toelichting overheidskosten	De overheidsbijdrage kenmerkt zich hierdoor zowel de totale uitgekeerde slooppremies als de uitvoeringskosten. Er is aangenomen dat het vormgeven van de maatregel en de bijkomende administratielasten 5% van de totale overheidskosten bedragen. De uitvoeringskosten zijn gediscoteerd over een periode van 6 jaar (de verwachte looptijd van 2019 t/m 2025).			
Toelichting investeringskosten	Een aanname bij deze maatregel is dat het gehele slooppremiebedrag gebruikt wordt om een nieuw voertuig te kopen. Dit is in lijn met aannames uit eerdere studies (CE Delft, 2017a). Hierdoor zijn de investeringskosten precies even groot als het totaal uitgekeerde slooppremiebedrag.			
Toelichting operationele kosten	Er zijn geen veranderingen in de operationele kosten verondersteld. Mogelijk zijn vanwege het beperkter aantal bewegende delen de onderhoudskosten van een elektrische scooter lager dan van een conventionele brommer of scooter. Hierover zijn echter geen gegevens gevonden.			

Stimuleren elektrische brom- en snorfietsen	
Toelichting energiekosten	De energiebatan vloeien voort uit het verschil in de brandstofprijs tussen benzine (excl. accijns en BTW) en elektriciteit (excl. energiebelasting en BTW) plus het feit dat een elektrische scooter zuiniger is per gereden kilometer.
Overige toelichting kosten	
Technische levensduur ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten) (jr)	De levensduur van een scooter is op basis van (TNO, 2016b) vastgesteld op 8 jaar.
Overig	
Instrumentatie en afdwingbaarheid	Er zijn geen barrières te verwachten qua instrumentatie of afdwingbaarheid.
Juridische haalbaarheid	Nederland heeft al eerder een vergelijkbare sloopregeling voor auto's gehad, en ook de gemeentes Amsterdam, Den Haag en Rotterdam hebben momenteel een sloopregeling voor brom- en snorfietsen. Om die redenen zijn er geen juridische barrières te verwachten.
Politieke haalbaarheid	Aangezien deze maatregel alleen oudere brom- en snorfietsen treft is het te verwachten dat vooral de lagere inkomens aan de sloopregeling-eisen zullen voldoen. Mogelijk is er om die reden vanuit sommige politieke partijen weerstand.
Maatschappelijk draagvlak	Er is weinig maatschappelijke weerstand te verwachten bij deze maatregel aangezien de overheid een sloopregeling uitkeert.
Draagvlak bij sector	Er is weinig weerstand bij de brom- en snorfietsfabrikanten en -handelaren te verwachten. Dit komt doordat er een stimulans uitgaat van de maatregel voor extra verkoop van tweewielers.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Methodologisch rapport verkeersprestaties motorfietsen en bromfietsen (CBS, 2014). – Quickscan reservemaatregelen PAS verkeer (CE Delft, 2016a). – Effecten en kosten(effectiviteit) van luchtkwaliteitsmaatregelen (CE Delft, 2017a). – Waardebon voor Vervangend Schoon Vervoer (Gemeente Amsterdam, 2018). – Sloopregeling voor dieselauto's, brommers en snorfietsen (Gemeente Den Haag, 2018). – Subsidie sloop brom- en snorfietsen (Gemeente Rotterdam, 2018). – Brommers in de stedelijke leefomgeving: Statusrapport (TNO, 2016b).

3.14 Factsheet: Kilometerheffing personenauto's

Kilometerheffing personenauto's			
Beschrijving en definitie maatregel	<p>Deze optie behelst de invoering van een kilometerheffing voor personenauto's in Nederland. In deze optie wordt op het hele Nederlandse wegennet een kilometerheffing ingevoerd van gemiddeld 7 eurocent per kilometer voor alle personenauto's. De heffing is op alle wegen en gedurende de gehele dag van toepassing. De invoering van de kilometerheffing voor personenverkeer gaat gepaard met het afschaffen van de motorrijtuigenbelasting (MRB) en de belasting op personenauto's en motorrijwielen (BPM).</p> <p>N.B.: Deze factsheet is vrijwel in zijn geheel gebaseerd op dezelfde optie uit de studie '<i>Kostenefficiëntie van beleidsmaatregelen ter vermindering van broeikasgasemissies</i>' (ECN; PBL, 2016). Veel van de teksten zijn één op één overgenomen uit die studie.</p>		
Tijdpad voor invoering	De ingangsdatum van de maatregel is 1 januari 2019. De kilometerheffing is structureel en geldt voor onbepaalde tijd (tenminste tot 2030).		
Emissiereductie			
	2020	2025	2030
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0,072	0,057	0,043
NO _x -reductie (in kton/jr)	1,73	1,38	1,02
EC-reductie (in kton/jr)	0,015	0,011	0,008
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	1,66	1,85	2,04
Toelichting emissiereductie	<p>Door de invoering van de hier doorgerekende kilometerheffing voor personenauto's nemen de kosten voor het autogebruik toe. Dit leidt tot een afname van het aantal personenautokilometers met zo'n 9% in 2020 en 13% in 2030. In 2020 is het effect lager dan in 2030 vanwege ingroei-effecten. Dit leidt tot een vergelijkbare daling van de NO_x-, PM_{2,5}-, EC- en CO₂-uitstoot. Verondersteld is dat er geen noemenswaardige effecten optreden in het aantal bestelauto- en vrachtautokilometers.</p>		
Kostenposten nationale kosten			
	2020	2025	2030
Cumulatieve investeringen t/m zichtjaar (mln €)	1.350	1.350	1.350
Investeringskosten (mln €/jr)	225	225	225
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)	140	145	150
Energiekosten/baten excl. accijns/belastingen (mln €/jr)	-321	-460	-599
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	365	370	375
Overige welvaartseffecten (mln €/jr)	720	891	1.062
Jaarlijkse kosten totaal			
Totale nationale kosten (mln €/jr)	764	801	838
Totale overheidskosten (mln €/jr)	-1.365	-1.376	-1.387
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)	2.129	2.177	2.225
Uitsplitsing overheidskosten			
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)	365	370	375
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)	0	0	0
Inkomsten (mln €/jr)	7.265	7.427	7.589
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)	5.535	5.681	5.827



Kilometerheffing personenauto's				
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	10.700	14.000	19.700
	Eindgebruiker:	29.700	38.100	52.300
	Overheid:	-19.100	-24.100	-32.600
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	400	600	800
	Eindgebruiker:	1.200	1.600	2.200
	Overheid:	-800	-1.000	-1.400
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	50.200	70.300	110.700
	Eindgebruiker:	139.900	191.000	293.800
	Overheid:	-89.700	-120.700	-183.100
Kosteneffectiviteit (€/ton CO ₂)	Nationaal:	459	433	411
	Eindgebruiker:	-821	-744	-680
	Overheid:	1.280	1.176	1.092
Toelichting overheidskosten	De Rijksoverheid ontvangt ruim 7 miljard euro per jaar uit de kilometerheffing. Daar staat tegenover dat de belastingen op autobezit en aanschaf (MRB en BPM) geheel wegvallen. De opbrengst uit de MRB en de BPM bedroegen ruim 5 miljard euro in 2014 (ECN;PBL, 2016). In de raming zonder kilometerheffing nemen de inkomsten uit MRB en BPM per saldo toe met circa 300 miljoen euro toe tot 2030, door groei en verandering van de samenstelling van het wagenpark. Door de afname van verkoop van benzine en diesel nemen ook de accijnsopbrengsten af. De overheid draagt verder de kosten voor de invoering en exploitatie van het systeem.			
Toelichting investeringskosten	De invoeringskosten voor de kilometerheffing voor personenauto's zijn geraamd op zo'n 1.350 miljoen euro (excl. BTW). Dit is gebaseerd op het systeem waarbij een eenvoudig kastje in de auto wordt gebruikt voor het monitoren van de in Nederland gereden kilometers (CPB; PBL, 2015).			
Toelichting operationele kosten	De exploitatiekosten bedragen circa 140 miljoen euro per jaar (CPB; PBL, 2015).			
Toelichting energiekosten	Doordat autogebruikers minder gaan rijden besparen ze brandstofkosten.			
Overige toelichting kosten en welvaartseffecten	<p>In de kosteneffectiviteitsberekening is bij deze maatregel een breed welvaartspectief gehanteerd (MKBA-systematiek). De reden is dat het hier primair gaat om een gedragsverandering (een niet-technische maatregel), waarbij vraaguitval en andere welvaartseffecten een belangrijke rol spelen. Per saldo treedt door de invoering van de kilometerheffing een welvaartsverlies op. Dit komt tot uitdrukking in de nationale kosten van 764 en 838 mln euro per jaar in respectievelijk 2020 en 2030. Normaal worden in een MKBA ook de baten van de verminderde uitstoot van NO_x, PM_{2,5} en EC meegenomen. Deze zijn hier buiten beschouwing gelaten omdat dit rapport juist kijkt naar de kosteneffectiviteit van reducties in deze stoffen. De belangrijkste welvaartsbaten en -kosten zijn hieronder verder toegelicht. Voor meer informatie wordt verwezen naar (ECN; PBL, 2016).</p> <p><i>Belangrijkste welvaartsbaten</i></p> <p>Door de invoering van de kilometerheffing daalt het aantal autokilometers en als gevolg daarvan de congestie. Hierdoor ontstaan reistijdwinsten. Ook het vrachtverkeer zal hiervan profiteren. Als gevolg van de verminderde congestie zal ook de reistijdbetrouwbaarheid toenemen.</p> <p>De afname van het aantal autokilometers leidt ook tot minder geluidshinder en tot een verbetering van de verkeersveiligheid. De verbetering van de verkeersveiligheid komt tot uiting door een afname van het aantal ernstig gewonden en verkeersdoden.</p>			

Kilometerheffing personenauto's	
	<p><i>Belangrijkste welvaartskosten</i></p> <p>Vraaguitval levert de grootste bijdrage aan de welvaartskosten, respectievelijk 808 en 953 mln euro per jaar in 2020 en 2030. Verder leidt de afname van het wegverkeer ook tot negatieve indirecte economische effecten, in de vorm van zogeheten agglomeratie-effecten. De stijging van de reiskosten maakt de barrière om te reizen naar een werklocatie groter. Hierdoor zal de arbeidsmarkt minder goed functioneren. Andere voorbeelden zijn minder kennisoverdracht en minder schaalvoordelen. De reistijd- en betrouwbaarheidswinsten compenseren dit effect enigszins.</p> <p>Minder autogebruik leidt tot een daling van de kosten van onderhoud en beheer aan de weg, wat welvaartsbaten oplevert. Deze zijn aanvullend aan de lagere operationele kosten (onderhoud) aan personenauto's.</p> <p>De kilometerheffing leidt ook tot een toename van OV-gebruik. Een toename in het dal leidt tot rendabeler OV-exploitatie. De kilometerheffing zorgt er verder voor dat automobilisten tijd kwijt zijn aan administratieve handelingen. Zo dienen bijvoorbeeld de rekeningen gecontroleerd te worden. Deze extra tijd is een welvaartsverlies. De administratiekosten zijn gebaseerd op de inschattingen die zijn gemaakt in de studie van CPB/PBL (CPB; PBL, 2015)</p>
Technische levensduur van de maatregel (jr) ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten)	N.v.t.
Overig	
Instrumentatie en afdwingbaarheid	Alhoewel de invoering van een kilometerheffing tot op heden geen doorgang heeft gevonden zijn er in principe geen belemmeringen m.b.t. tot instrumentatie en afdwingbaarheid.
Juridische haalbaarheid	Naar verwachting geen belemmeringen.
Politieke haalbaarheid	Momenteel bij het kabinet geen plan tot invoering van een kilometerheffing. Samen met de Mobiliteitsalliantie voert het kabinet pilots uit om ervaringen op te doen met alternatieve vormen van vervoer en betaling, zonder dat dit leidt tot een systeem van rekeningrijden.
Maatschappelijk draagvlak	Een meerderheid van de automobilisten is voorstander voor betalen naar gebruik in plaats van naar bezit van een auto blijkt uit onderzoek van de ANWB.
Draagvlak bij sector	Belangenorganisaties spreken zich in meerderheid uit voor de invoering van een kilometerheffing. Vaak stellen zij daarbij wel als randvoorwaarde dat de totale kosten voor de gemiddelde automobilist niet toenemen. De vervoerssector zal vanwege de afname van files ook positief staan tegenover de invoering van een kilometerheffing voor personenauto's.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Achtergronddocument bij Maatschappelijke kosten en baten prijsbeleid Personenauto's (CPB; PBL, 2015). – Kostenefficiëntie van beleidsmaatregelen ter vermindering van broeikasgasemissies: Bijlage bij het IBO kostenefficiëntie CO₂-reductiemaatregelen (ECN; PBL, 2016).

3.15 Factsheet: Gedifferentieerde heffing op vervuilende vliegtuigen cf. Regeerakkoord

Heffing vervuilende vliegtuigen			
Beschrijving en definitie maatregel	In het Regeerakkoord <i>Vertrouwen in de Toekomst</i> staat: “Ook wordt gezien of een heffing op lawaaierige en vervuilende vliegtuigen mogelijk is”. In deze factsheet is het effect van een heffing op de NO _x -uitstoot van vliegtuigen uitgewerkt. De hoogte van de heffing is gebaseerd op (CE Delft, 2007) en vastgesteld op € 100/kg NO _x . Deze maatregel geeft dezelfde heffingsopbrengst als een ticketbelasting van € 10 op intra-EU-vluchten en € 20 op intercontinentale vluchten. De heffing geldt voor alle vertrekkende vliegtuigen, waaronder ook vrachtvervoer.		
Tijdpad voor invoering	De ingangsdatum van de maatregel is 1 januari 2019. De heffing is structureel en geldt voor onbepaalde tijd (tenminste tot en met 2030).		
Emissiereductie			
	2020	2025	2030
PM _{2,5} -reductie (in kton/jr)	0,002	0,002	0,002
NO _x -reductie (in kton/jr)	0,31	0,35	0,40
EC-reductie (in kton/jr)	0,002	0,002	0,002
CO ₂ -reductie (in Mton/jr)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toelichting emissiereductie	<p>De heffing op basis van NO_x-uitstoot leidt tot twee effecten: een verhoogde inzet van vliegtuigen in Nederland met een lagere NO_x-uitstoot en vraaguitval. De maatregel zorgt ervoor dat (vaak oudere) vliegtuigen met een hogere NO_x-uitstoot minder vaak van en naar Schiphol zullen vliegen. Hierdoor vindt er een verschuiving plaats, waarbij schonere vliegtuigen ingezet worden op trajecten waar een heffing geldt, en vervuilerende vliegtuigen ingezet worden op trajecten waar geen heffing geldt. Hierdoor vindt er een emissiereductieplaats in Nederland. Eventueel vindt er ook een lichte verschoning van de luchtvaartvloot plaats, mits genoeg andere landen een vergelijkbare heffing introduceren. Indien dit niet het geval is, zal er alleen een verschuiving van emissies van het ene land naar het andere land plaatsvinden. Voor de effectberekening in deze factsheet zijn we uitgegaan van een NO_x-heffing uitsluitend in Nederland. De effecten zouden kleiner zijn als de maatregel in de gehele EU ingevoerd zou worden (ordegrootte de helft tot een kwart).</p> <p>De vraaguitval wordt verklaard door de verhoogde ticketprijs. Het aantal vluchten van/naar Nederland neemt af met 7,6%. Een deel van de vraaguitval (ongeveer 60%) bij Nederlandse burgers zal gecompenseerd worden doordat reizigers uitwijken naar buitenlandse luchthavens (CE Delft, 2007). In (CE Delft, 2007) is berekend dat een NO_x-heffing zoals hier beschreven zal leiden tot een NO_x-reductie (LTO) van 7,9% en een CO₂-reductie (tevens LTO) van 4,6%. De CO₂-reductie is het directe gevolg van vraaguitval. De NO_x-reductie is een combinatie van vraaguitval en de inzet van schonere vliegtuigen. In de effectberekening veronderstellen we dat de emissies van PM_{2,5} en EC ook met 4,6% afnemen, gelijk aan de procentuele reductie van CO₂ (vraaguitval).</p> <p>De relatie tussen NO_x- en PM-uitstoot van vliegtuigmotoren is momenteel onbekend omdat er geen certificeringssysteem voor vliegtuigmotoren is. Dit systeem is wel in ontwikkeling. Momenteel is het echter onbekend of motoren die minder NO_x uitstoten meer of minder PM uitstoten, daarom schrijven we de reductie in PM volledig toe aan de vraaguitval.</p>		

Heffing vervuilende vliegtuigen				
Kostenposten nationale kosten				
		2020	2025	2030
Cumulatieve Investerings t/m zichtjaar voor zover die nog bijdragen aan emissiereductie in het zichtjaar) (mln €)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Investeringskosten (mln €/jr)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Operationele kosten excl. energiekosten/baten (mln €/jr)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Energiekosten/baten (zonder accijns/belastingen) etc.) (mln €/jr)		- 87	- 89	- 91
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		18	21	23
Jaarlijkse kosten totaal				
Totale nationale kosten (mln €/jr)		- 306	- 341	- 376
Totale overheidskosten (mln €/jr)		- 343	- 393	- 443
Totale eindgebruikerskosten (mln €/jr)		36	52	67
Uitsplitsing overheidskosten				
Uitvoeringskosten overheid (mln €/jr)		2	2	3
Extra uitgaven/toename subsidies (mln €/jr)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Inkomsten (mln €/jr)		361	414	467
Derving belastinginkomsten (mln €/jr)		n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Kosteneffectiviteit				
Kosteneffectiviteit (€/kg PM _{2,5})	Nationaal:	< -10.000	< -10.000	< -10.000
	Eindgebruiker:	> 10.000	> 10.000	> 10.000
	Overheid:	< -10.000	< -10.000	< -10.000
Kosteneffectiviteit (€/kg NO _x)	Nationaal:	- 1.000	- 1.000	- 900
	Eindgebruiker:	100	100	200
	Overheid:	- 1.100	- 1.100	- 1.100
Kosteneffectiviteit (€/kg EC)	Nationaal:	< -10.000	< -10.000	< -10.000
	Eindgebruiker:	> 10.000	> 10.000	> 10.000
	Overheid:	< -10.000	< -10.000	< -10.000
Toelichting overheidskosten	Er is aangenomen dat de apparaatskosten (bestaande uit het vormgeven van de maatregel en daarbij horende administratielasten) 5% van de totale overheidskosten bedragen.			
Toelichting investeringskosten	Er zijn geen investeringskosten aan deze maatregel verbonden.			
Toelichting operationele kosten	Er zijn geen operationele kosten aan deze maatregel verbonden.			
Toelichting energiekosten	Verondersteld is dat de emissiereductie (het deel vraaguitval zoals hiervoor genoemd) bereikt wordt doordat de hogere ticketprijzen als gevolg van de heffing leiden tot vraaguitval, en niet doordat er zuinigere vliegtuigen ingezet worden op de vluchten van en naar Nederland. Dit is in lijn met de bevindingen van (CE Delft, 2007), waaruit blijkt dat de afname in de vraag naar vlieguren groter is dan het emissiereductie-effect. De energiekosten zijn berekend aan de hand van de aanname dat de procentuele brandstofbesparing hetzelfde is als de procentuele emissiereductie. In totaal leidt deze maatregel tot een besparing in de energiekosten van € 255, € 261 en € 268 miljoen in respectievelijk 2020, 2025 en 2030. Omdat echter maar 34% van de heffing betaald wordt door Nederlanders (zie kopje 'Overige toelichting kosten'), rekenen we ook slechts 34% van de energiekosten (-baten) toe aan de nationale kosten. Deze bedragen respectievelijk € 87, € 89 en € 91 miljoen in 2020, 2025 en 2030. Het welvaartseffect voor Nederlandse burgers van de vraagafname is niet bekend en daarom niet meegenomen in de kostenberekening. Het effect van de vraaguitval op de			

Heffing vervuilende vliegtuigen	
	sector en de productie in de Nederlandse economie is eveneens niet becijferd.
Overige toelichting kosten	Een deel van de heffingen wordt betaald door buitenlanders die vanuit Nederland vliegen. Op basis van (CE Delft, 2007) is vastgesteld dat 34% van de heffingen betaald worden door Nederlanders, en 66% door buitenlanders die van of via Nederland vliegen. Het gedeelte van de totale heffings-opbrengsten dat betaald wordt door Nederlanders is een overdracht van de eindgebruiker naar de overheid. Vanuit nationaal perspectief betreft het gedeelte dat betaald wordt door buitenlanders baten voor de Nederlandse samenleving en de overheid.
Technische levensduur ofwel veronderstelde duur dat de maatregel effect heeft (uitgangspunt voor afschrijvingstermijn investeringskosten) (jr)	N.v.t.
Overig	
Instrumentatie en afdwingbaarheid	Er zijn geen barrières te verwachten qua instrumentatie of afdwingbaarheid. Er is in Nederland eerder een vlakke ticketheffing geweest.
Juridische haalbaarheid	Nederland heeft al eerder een vliegbelasting gehad, al was die niet gedifferentieerd naar NO _x -uitstoot. Er zijn daarom geen juridische barrières te verwachten.
Politieke haalbaarheid	Onbekend.
Maatschappelijk draagvlak	Er is maatschappelijke weerstand te verwachten bij deze maatregel aangezien deze heffing een kostenverhogend karakter heeft. Hierdoor zullen vliegtickets duurder worden.
Draagvlak bij sector	Ook bij de sector is weerstand te verwachten. Door het kostenverhogende karakter van deze maatregel zullen er naar verwachting minder mensen gaan vliegen, waardoor de sector omzet misloopt.
Bronnen	<ul style="list-style-type: none"> – Verkenning economische instrumenten luchtvaart (CE Delft, 2007). – Estimating air travel demand elasticities (InterVISTAS, 2007). – Effecten van prijsbeleid in verkeer en vervoer (PBL en CE Delft, 2010).

4 Bibliografie

- APCD, 2014. *Vessel Speed Reduction (VSR) Incentive Trial Program Factsheet*, Santa Barbara County: Air Pollution Control District (APCD).
- Blok, K., Groot, H. .. d., Luiten, E. E. & Rietbergen, M. G., 2004. *The Effectiveness of Policy Instruments for Energy-Efficiency Improvement in Firms : The Dutch Experience*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- CBS, 2014. *Methodologisch rapport verkeersprestaties motorfietsen en bromfietsen*, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).
- CE Delft; IVL, 2016. *NOx controls for shipping in EU seas*, Stockholm: IVL Swedish Environmental Research Institute; CE Delft.
- CE Delft, 2003. *Bestelauto's anders belast : Evaluatie van opties voor een andere fiscale belasting van bestelauto's*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2007. *Verkenning economische instrumenten luchtvaart*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2010. *Opties voor Schoon & Zuinig Verkeer : Effecten op klimaatverandering en luchtverontreiniging*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2012. *Regulated Slow Steaming in Maritime Transport : An Assessment of Options, Costs and Benefits*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2016a. *Quickscan reservemaatregelen PAS verkeer*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2016b. *Stimuleren van elektrisch rijden onder particulieren. Effectiviteit van een aanschafsubsidie en oplaadtegoed*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2017a. *Effecten en kosten(effectiviteit) van luchtkwaliteitsmaatregelen*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2017b. *Kosteneffectiviteit van maatregelen voor CO2 reductie in Nederland*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2017c. *Regulating speed : A short-term measure to reduce maritime GHG emissions*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2017d. *Van use in Europe and their environmental impact*, Delft: CE Delft.
- CPB; PBL, 2015. *Achtergronddocument bij Maatschappelijke kosten en baten prijsbeleid personenauto's*, Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) ; Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).
- Decisio, 2016. *Aandachtspunten bij subsidieregelingen elektrische voertuigen voor particulieren*, Amsterdam: Decisio.
- DVS, 2011. *Onderzoek invoering verhoging maximumsnelheid naar 130 km/h.*, Delft: Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS).
- ECN, et al., 2015. *Nationale Energieverkenning 2015*, Petten: Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN).
- ECN, et al., 2017. *Nationale Energieverkenning 2017*, Petten: ECN.
- ECN; PBL, 2016. *Kostenefficiëntie van beleidsmaatregelen ter vermindering van broeikasgasemissies: Bijlage bij het IBO kostenefficiëntie CO2-reductie maatregelen*, Petten: ECN.
- Gemeente Amsterdam, 2018. *Waardebon voor vervangend schoon vervoer*. [Online] Available at: <https://www.amsterdam.nl/werk-inkomen/pak-je-kans/schoon-vervoer/> [Geopend 2018].
- Gemeente Den Haag, 2018. *Sloopregeling voor dieselauto's, brommers en snorfietsen*. [Online] Available at: <https://www.denhaag.nl/nl/subsidies/subsidies-verkeer-en-vervoer/sloopregeling-voor-dieselautos-brommers-en-snorfietsen.htm> [Geopend 2018].



Gemeente Rotterdam, 2018. *Subsidie sloop brom- en snorfietsen*. [Online] Available at: <https://www.rotterdam.nl/loket/subsidie-sloop-brom-en-snorfietsen/> [Geopend 2018].

InterVISTAS, 2007. *Estimating air travel demand elasticities*. , Vancouver: InterVISTAS.

MuConsult, 2010. *Evaluatie subsidieregeling 'Tijdelijke Sloopregeling personen- and bestelauto's'* , Amersfoort: MuConsult.

PBL en CE Delft, 2010. *Effecten van prijsbeleid in verkeer en vervoer : kennisoverzicht*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2016. *Verkeer en vervoer in de Nationale Energieverkenning 2015*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2017a. *Emissieramingen luchtverontreinigende stoffen Nederland*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2017b. *GCN Emissieramingen Verkeer*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2018. *Nationale kosten klimaat- en energietransitie in 2030 - Update 2018'* , Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

RIVM, 2017. *Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland : Rapportage 2017* , Bilthoven: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).

TNO, 2015. *Bijlagen visie On-Board-Monitoring in de binnenvaart*, Delft: TNO.

TNO, 2016a. *Memo: Aanscherping emissie-eisen voor dieselauto's*, Delft: TNO.

TNO, 2016b. *Brommers in de stedelijke leefomgeving : statusrapport*, Delft: TNO.

Topsector Logistiek, 2017. *Gebruikers en inzet van bestelauto's in Nederland*, Delft: Connekt et al.

Via Donau, 2015. *Prominent :Deliverable 1.2 - List of best available greening technologies and concepts*, Wenen: Via Donau.

VROM, 1994. *Milieukostenmethodiek*, Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM).

VROM, 1998. *Kosten en baten in het milieubeleid : Definities en berekeningsmethodes*, Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM).

VROM, 2004. *Methodiek Milieukosten*, Den Haag: Ministerie van VROM.

