



Beoordeling Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven



CE Delft

Committed to the Environment



Beoordeling Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven

Delft, CE Delft, augustus 2017

Dit rapport is geschreven door:

Anco Hoen

Hans Voerknecht

Michiel van Bokhorst

Jacobine Aalberts-Bakker

Publicatienummer: 17.4M86.128

Verkeer / Vervoer / Emissies / Afname / Regionaal / Steden / Beleidsmaatregelen / Effecten

Opdrachtgever: gemeente Eindhoven

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

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Anco Hoen.

© 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	Mondiale en nationale context	6
1.2	Visie van de gemeente Eindhoven	7
1.3	Leeswijzer	8
2	Ontwikkeling CO₂-uitstoot Eindhoven en reductieopgave	9
2.1	Inleiding	9
2.2	Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven	9
2.3	Referentiesituatie: Huidige en toekomstige CO ₂ -uitstoot door mobiliteit in Eindhoven	10
2.4	De CO ₂ -reductieopgave voor Eindhoven	13
3	Onderzoeksaanpak	14
3.1	Methode	14
3.2	Afbakening	15
3.3	Aanvullende maatregelen	16
4	Maatregelen en effecten	17
4.1	Inleiding	17
4.2	Vervoerswijze	18
4.3	Parkeren	27
4.4	Ruimtelijke ordening	30
4.5	Smart Mobility, Communicatie en gedrag	32
4.6	Aanvullende maatregelen	33
4.7	Emissievrij verkeer binnen de ring Eindhoven	36
4.8	Correcties voor dubbeltellingen	37
4.9	Totaaloverzicht	38
4.10	Kwalitatieve beoordeling neveneffecten maatregelen	40
5	Conclusies en aanbevelingen	43
5.1	Conclusies	43
5.2	Aanbevelingen	46
	Referenties	49
Bijlage A	Overzicht maatregelen Plan van Aanpak	52
Bijlage B	Toedeling maatregelen aan de Trias Mobilica	57



Samenvatting

Inleiding

In de Klimaatverordening heeft de Raad van Eindhoven als ambitie vastgesteld om als gehele stad in 2030 55% minder CO₂ uit te stoten dan in 1990 en in 2050 95% minder.

Ook voor de emissies vanuit het verkeer (exclusief de snelwegen en luchtvaart) heeft Eindhoven een reductiedoelstelling van 55% vastgesteld. Eindhoven wil deze doelstelling bereiken met maatregelen, waar zij zelf invloed op heeft. De slagingskans van het halen van het Eindhovense doel van 55% is ook afhankelijk van de verwachte 'autonome' afname van de CO₂-emissie tot 2030 en hangt mede af van de voortgang die wordt geboekt met de uitvoering van Europees en nationaal beleid.

De ambitie van Eindhoven hoort tot de scherpste in Nederland. Ze is ongeveer drie keer zo ambitieus als de doelstellingen uit het Energieakkoord, maar is ook een stuk scherper dan die van andere grootstedelijke agglomeraties.

Om het CO₂-doel te halen is op 15 maart 2017 een concept-Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit opgesteld. De gemeente Eindhoven heeft aan CE Delft gevraagd om de effectiviteit van het Plan van Aanpak in termen van CO₂-reductie te beoordelen. In deze studie zijn die effecten in kaart gebracht.

Mate waarin het doel bereikt wordt

Het totale CO₂-effect van het Plan van Aanpak bedraagt 93 kiloton CO₂ in 2030 (bandbreedte 76 tot 111 kiloton CO₂). Deze emissiereductie leidt tot een reductie van 43% (bandbreedte 35 tot 52%) ten opzichte van 1990.

De resterende opgave kan deels worden ingevuld met aanvullende maatregelen gericht op de stadslogistiek, gericht op bouwlogistiek, afvallogistiek, facilitaire inkoop en online leveringen. Als daar maximaal op wordt ingezet kan de CO₂-reductie met nog eens 6 kiloton CO₂ (bandbreedte 4 tot 8 kiloton CO₂) afnemen. In dat geval is in 2030 de CO₂-emissie 46% (bandbreedte 37 tot 55%) lager dan in 1990.

Met het Plan van Aanpak kan in theorie dus een zeer aanzienlijke reductie worden bereikt. Hierbij passen echter twee belangrijke kanttekeningen: Met het Plan van Aanpak kan in theorie dus een zeer aanzienlijke reductie worden bereikt. Hierbij passen echter twee belangrijke kanttekeningen:

1. Om de modal shift van auto naar fiets, schoon OV en ketenverplaatsingen te bereiken, vergt dat, zoals ook in het Plan van Aanpak is opgenomen, een sterke vergroting van het aanbod en de kwaliteit van fiets- en OV-voorzieningen en het beter faciliteren van ketenverplaatsingen. Een dergelijke schaa sprong in het aanbod is op zich al een forse opgave en kan in samenhang al een duidelijke modal shift teweeg brengen. Het verbeteren van het aanbod alleen is echter onvoldoende om de beoogde modal shift te realiseren. Daarvoor zijn ook maatregelen nodig die het autogebruik minder aantrekkelijk maken, bijvoorbeeld:
 - een stringent parkeerbeleid, zowel in tarieven, vergunningen als capaciteit (parkeernormen);
 - bindende afspraken met de werkgevers over modal shift;
 - korte ritten per auto ontmoedigen door het aanbrengen van 'knippen', bijvoorbeeld binnen de ring.

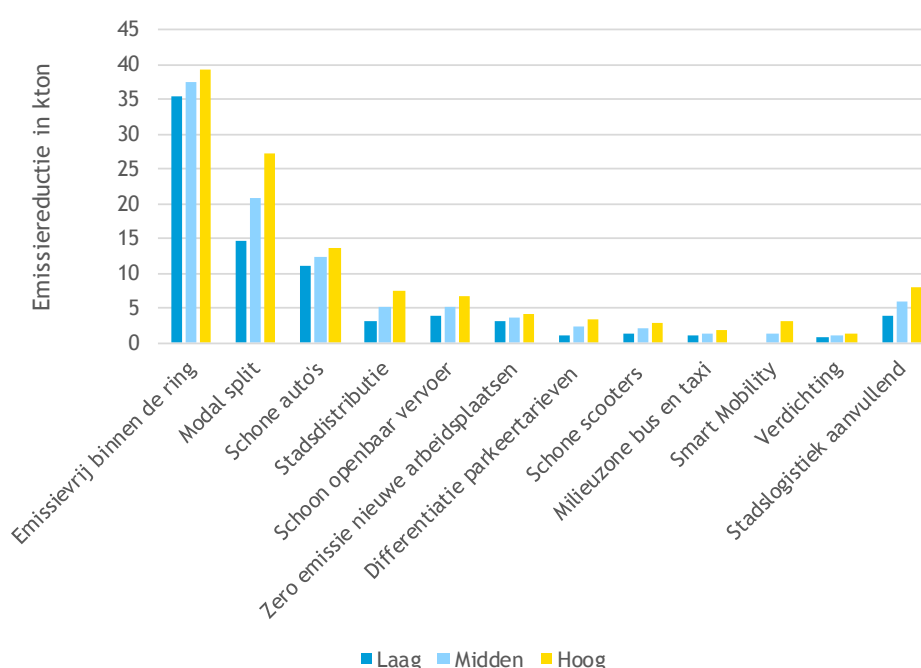


Zonder deze aanvullende drie maatregelen zal naar ons oordeel de beoogde modal shift en daarmee de ambitie van de CO₂-reductie niet worden gehaald.

2. Bovenstaande reductie wordt alleen gehaald als vanaf 2030 binnen de ring alleen nog emissievrije voertuigen mogen komen. Dit is een zeer ingrijpende maatregel, die buitengewoon lastig uitvoerbaar zal zijn, en veel maatschappelijke weerstand zal oproepen. Verder vergt dit een veel groter aanbod van emissievrije voertuigen dan nu voorzien in het Plan van Aanpak. Zonder emissievrij verkeer binnen de ring is het effect van de maatregelen in het Plan van Aanpak in 2030 bijna de helft lager.

Kortom, om de doelstelling van 55% CO₂-reductie in 2030 te kunnen halen is een scherp beleid nodig, dat zal moeten leiden tot forse ingrepen en verschuivingen in het huidige mobiliteitsstelsel en flinke aanpassingen in het mobiliteitsgedrag van de inwoners en bezoekers van Eindhoven.

Figuur 1 Omvang van de effecten van de belangrijkste maatregelen in 2030



Bijdrage afzonderlijke maatregelen aan emissiereductie

In Figuur 1 is weergegeven hoe de verschillende maatregelen uit het Plan van Aanpak bij kunnen dragen aan de totale CO₂-emissiereductie in 2030.

Naast het instellen van een emissievrije zone binnen de ring levert ook het stimuleren van 'modal shift' (het verminderen van het aantal autokilometers in de stad ten faveure van het openbaar vervoer en de fiets) potentieel een grote bijdrage. Verder draagt de inzet van emissievrije auto's (het vervangen van fossiel aangedreven auto's door volledige elektrische auto's) in belangrijke mate bij. Tot slot kunnen gemeentelijke maatregelen gericht op emissiereductie in stadsdistributie relatief veel bijdragen.

De plannen van de gemeente ten aanzien het verhogen van de parkeertarieven en kosten van parkeervergunningen leveren relatief minder op in termen van CO₂-reductie. Dit heeft veel te maken met de relatief grote beschikbaarheid van parkeervoorzieningen in Eindhoven. Om de modal shift-doelstelling te kunnen halen zal sterker moeten worden gestuurd met parkeerbeleid,



enerzijds door sterkere en schoksgewijze verhogingen van de parkeertarieven en anderzijds door de parkeernorm aan te passen en de parkeerschaarste flink te laten toenemen. Ook kan gedacht worden aan het fors verhogen van de kosten van een parkeervergunning voor een tweede auto ook als die niet elektrisch is.

De maatregelen gericht op schone scooters, touringcars en taxi's hebben een relatief bescheiden bijdrage aan de CO₂-reductie maar dat komt vooral omdat deze voertuigcategorieën bij aanvang al een relatief klein aandeel hebben in de totale CO₂-emissie van mobiliteit.

Neveneffecten

Het Plan van Aanpak is ook gescoord op een vijftal neveneffecten (lucht-kwaliteit (NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}), geluidbelasting, verkeersveiligheid, kwaliteit openbare ruimte en ruimtebeslag). Veel van de maatregelen uit het Plan van Aanpak scoren positief op met name luchtkwaliteit en geluidbelasting. De effecten op de verkeersveiligheid, kwaliteit van de openbare ruimte en het ruimtebeslag zijn beperkt. Minder ruimtebeslag en een verbetering van de kwaliteit van de openbare ruimte is echter wel mogelijk indien er een forse verschuiving plaatsvindt naar fietsen ten koste van autogebruik door het verminderen van het aantal autoparkeerplaatsen en investeringen in fietsinfrastructuur.



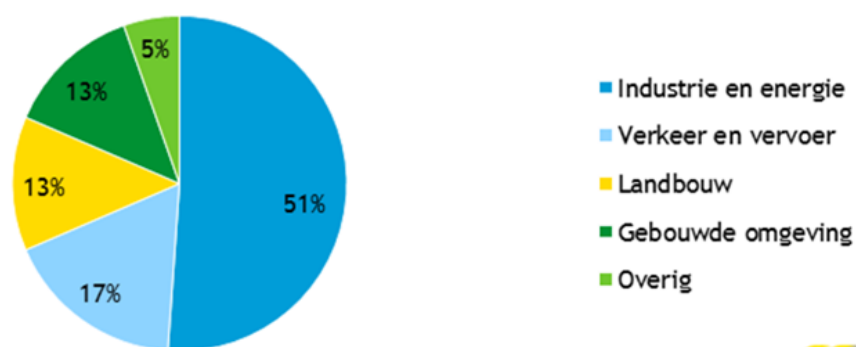
1 Inleiding

1.1 Mondiale en nationale context

In Parijs spraken regeringsleiders af dat de wereldwijde temperatuurstijging op lange termijn ruim onder de 2 graden moet blijven en dat gestreefd moet worden naar een maximale opwarming van 1,5 graad. Zowel de 1,5- als de 2 graden-doelstelling vragen om een versnelling van de CO₂-reductie. De klimaatdoelstellingen raken ook in sterke mate de mobiliteitssector.

In 2016 was de Nederlandse verkeer en vervoer sector verantwoordelijk voor 17% van de totale CO₂-uitstoot (Figuur 2). Daarmee was het de op één na meest vervuilende sector. Daar moet nog bij worden bedacht dat zonder ingrijpen, de uitstoot van verkeer en vervoer verder zal groeien door de toenemende vraag naar mobiliteit.

Figuur 2 CO₂-uitstoot per sector in Nederland



Alhoewel op het nationale beleidsniveau de doelstellingen van het Parijse klimaatakkoord worden omarmd, is er nog onvoldoende beleid geformuleerd om de doelstellingen te halen. Het huidige beleidskader richt zich nog op het halen van de minder ambitieuze 2 graden-doelstelling. Echter, de 2030-doelstellingen voor mobiliteit uit het Energieakkoord gericht op de 2 graden-doelstelling worden bij lange na niet gehaald (ECN ; PBL, 2016). Uit de afgelopen drie versies van de Nationale Energieverkenning valt bovendien af te leiden dat het nationale beleid de afgelopen jaren niet tot de benodigde versnelling van de CO₂-reductie heeft geleid.

Steeds vaker wordt gesteld dat (grote) steden een cruciale rol spelen in het oplossen van mondiale problemen waaronder klimaatverandering. Volgens Benjamin Barber concurreren landen met elkaar en werken internationale organisaties omslachtig. Steden daarentegen sluiten allianties om iets te doen aan de CO₂-uitstoot (Barber, 2013). Ook in de Energieke Samenleving wordt het niveau van de stad (en de buurt) als cruciaal genoemd bij het oplossen van abstracte milieuproblemen (zoals het klimaatprobleem) (PBL, 2011).



Het is daarom niet verrassend dat veel steden wereldwijd hun eigen klimaatplannen maken om het hoofd te bieden aan klimaatverandering. In deze studie gaan we in op de plannen die de gemeente Eindhoven daartoe heeft voor de sector mobiliteit en brengen we de effecten van die plannen in kaart.

1.2 Visie van de gemeente Eindhoven

In de Klimaatverordening heeft de Raad van Eindhoven als ambitie vastgesteld om als gehele stad in 2030 55% minder CO₂ uit te stoten dan in 1990 en in 2050 95% minder. Voor 2020 is voor mobiliteit als tussendoel een reductie van 12.200 ton per jaar geformuleerd, voor 2030 een reductie van 55%. In 2050 moet de mobiliteit in Eindhoven emissievrij zijn. Om dit doel te halen is op 15 maart 2017 een concept-Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit opgesteld. Het college van B&W heeft de gemeenteraad toegezegd dat als uitwerking van de klimaatverordening een Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit (hierna: Plan van Aanpak) wordt opgesteld met een uitwerking van ambities, tussendoelen en concrete maatregelen. Hierin gaat Eindhoven alleen uit van maatregelen, waar zij zelf tot uitvoering kan brengen. Daarom zijn ook de emissies vanwege snelwegen, scheepvaart en luchtvaart in de Klimaatverordening en het Plan van Aanpak buiten beschouwing gelaten, omdat die niet of nauwelijks door Eindhoven zelf kunnen worden beïnvloed.

De Eindhovense doelstellingen zijn scherper dan de landelijke doelstellingen. In het Energieakkoord is afgesproken dat de landelijke CO₂-emissie in 2030 op maximaal 25 Mton mag uitkomen (SER, 2013). Dat is een reductie van circa 17% ten opzichte van 1990. Hierbij moet wel bedacht worden dat het SER Energieakkoord stamt van voor het Parijsakkoord en dat een aanscherping van de doelstelling voor de sector mobiliteit als gevolg van Parijs dus nog niet is meegenomen. De Eindhovense doelstellingen zijn ook scherp in vergelijking met andere steden. De MRDH (Metropoolregio Rotterdam Den Haag) bij voorbeeld mikt op een reductie van de CO₂-emissies van 30% in 2030.

Naar aanleiding van een presentatie van dit concept-Plan van Aanpak aan de menings-vormende commissievergadering op 23 mei 2017 heeft de raad gevraagd naar meer inzicht in de effectieve bijdrage van de voorgestelde maatregelen aan de klimaatambities. De gemeente Eindhoven heeft aan CE Delft gevraagd hier onderzoek naar te doen en de effectiviteit van het Plan van Aanpak in termen van CO₂-reductie te beoordelen.

In deze studie worden daartoe de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

1. Wat is de huidige CO₂-uitstoot van mobiliteit in Eindhoven en hoe zal die zich gaan ontwikkelen tot en met 2030?
2. Wat is de CO₂-reductieopgave die volgt uit het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven?
3. Wat is de CO₂-reductie van de maatregelen uit het Plan van Aanpak en wat is het totale reductiepotentieel?
4. Wat is het aanvullende CO₂-reductiepotentieel van maatregelen gericht op RO en stadslogistiek die niet in het Plan van Aanpak zijn opgenomen?



1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 beschrijven we de ontwikkeling van de CO₂-uitstoot van de mobiliteit in Eindhoven en brengen we de reductieopgave in beeld. We beschrijven de doelstellingen uit het gemeentelijk beleid en aan de hand van landelijke ontwikkelingen bepalen we de referentiesituatie voor de effectbepaling van het voorgenomen beleid uit het Plan van Aanpak.

In Hoofdstuk 3 beschrijven we de methode waarop de effecten van de voorgenomen maatregelen in beeld brengen. Het betreft hierbij de mate waarin kwantitatieve dan wel kwalitatieve effectschattingen zijn gedaan, gebruikte literatuur, beschrijving van het effectgebied en zichtjaren. Ook wordt aangegeven hoe de resultaten dienen te worden geïnterpreteerd.

In Hoofdstuk 4 gaan we vervolgens in op de specifieke maatregelen en bijbehorende effecten. Allereerst beschouwen we de voorgenomen maatregelen uit het plan van aanpak. Effecten worden per maatregel apart in beeld gebracht. Vervolgens beschrijven we het reductiepotentieel van aanvullende maatregelen op het gebied van stadslogistiek en ruimtelijke ordening. Dit zijn maatregelen die nog niet zijn opgenomen in het Plan van Aanpak, maar waarvan wordt verwacht dat deze maatregelen eveneens kunnen bijdragen aan het halen van de reductiedoelstelling. Tot slot beschouwen we de maatregelen in samenhang en besteden we aandacht aan het totaaleffect, waarbij mogelijke dubbeltellingen worden gecorrigeerd.

In Hoofdstuk 5 benoemen we de belangrijkste conclusies van het onderzoek en doen wij aanbevelingen voor vervolgonderzoek.



2 Ontwikkeling CO₂-uitstoot Eindhoven en reductieopgave

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op de huidige en toekomstige CO₂-uitstoot in Eindhoven en de CO₂-reductieopgave die volgt uit het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven. In dit hoofdstuk worden de eerste twee onderzoeksvragen beantwoord, te weten:

1. Wat is de huidige CO₂-uitstoot van mobiliteit in Eindhoven en hoe zal die zich gaan ontwikkelen tot en met 2030?
2. Wat is de CO₂-reductieopgave die volgt uit het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven?

Als eerste geven we in dit hoofdstuk een toelichting op het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven. De doelstellingen van de gemeente en de wijze waarop ze deze wil verwezenlijken komen aan de orde.

Als duidelijk is wat de ambitie is van de gemeente gaan we verder met het vaststellen van de omvang van de CO₂-uitstoot in Eindhoven nu en in de toekomst. Dit behelst het opstellen van een zogenaamde referentiesituatie waartegen de effecten van de plannen van de gemeente kunnen worden afgezet.

Uit de referentiesituatie en de doelstellingen volgt de CO₂-reductieopgave waar de gemeente voor staat.

2.2 Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven

In het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven staat de CO₂-reductiedoelstelling van 55% in 2030 t.o.v. 1990 centraal. Het kader voor het Plan van Aanpak wordt onder andere gevormd door de doelstellingen uit de Klimaatverordening van Eindhoven, waarin voor 2050 emissieloze stedelijke mobiliteit als doel is gesteld, en de mobiliteitsvisie 'Eindhoven op weg'.

De mobiliteitsvisie van Eindhoven gaat uit van de gebiedsindeling Centrum-Binnen de Ring - Buiten de Ring. De stappen om te komen tot de reductiedoelstelling van 55% worden opgehangen aan de Trias Mobilica. Deze bestaat uit:

1. Het verminderen van verkeersruimte t.b.v. verblijfsruimte (bundelen, hogere bezettingsgraad).
2. Het veranderen van mobiliteit: een groter aandeel voor lopen, fiets en openbaar vervoer in de modal split.
3. Maatregelen die de resterende mobiliteit verschonen (duurzame/niet-fossiele brandstoffen).



Dit resulteert per gebied in de volgende doelen:

Tabel 1 Doelen Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit

	Centrum	Binnen de Ring	Buiten de Ring
Verminderen	Verkeersruimte wordt verblijfsruimte voor voetgangers, groen en water		Verkeersruimte wordt aantrekkelijke verblijfsruimte op 'places to be'
Veranderen	Vooral lopen, fietsen en OV	Vooral lopen, fietsen en OV, met nadruk op historische radialen	Multimodaal bereikbaar
			Knooppunten met overstap naar duurzame vervoerswijzen
Verschonen	Resterende auto's emissievrij		25-40% personenauto's emissievrij

De maatregelen om deze doelen te behalen, zijn gebundeld in een vijftal strategielijnen:

- *Vervoerswijze*: Maatregelen op het netwerk en voor voertuigen in het Eindhovense mobiliteitssysteem. Bijvoorbeeld door een modal shift naar OV, fietsen en lopen, efficiëntere stadsdistributie en het instellen van milieuzones.
- *Parkeren*: Verschonen/stimuleren van emissievrije voertuigen en realiseren van meer ruimte voor stedelijke kwaliteit zoals groen, water en verblijfsruimte.
- *Smart Mobility*: Druk op het mobiliteitsnetwerk en openbare ruimte verlichten en duurzame vervoerswijzen aantrekkelijker maken. Focus op Mobility as a Service, het gebruik van vervoersmiddelen in plaats van het bezit ervan.
- *Communicatie en gedrag*: Inzetten op gedragsverandering, om optimaal gebruik te maken van OV en (snel)fietsroutes.
- *Ruimtelijke Ordening*: Stimuleren van actieve mobiliteit (lopen en fietsen) en aantrekkelijke stadsomgeving creëren door het transformeren van verkeersruimte in verblijfsruimte. Zorgen voor verdichting van (nieuwe) woningen nabij de knooppunten (Transit Oriented Development). Daarnaast stimuleren van elektrisch rijden via ruimtelijke regelgeving.

In het plan van aanpak Emissievrije Mobiliteit zijn voor de zichtjaren 2018, 2020, 2025 en na 2030 per strategielijn maatregelen en mijlpalen geformuleerd. Een deel van de maatregelen in het Plan van Aanpak zijn ook al in eerdere beleidsplannen opgenomen. Een ander deel is nieuw. In dit onderzoek maken we hier geen onderscheid tussen: het Plan van Aanpak en alle maatregelen daarin worden als geheel beoordeeld.

2.3 Referentiesituatie: Huidige en toekomstige CO₂-uitstoot door mobiliteit in Eindhoven

Zoals gezegd streeft de gemeente naar een CO₂-emissiereductie van 55% in 2030 opzichte van het jaar 1990. Om de precieze beleidsopgave in beeld te brengen is het nodig de referentiesituatie in beeld te brengen. Deze geeft een beeld van de ontwikkeling van de CO₂-uitstoot van de sector mobiliteit in Eindhoven vanaf nu, wanneer er geen Plan van Aanpak zou worden uitgevoerd.



Het effect van de maatregelen wordt in beeld gebracht ten opzichte van deze referentiesituatie. Vervolgens wordt gekeken in hoeverre de CO₂-emissie van mobiliteit met de uitvoering van de maatregelen afneemt ten opzichte van 1990.

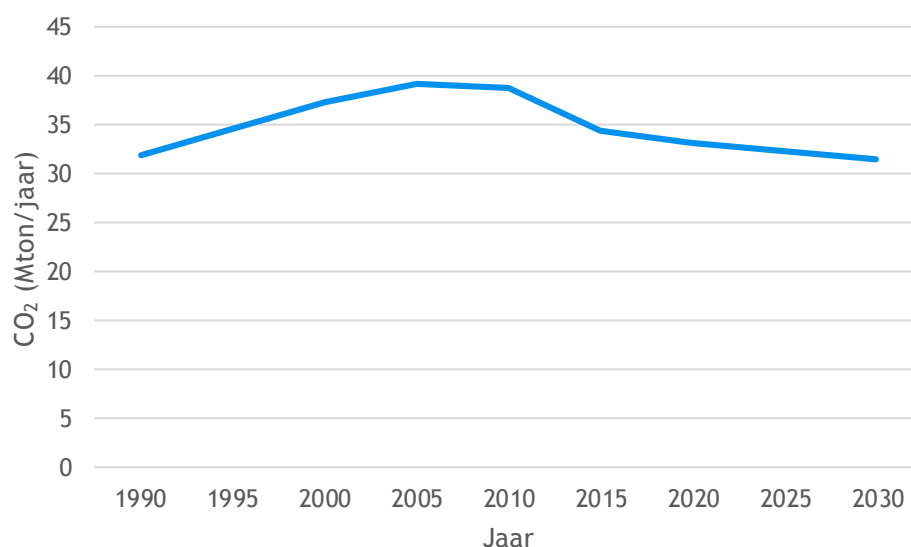
Nationale ontwikkeling CO₂-uitstoot mobiliteit

De CO₂-emissie van mobiliteit zal niet constant blijven na 2017. Vanuit Europa en door de Rijksoverheid wordt gewerkt aan beleid om de CO₂-uitstoot van mobiliteit te beperken. De CO₂-normen voor personen- en bestelauto's en het biobrandstoffenbeleid zijn op Europees niveau succesvol geweest om de CO₂-uitstoot te verminderen. Het verminderen van de CO₂-uitstoot wordt vertraagd door de toenemende mobiliteit. Als autoverplaatsingen niet vervangen worden door andere of schonere verplaatsingen zal deze toenemende mobiliteit tot extra CO₂-uitstoot leiden.

Bevolkingsgroei en economische groei zijn de belangrijkste factoren die de mobiliteitsvraag beïnvloeden.

Voor de landelijke situatie wordt in de Nationale Energieverkenning (NEV) jaarlijks in beeld gebracht hoe de CO₂-uitstoot van mobiliteit zich t/m 2030 gaat ontwikkelen. In de NEV wordt het vastgestelde Europese en nationale beleid meegenomen. Figuur 3 geeft de CO₂-emissie weer van de sector mobiliteit uit de NEV2016 (ECN ; PBL, 2016).

Figuur 3 Nationale ontwikkeling CO₂-uitstoot sector mobiliteit



Bron: (NEV, 2016).

In Figuur 3 is goed te zien dat de CO₂-uitstoot tussen 1990 en 2005 is toegenomen. Dit is voornamelijk het gevolg van de groei van mobiliteit (meer gereden kilometers). Tussen 2005 en 2015 is de CO₂-uitstoot gedaald enerzijds door de economische crisis waardoor er minder werd gereden en vervoerd, maar anderzijds ook door het invoeren van Europees CO₂-normbeleid voor personen- en bestelauto's. Na 2015 daalt de CO₂-uitstoot verder en komt in 2030 bij voorgenomen beleid ongeveer op het niveau van 1990 uit (PBL, 2017). Voor de jaren 2020 t/m 2030 is dus een daling van de CO₂-emissie te zien. Deze daling wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het steeds strengere Europese bronbeleid (CO₂-normen) voor nieuwe personen- en bestelauto's. De CO₂-uitstoot van het zware wegverkeer, waaronder vrachtauto's, trekker-

oplegger combinaties en autobussen, neemt naar verwachting met 8% toe tussen 2015 en 2030 door een stijging van de vervoersvolumes (PBL, 2017). Bij de overige modaliteiten (waaronder de binnenvaart en mobiele werktuigen) blijft het beeld stabiel tot 2030.

Vanwege het klimaatakkoord Parijs is het aannemelijk dat in de komende jaren op Europees en nationaal niveau aanvullend beleid zal worden ontwikkeld voor een verdere CO₂-reductie in de sector mobiliteit. Deze maatregelen zullen ook effect hebben op de CO₂-emissie van de mobiliteit in Eindhoven. Omdat deze maatregelen op nationaal en/of Europees niveau op dit moment nog geen deel uitmaken van vastgesteld beleid, is dit effect niet meegenomen in de referentiesituatie. Dit geldt ook voor provinciale doelstellingen die nog niet zijn uitgewerkt in concrete beleidsmaatregelen. De provincie Noord-Brabant zet sterk in op toename van elektrisch vervoer in de provincie, maar op dit moment ontbreken nog concrete maatregelen.

Ontwikkeling CO₂-uitstoot mobiliteit Eindhoven

Om een referentiesituatie voor Eindhoven te kunnen maken hebben we eerst de huidige CO₂-uitstoot nodig. De bron die hiervoor is gebruikt is de landelijke Emissieregistratie. Hierin worden ook uitsplitsingen gemaakt van de uitstoot naar gemeente (www.emissieregistratie.nl). De meest recente cijfers uit de Emissieregistratie zijn uit 2015 en geven voor Eindhoven een CO₂-uitstoot vanwege mobiliteit van 410.850 ton.

We mogen verwachten dat de toekomstige ontwikkeling van de CO₂-uitstoot zoals die in de NEV2016 wordt beschreven ook (in grote lijnen) teruggezien kan worden gezien in Eindhoven. De ontwikkeling in Eindhoven zal echter wel enigszins afwijken van de landelijk gemiddelde ontwikkeling omdat de verwachte bevolkingsgroei wat hoger is dan in Nederland gemiddeld (8,3% tegenover 5,6%, (PBL ; CBS, 2016) als gevolg van de relatief sterke groei van het aantal woningen in Eindhoven. De CO₂-uitstoot in de referentiesituatie voor Eindhoven is hiervoor gecorrigeerd. Ook zijn de emissiecijfers vermindert met de emissies op snelwegen en die van treinen omdat deze buiten de scope van het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven vallen¹. De totale CO₂-uitstoot van de sector mobiliteit in 2015 komt daarmee uit op 235.600 ton.

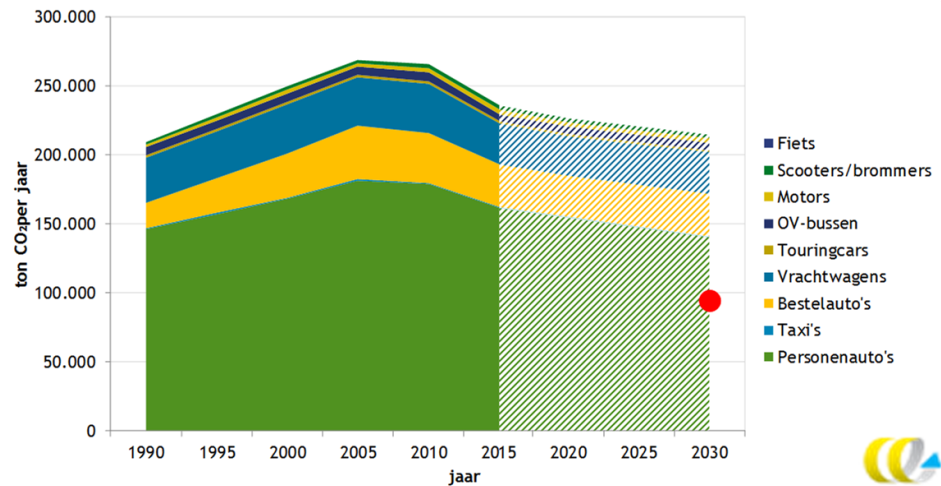
In Figuur 3 is de CO₂-uitstoot per modaliteit weergegeven voor de gemeente Eindhoven in de periode 1990 tot 2030. We zien hierin hetzelfde patroon terug als in Figuur 2. Verder valt op dat het aandeel van personenauto's in de totale CO₂-emissie zeer groot is (circa 70%). Ook bestelauto's en vrachtverkeer nemen een substantieel deel voor hun rekening.

Uit deze figuur wordt reeds nu duidelijk dat het halen van het 55% reductiedoel alleen kan worden gehaald als de gemeente er in slaagt de emissie van met name personenauto's in de stad weet te verminderen.

¹ De CO₂-emissie van internationale lucht- en zeevaart vallen ook buiten het emissietotaal van de sector verkeer en vervoer en worden derhalve ook niet door de Emissieregistratie en de Nationale Energieverkenning bij het sectortotaal opgeteld. Ook de energiebesparings- en CO₂-reductiedoelstellingen uit het Energieakkoord hebben geen betrekking op de CO₂-uitstoot van deze internationale bronnen.



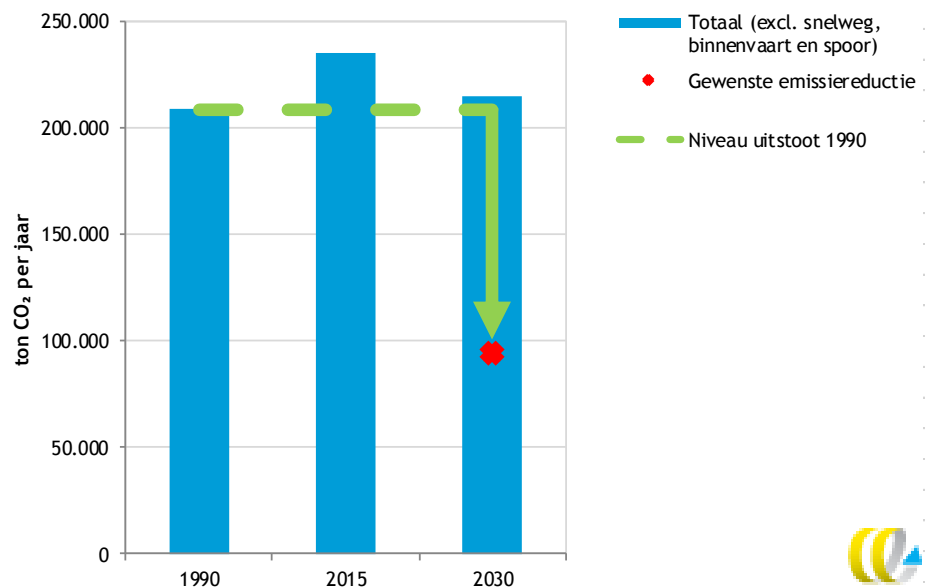
Figuur 4 CO₂-emissie van mobiliteit in periode 1990 tot 2030 in gemeente Eindhoven



2.4 De CO₂-reductieopgave voor Eindhoven

In Figuur 5 is de CO₂-reductieopgave weergegeven die volgt uit de referentiesituatie en het Plan van Aanpak. Een reductie van 55% in 2030 ten opzichte van het jaar 1990 betekent dat de CO₂-uitstoot in 2030 maximaal 94.000 ton mag bedragen. De verwachte CO₂-emissie in 2030 bedraagt bijna 215.000 ton. Om de doelstelling van 55% reductie t.o.v. 1990 te halen betekent dit dat de maatregelen uit het Plan van Aanpak in 2030 een reductie moeten opleveren van $215.000 - 94.000 = 121.000$ ton t.o.v. de referentiesituatie.

Figuur 5 Schematische weergave van de 55% CO₂-reductiedoelstelling



3 Onderzoeksaanpak

In dit hoofdstuk beschrijven we de aanpak die is gevolgd bij dit onderzoek. We beschrijven de gebruikte methode, de afbakening van het onderzoek en de wijze waarop de resultaten moeten worden geïnterpreteerd. Ook beschrijven we de aanpak voor het pluspakket waarin het additionele potentieel van maatregelen gericht op stadslogistiek worden uitgewerkt.

3.1 Methode

De gebruikte methoden voor dit onderzoek zijn:

- literatuurstudie;
- expertsessie;
- effectberekeningen.

Voor elke strategielijn en maatregel uit het Plan van Aanpak is eerst gekeken wat de literatuur zegt over de effecten. Daarbij is zowel wetenschappelijke literatuur geraadpleegd als ‘grijze’ literatuur (onderzoeksrapporten). Er zijn studies onder de loep genomen die terugkijken en rapporteren over gerealiseerde effecten van beleid (ex-post), maar ook studies die vooruitkijken en de potentiële effecten inschatten van beleidsopties (ex-ante). Het literatuuronderzoek is gebruikt om een eerste inschatting te maken van de maatregelen uit het Plan van Aanpak (zie Bijlage A).

De eerste effectinschattingen op basis van het literatuuronderzoek zijn in een expertsessie voorgelegd aan medewerkers van de gemeente Eindhoven en twee externe experts van CROW en het PBL. Per strategielijn is doorgenomen wat de voorgenomen maatregelen inhouden en hoe deze onderling met elkaar samenhangen, waardoor mogelijke dubbeltellingen in beeld zijn gebracht. De effectinschattingen op basis van literatuuronderzoek zijn gerelateerd aan de specifieke uitgangspunten en omstandigheden in de gemeente Eindhoven en in samenspraak met de externe experts van PBL en CROW op betrouwbaarheid ingeschat.

Op basis van de extra input vanuit de expertsessie en toelichting van gemeente Eindhoven zijn de maatregelen uit het plan van aanpak verder gekwantificeerd en zijn effectberekeningen en -inschattingen gemaakt. Bij de effectinschattingen is steeds een bandbreedte aangehouden. Dit is gedaan omdat het daadwerkelijke effect van veel van de genoemde maatregelen in de praktijk zal afhangen van de wijze waarop de maatregelen worden geïnstrumenteerd, hoeveel (financiële) middelen ervoor worden vrijgemaakt, en wat de acceptatiebereidheid is van de bewoners en bedrijven in de gemeente Eindhoven en daarbuiten.

Voor veel berekeningen is gebruik gemaakt van gegevens die op grond van het Eindhovenens verkeersmodel en zgn. Floating Car Data beschikbaar zijn in de Mobiliteitsscan. Floating Car Data zijn data die gebaseerd zijn op (GSM- of GPS-) data van werkelijk gemaakte verplaatsingen. Op grond hiervan is bijvoorbeeld de ritlengteverdeling van autoritten bepaald, maar is ook het aandeel ritten in bepaalde gebieden in beeld gebracht. Ook kunnen hiermee effecten van reistijdverandering op de vervoerswijzekeuze (modal split) te schatten, op basis van OVIN-data (Onderzoek Verplaatsingen in Nederland).



De CO₂-effecten zijn berekend voor de afzonderlijke maatregelen. Daarnaast is het totale effect van het maatregelpakket berekend waarbij is gecorrigeerd voor dubbeltellingen. Dubbeltellingen kunnen bijvoorbeeld optreden wanneer een voertuig minder gaat rijden (als gevolg van bijvoorbeeld hogere parkeertarieven), maar door een maatregel ook wordt ingeruild voor een nulmissie voertuig (bijvoorbeeld een elektrische auto). Aangezien een elektrische auto per kilometer geen CO₂-uitstoot heeft, kan een vermindering van het aantal kilometers niet nog een extra CO₂-reducerend effect hebben.

Naast de kwantificering van de CO₂-effecten is een aantal andere effecten kwalitatief in beeld gebracht door middel van --, -, 0, + en ++. Het gaat om:

- luchtkwaliteit (NO_x, PM_{10/2,5});
- geluidbelasting;
- verkeersveiligheid;
- kwaliteit openbare ruimte;
- ruimtebeslag.

3.2 Afbakening

Zichtjaren

De CO₂-effecten van de maatregelen uit het Plan van Aanpak worden berekend voor de zichtjaren 2018, 2020, 2025 en 2030, voor zover er maatregelen in het Plan van Aanpak zijn gedefinieerd voor die jaren. De kwalitatieve effecten worden alleen voor het jaar 2030 gegeven. Maatregelen die starten in bijvoorbeeld 2020 en van kracht blijven zullen ook in 2030 een effect hebben.

Effectgebied

Het gebied waarnaar wordt gekeken is de gemeente Eindhoven. De emissies die plaatsvinden op de snelwegen rond de stad worden daarbij conform de afbakening van het Plan van Aanpak niet meegeteld. In het Plan van Aanpak worden sommige maatregelen alleen toegepast in een bepaald deel van Eindhoven (bijvoorbeeld de binnenring of het centrum). Waar mogelijk zijn maatregeleffecten op basis van cijfers die door de gemeente Eindhoven zijn aangeleverd gecorrigeerd voor het gebied waar de maatregel wordt ingevoerd. Verder wordt alle mobiliteit die binnen de gemeentegrenzen plaatsvindt meegenomen in het onderzoek, dus ook de mobiliteit (en daaruit volgende CO₂-emissie) van mensen die buiten Eindhoven wonen maar zich wel binnen de gemeentegrenzen verplaatsen. Ritten die tussen Eindhoven en andere gemeentes plaatsvinden worden meegeteld voor het gedeelte van de rit dat plaatsvindt binnen de gemeente Eindhoven.

De beperking van het onderzoeksgebied tot de gemeente Eindhoven betekent niet dat maatregelen geen effecten buiten de gemeente hebben. Wanneer als gevolg van het gevoerde beleid bijvoorbeeld relatief méér inwoners van Eindhoven overgaan tot de aanschaf van een elektrische auto, zal dit ook een effect hebben op de CO₂-emissies in de regio om Eindhoven. In dit onderzoek wordt alleen gekeken naar directe effecten binnen de gemeentegrenzen.

Potenties van maatregelen

Niet alle maatregelen in het Plan van Aanpak zijn (volledig) uitgewerkt tot beleidsmaatregelen. Dat houdt in dat de berekende emissiereducties vaak de (technische) potenties van een maatregel betreffen. In de praktijk kunnen de effecten, mede door de wijze waarop de beleidsinstrumenten precies worden vormgegeven, minder groot zijn.



Kosten

In het onderzoek wordt niet ingegaan op de kosten van de maatregelen die nodig zijn om het reductiepotentieel te kunnen bereiken. Hoeveel financiering nodig is na 2018 en welke bijdrage de reservering voor 2018 aan het halen van de doelstelling kan leveren is in deze studie niet uitgezocht.

Tank-to-wheel

In dit onderzoek zijn alleen de zogenaamde ‘tank-to-wheel’ (TTW)-emissies van voertuigen beschouwd. Volgens gangbare afspraken wordt de CO₂-emissie die vrijkomt bij de productie van voertuigbrandstoffen (fossiele brandstoffen, biobrandstoffen of elektriciteit) niet toegerekend aan de sector mobiliteit. In dit rapport wordt daarom ook alleen gekeken naar directe CO₂-emissie van de mobiliteit in Eindhoven. Elektrisch vervoer wordt daarbij als emissievrij beschouwd.

3.3 Aanvullende maatregelen

Als aanvulling op de maatregelen in het Plan van Aanpak is onderzoek gedaan naar maatregelen die een additioneel effect kunnen hebben op het huidige beleid. De volgende maatregelen zijn onderzocht.

3.3.1 Stadslogistiek

Wat betreft goederenvervoer ligt vooral bij stadslogistiek een groot potentieel voor verduurzaming en terugdringing van de CO₂-uitstoot. Dit komt door de relatief kleine afstanden vanaf distributiecentra naar winkelcentra, bedrijventerreinen, binnensteden, etc., die het bijvoorbeeld gemakkelijker maken om te elektrificeren (hoewel niet zo gemakkelijk als bij personen-auto's). Dit in tegenstelling tot (internationaal) goederenvervoer over grotere afstanden.

De Outlook City Logistics gaat uit van de volgende zes segmenten in stadslogistiek (Connekt et al., 2017):

- pakketten en exprespost (4% van het landelijke volume);
- vers (13%);
- bevoorrading winkels en kleine zelfstandigen (excl. vers) (39%);
- afvallogistiek (6%);
- facilitaire logistiek (11%);
- bouwlogistiek (27%).

In het Plan van Aanpak zijn reeds maatregelen opgenomen voor het verschonen en verminderen van vervoersbewegingen voor stadsdistributie (winkelbevoorrading) op het gebied van vers en bevoorrading winkels en kleine zelfstandigen. Als aanvullende maatregel is onderzocht wat effecten kunnen zijn van verschonen en verminderen van vervoersbewegingen in de stadslogistiek als geheel en in de segmenten pakketten en exprespost, afval-facilitaire en bouwlogistiek.

3.3.2 Verkeerscirculatie

Autogebruik kan ontmoedigd worden door verkeerscirculatieplannen, zoals toegepast in Houten, Zwolle en Zoetermeer en de binnensteden van Delft, Groningen en Den Haag, waarbij autoverbindingen niet meer doorgaand zijn, maar ‘geknipt’. Autoverkeer moet omrijden, maar langzaam verkeer heeft directe verbindingen.



4 Maatregelen en effecten

4.1 Inleiding

Het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven onderscheidt vijf strategielijnen, te weten:

1. vervoerwijze;
2. parkeren;
3. Smart Mobility;
4. communicatie en gedrag;
5. ruimtelijk ordening.

Elk van deze strategielijnen bevat verschillende onderdelen die op hun beurt bestaan uit verschillende maatregelen per zichtjaar. Het schema in Tabel 2 geeft een overzicht van het aantal maatregelen dat per strategielijn per zichtjaar in het Plan van Aanpak is opgenomen, inclusief het domein uit de Trias Mobilica (Verminderen, Veranderen, Verschonen) waarop de maatregel primair aangrijpt. In Bijlage A is het complete overzicht van de maatregelen per strategielijn te vinden zoals dat ook in het Plan van Aanpak is opgenomen.

Tabel 2 Maatregelen per strategielijn per zichtjaar uit Plan van Aanpak en aangrijppingspunt uit Trias Mobilica (elke 'x' staat voor een afzonderlijke maatregel in het Plan van Aanpak)

		2018	2020	2025	2030
Vervoerwijze	Modal split			1	1
	Milieuzone			1	1
				2	2
	Openbaar vervoer	1		1	1
				2	
				3	
	Voetganger			1	
				2	
	Stadsdistributie		1	1	
	Fiets		1	1	
Scooters			1		
Auto	1	1	1	1	
	2	2	2		
	3	3			
Parkeren (M)	Tarieven/vergunningen	1	1	1	1
		2	2	2	
	Capaciteit	1	1		
		2			
	P&R	1	1	1	1
		2			
Smart Mobility	Mobility as a Service		1		1
			2		2
Communicatie en Gedrag	Mobiliteitsmarketing	1			
	Mobiliteitsmanagement	1	1	1	
		2			
		3			
Ruimtelijke ordening		1		1	1
		2		2	

Trias Mobilica	Verminderen	
	Veranderen	
	Verschonen	

Elk vakje in Tabel 2 staat voor een afzonderlijke maatregel. Witte velden geven aan dat er in dat jaar voor die strategielijn geen aanvullend beleid is. Het schema laat zien dat er een goede spreiding is van maatregelen over de drie domeinen uit de Trias Mobilica.

In de nu volgende paragrafen bespreken we voor de vijf verschillende strategielijnen de wijze waarop de effecten van de maatregelen zijn bepaald. De strategielijnen Smart Mobility, Communicatie en gedrag en Ruimtelijke ordening nemen we samen omdat hiervoor minder informatie is over de effecten. In Paragraaf 4.5 beschrijven we de effecten van het pluspakket. In Paragraaf 4.6 geven we een totaaloverzicht van de berekende effecten en zijn tevens de dubbeltellingen in beeld gebracht. Daarmee zijn aan het eind van dit hoofdstuk de laatste twee onderzoeksvragen beantwoord, te weten:

3. Wat is de CO₂-reductie van de maatregelen uit het Plan van Aanpak en wat is het totale reductiepotentieel?
4. Wat is het aanvullende CO₂-reductiepotentieel van aanvullende maatregelen die niet in het Plan van Aanpak zijn opgenomen?

We zullen zien dat niet voor alle maatregelen in Tabel 2 een effectschatting is gedaan. Dat heeft er in de meeste gevallen mee te maken dat een aantal maatregelen er vooral op gericht zijn om een andere maatregel of doelstelling te kunnen realiseren. Wij noemen zo'n maatregel dan flankerend. Dit geldt vooral voor het bereiken van de modal shift uit het Plan van Aanpak. Om deze modal shift te bereiken moeten er maatregelen genomen worden op het gebied van fietsen, Openbaar Vervoer, ketenmobiliteit, parkeerbeleid, ruimtelijke ordening, verkeerscirculatie, Smart Mobility, communicatie en gedragsbeïnvloeding gecombineerd met een werkgeversaanpak. Deze maatregelen moeten samenhangend met elkaar genomen worden en kunnen niet los van elkaar een effect bereiken en kunnen gezamenlijk ook een (veel) groter effect bereiken dan elk van de maatregelen apart.

4.2 Vervoerswijze

4.2.1 Modal Split

Het eerste onderdeel van de strategielijn Vervoerswijze is Modal Split. In 2025 en 2030 moet er een verschuiving hebben plaatsgevonden van de auto naar openbaar vervoer, fiets en lopen.

De formulering van de modal split in het Plan van Aanpak betreft strikt genomen geen maatregel, maar een doelstelling. Een verandering van de modal split moet bereikt worden door andere maatregelen uit het Plan van Aanpak die zijn gericht op verminderen/veranderen uit de Trias Mobilica. Het gaat om de volgende maatregelen (die in de latere paragrafen ook nog afzonderlijk worden besproken):

- Verbetering van het openbaar vervoer (zie Paragraaf 4.2.3), onder andere door de aanleg van een Multi Modaal Transferpunt en het HOV-netwerk.
- Verbetering voetgangersroutes (zie Paragraaf 4.2.8), o.a. door het opheffen van barrières voor voetganger en de realisatie van het Netwerk looproutes Eindhoven op Weg.

- Verbetering infrastructuur en voorzieningen voor fietsers (zie Paragraaf 4.2.7), o.a. door hoogwaardige (deel)fietsparkeervoorzieningen op elke HOV-halte.
- Ontmoediging van autogebruik door het weren van doorgaand autoverkeer in het centrum (zie Paragraaf 4.2.5) en het verkleinen van de parkeer-capaciteit in delen van de stad en het verhogen van tarieven en kosten van vergunningen (zie Paragraaf 4.3.2).
- Faciliteren van ketenmobiliteit door realisatie van P&R-locaties en P+Fiets-locties (zie Paragraaf 4.3.3) en inzet op Mobility as a Service en mobiliteitsarrangementen (zie Paragraaf 4.4).

Dit geheel moet als een totaalpakket in elkaar grijpen en als een samenhangend Daily Urban System gaan functioneren. Daar hoort dus ook bij, dat een ketenreis gemakkelijk te boeken en te betalen is (Mobility as a Service) en dat dit ook (door middel van informatievoorziening, integrale online plannings-sites en communicatie) als één systeem wordt gepresenteerd. En verder dat er bindende afspraken worden gemaakt met werkgevers over het terugdringen van het autogebruik.

De beoogde modal shift voor 2025 en 2030 is in Tabel 3 weergegeven. Voor 2030 wordt in het Plan van Aanpak nog aangegeven dat 84% van de totale modal split emissievrij is, maar dat dit het gevolg is van de 55% emissievrije auto's die in 2030 rondrijden (zie hiervoor Paragraaf 4.2.5).

Tabel 3 Verandering van het aantal ritten

	Huidig	Eindbeeld (vanaf 2025)	Verandering
Openbaar vervoer	5%	7%	+50%
Fiets	40%	44%	+10%
Voetganger	13%	14%	+10%
Auto	42%	35%	-17%

Bepalen van het effect

Voor het bepalen van het CO₂-effect van de modal shift is het van belang dat de verschuiving bij de auto met name de korte autoritten betreft (dit is tijdens de expertsessie door medewerkers van de gemeente bevestigd). Hierbij gaan we er als gegeven vanuit, om de emissiereductie te kunnen bepalen, dat de beoogde reductie van het aantal autoritten ten gunste van OV, fiets, lopen en keten ook gehaald wordt. Maar in onze ogen is het maatregelenpakket uit het Plan van Aanpak ontoereikend om deze modal shift te bereiken. Dus of deze reductie te halen is, is sterk afhankelijk van aanvullende maatregelen van de gemeente Eindhoven.

De emissiewinst van een verschuiving van ritten van de auto naar het OV, fiets, lopen en keten is kleiner wanneer alleen de relatief korte ritten worden vervangen. Uit het Onderzoek Verplaatsingsgedrag in Nederland (OVIN) blijkt dat 48% van de autoritten (autobestuurder) slechts 9% van het totaal aantal kilometers beslaan (CBS Statline, 2017c). Het gaat dan om ritten korter dan 7,5 kilometer. Dit betreft echter landelijke gemiddelden. Met behulp van de Mobiliteitsscan is nagegaan wat het aandeel korte ritten (korter dan 7,5 km) in Eindhoven is. Dat blijkt hoger te liggen dan het landelijk gemiddelde, namelijk op circa 57%. Aan de hand van het aantal verreden kilometers in Eindhoven (ook afkomstig uit de Mobiliteitsscan) en de ritlengteverdeling en het aandeel van de ritten binnen de gemeente is berekend dat bijna 14% van de auto-kilometers in Eindhoven verdwijnen indien 17% van de korte autoritten zou



worden vervangen door OV, fietsen of lopen. Om recht te doen aan de onzekerheden is de bandbreedte 10 tot 17%.

Voor het bepalen van het CO₂-effect van de modal split maakt het ook uit dat de korte ritten vooral binnen de bebouwde kom worden afgelegd. Veel optrekken en afremmen en stationair draaien verhoogt de CO₂-uitstoot per kilometer. Uit cijfers van het CBS (2017a) blijkt dat de CO₂-uitstoot per kilometer binnen de bebouwde kom tussen de 20 en 25% hoger ligt dan de uitstoot over de gehele rit. TNO (2015) bevestigt het beeld dat de CO₂-emissiefactor stagnerend verkeer (filerijden) hoger is dan bij doorstromend verkeer op de snelweg. Om voor dit effect te corrigeren is de CO₂-reductie niet evenredig verlaagd met de vermindering van het bovengenoemde aantal kilometers, maar is dit effect nog eens verhoogd met 20 tot 25%.

Voor het effect van de modal shift is verder van belang dat de afname van het autogebruik leidt tot een vermindering van CO₂-emissies, maar het extra OV-gebruik leidt tot een toename (dit wordt teniet gedaan door de inzet van emissievrije bussen, zie Paragraaf 4.2.3 en 4.6.1). Aangezien fietsen en lopen al emissievrij zijn, verandert de modal shift voor deze modaliteiten niets aan de CO₂-uitstoot.

Het totale CO₂-effect van het onderdeel Modal split komt uit op 20.800 ton in 2030 (bandbreedte 14.600 tot 27.300 ton CO₂).

4.2.2 Milieuzone

In het Plan van Aanpak wordt voorgesteld in 2025 een milieuzone in te voeren voor bussen en voor taxivervoer. De milieuzone voor taxivervoer moet ertoe leiden dat alle taxi's die onderdeel zijn van de opstapmarkt (circa 150 taxi's) volledig emissievrij zijn. De beltaxi's die op afroep besteld kunnen worden vallen buiten de regeling.

De milieuzone voor bussen heeft betrekking op het contractvervoer met kleine personenbussen (die vallen in de categorie bestelauto's) en op touringcars en langeafstandsbussen. Het onderdeel contractvervoer is niet expliciet vermeld in het Plan van Aanpak maar is tijdens de expertsessie door de gemeente aangemerkt als extra maatregel. OV-bussen vallen buiten de maatregel omdat deze vanaf 2025 reeds volledig emissievrij moeten zijn (zie Paragraaf 4.2.3).

In 2030 moet de zone binnen de Ring volledig emissievrij zijn. Dat betekent dat er in 2030 geen enkel voertuig de ring meer in kan dat CO₂-uitstoot.

Bepalen van het effect

Voor het bepalen van CO₂-effect van de milieuzone voor personenautotaxi's moeten we weten welk deel van de taximarkt in Eindhoven uit de opstapmarkt bestaat. Cijfers over de omvang van het aantal taxi's in Eindhoven zijn niet beschikbaar. De schatting van 150 personenautotaxi's in de opstapmarkt is afkomstig van de expertsessie met de gemeente. Een schatting van het totaal aantal taxi's werd daar niet genoemd. Wel werd nog opgemerkt dat de personenautotaxi's gestationeerd bij de luchthaven geen onderdeel uitmaken van deze 150: de luchthaven heeft een eigen concessie voor taxi's. In Nederland zijn er in totaal circa 13.000 personenautotaxi's (CE Delft, 2016). Wanneer we het totaal aantal personenautotaxi's naar rato van het inwonertal zouden toedelen aan Eindhoven dan zouden er circa 175 taxi's in Eindhoven actief moeten zijn. Echter, taxi's zijn vooral actief in de grotere steden, en Eindhoven is de vijfde grootste stad van Nederland. Het lijkt ons daarom redelijk om te veronderstellen dat er een groter aantal personenautotaxi's actief in is in Eindhoven. De gemeente schat het aantal op 300 tot 400. De 150



taxi's van de opstapmarkt beslaan dus 40-50% van alle taxi's in Eindhoven. We veronderstellen daarom dat gemiddeld 45% percentage van alle CO₂-emissie door taxi's verdwijnt in 2025 als gevolg van het invoeren van de milieuzone.

In het contractvervoer (bijvoorbeeld gehandicapten-, senioren-, en leerlingenvervoer) wordt gewerkt met concessies. Deze voertuigen rijden relatief veel binnen de stad. CE Delft (2016) laat zien dat er in Nederland in totaal circa 22.000 taxibestelauto's (kleine personenbussen) actief zijn. Connekt (2017) geeft aan dat het totale bestelautopark in Nederland uit 876.000 voertuigen bestaat. Dat houdt in dat 2,5% van alle bestelauto's kleine personenbussen betreft. We nemen aan dat in Eindhoven ditzelfde percentage van de bestelautokilometers door personenbussen in het contractvervoer worden afgelegd. Dat betekent dat de milieuzone 2,5% van de CO₂-emissie van bestelauto's in Eindhoven kan wegnemen. In de berekeningen is ook een percentage van 2 en 3% aangehouden bij het bepalen van de bandbreedte.

Tot slot moet worden bepaald hoeveel touringcars (of langeafstandsbussen) actief zijn in Eindhoven. Hierover hebben we geen gegevens gevonden of ontvangen van de gemeente. Op landelijke schaal wordt circa 23% van alle buskilometers afgelegd door touringcars (CBS Statline, 2017a). We nemen aan dat in Eindhoven ook 23% van de busemissies afkomstig zijn van touringcars. De overige 77% wordt veroorzaakt door OV-bussen. Vervolgens is de vraag hoeveel van de operators van touringcars en langeafstandsbussen door een milieuzone over zouden stappen op volledig emissievrije bussen. We schatten in dat dit percentage 20% is in 2020 (in de bandbreedte is gerekend met 15 en 25%) en in 2030 is opgelopen naar 30% (bandbreedte 25 en 35%). De redenen voor deze vrij lage percentage zijn als volgt:

- Elektrische voertuigen zijn minder geschikt voor zware voertuigen die worden ingezet voor lange verplaatsingen (CE Delft & DLR, 2013).
- Busmaatschappijen kunnen de milieuzone ontwijken door stopplekken net iets buiten het milieuzonegebied te kiezen. Alhoewel dit voor hun klanten nadelig is, vermijden de operators daarmee wel relatief hoge investeringskosten in emissievrije bussen.
- Touringcars zijn relatief oud ten opzichte van het totale bussempark (CE Delft, 2015). Dit is een indicatie dat operators minder geneigd zijn te investeren in nieuwe en schone technologie.

Tijdens de expertsessie werd door de gemeente Eindhoven ook opgemerkt dat de milieuzone voor touringcars zou kunnen worden ingericht als een verplichting voor minimaal Euro VI-voertuigen. Deze Europese norm reguleert de uitstoot van onder andere NO_x en PM₁₀ van voertuigen, maar niet van CO₂. Wel zijn Euro VI-voertuigen iets energiezuiniger dan oudere voertuigen, maar de CO₂-reductie zou dan in de orde van 2% liggen, veel lager dus, dan wanneer alleen emissievrije touringcars in de stad zijn toegestaan.

Het volledig emissievrij maken van het personenverkeer binnen de ring betekent dat in 2030 sprake is van een autovrije zone binnen de ring, of dat daar uitsluitend nul-emissie voertuigen worden toegelaten. Dit is een ingrijpende maatregel die de bereikbaarheid van het gebied binnen de ring voor zowel bewoners als bezoekers ernstig kan beperken. Er zijn op dit moment echter al steden met een autovrij centrum. De Duitse stad Freiburg am Breisgau is daar een voorbeeld van.

Om de effecten van een volledig emissievrije zone binnen de ring te bepalen, is het van belang te weten welk percentage ritten momenteel van en/of naar locaties binnen de ring vertrekken of aankomen. Met behulp van de Mobiliteitsscan is dat percentage voor personenauto's bepaald op 25%. Voor

bestel en vrachtverkeer betreft het circa 35%. De totale CO₂-emissie die daarmee is gepaard komt op ruim 56.000 ton. Dit volledige effect kan echter niet worden ingeboekt. De emissievrije auto's en bestel- en vrachtauto's die gaan rondrijden (zie Paragraaf 4.2.4 en 4.2.5), de modal shift naar minder personenautoverkeer (zie Paragraaf 4.2.1) en het parkeerbeleid (Paragraaf 4.3.1) zorgen ervoor dat een volledig emissievrije zone minder effect heeft. Het totale additionele effect komt uit op naar schatting 38.900 ton CO₂.

Het totale CO₂-effect van de maatregelen met betrekking tot de milieuzone betreft 38.900 ton in 2030 (bandbreedte 36.600 tot 41.100 ton CO₂).

Indien de emissievrije zone binnen de ring niet wordt ingevoerd bedraagt het effect van de maatregelen met betrekking tot de milieuzone 1.450 ton in 2030 (bandbreedte 1.150 tot 1.700 ton CO₂).

4.2.3 Openbaar vervoer

De belangrijkste maatregel uit het Plan van Aanpak voor het openbaar vervoer betreft het verplichten van emissievrije bussen in de concessie. De gemeente Eindhoven is daarmee reeds gestart en in juli 2017 reden er daardoor al 43 volledig elektrische bussen in de dienstregeling. Eindhoven is daarmee koploper in Nederland. In het Plan van Aanpak wordt 2025 als einddatum aangehouden voor het volledig emissievrij maken van alle OV-bussen, 108 in totaal.

Aanvullend op bovenstaande maatregel wordt er in 2025 een Multimodaal Transferpunt gerealiseerd. Uit het gesprek met de gemeente blijkt dit in essentie te gaan om een Park en Ride (P+R)-voorziening. Daarnaast wordt in 2025 vraaggericht openbaar vervoer doorontwikkeld dat ervoor zorgt dat de OV-concessie is vervangen door een mobiliteitsconcessie. Deze beide maatregelen dragen bij aan het optimaal inzetten van de best passende modaliteit voor de gewenste verplaatsing. Deze maatregelen ondersteunen het modal shiftbeleid dat is besproken in Paragraaf 4.2.1. Ze hebben geen afzonderlijk (aanvullend) effect. Hetzelfde geldt voor het realiseren van het HOV-netwerk² in 2030.

Bepalen van het effect

Het effect van de concessieverplichting om alleen met emissievrije bussen te mogen rijden in Eindhoven zorgt ervoor dat vanaf 2025 alle CO₂-emissies van OV-bussen tot nul zijn gereduceerd.

Het totale CO₂-effect van de openbaar vervoer maatregelen betreft 5.300 ton in 2030 (bandbreedte 4.000 tot 6.600 ton CO₂).

4.2.4 Stadsdistributie

Wat betreft stadsdistributie zet Eindhoven in op vermindering en verschoning. In 2020 wil de gemeente inzetten op hogere beladingsgraden en daarmee minder kilometers. In 2025 moet de bevoorrading van het kernwinkelgebied geheel emissievrij zijn.

² Het gaat hier om HOV2 van Nuenen via WoensXL/Catherina Ziekenhuis, station Eindhoven, de Binnenstad naar de High Tech Campus vv in 2019. Daarna volgt de HOV-lijn van het toekomstige treinstation Eindhoven Airport/Acht naar de luchthaven.



Bepalen van het effect

Stadslogistiek betreft ongeveer 43% van het totale vrachtverkeer met bestel- en vrachtauto's (Connekt et al., 2017). Door het bundelen van vervoersstromen (consolidatie) kan de gemiddelde beladingsgraad van de stadslogistiek worden verhoogd. De leveranciers/vervoerders moeten hiervoor beter gaan samenwerken. Op landelijk schaal kan consolidatie leiden tot maximaal 20% minder kilometers door vrachtvervoer (PBL ; Significance, 2014). Dit potentieel zal in Eindhoven niet kunnen worden gehaald. Zo is het organiseren van retourvrachten bij bevoorrading van het winkelgebied veel lastiger te organiseren dan tussen grote distributiepunten op landelijke schaal. Dit is wel een belangrijk onderdeel van consolidatie. Verder bleek uit de expertsessie met de gemeente dat het vergroten van de logistieke efficiency tot nu toe moeizaam verloopt omdat er weinig aanleiding is voor leveranciers/vervoerders om minder (of schoner) te rijden, omdat het centrum van de stad zeer goed bereikbaar is. We nemen daarom aan dat door consolidatie in de bevoorrading van het kernwinkelgebied van Eindhoven circa 5% minder kilometers door bestel en vrachtauto's wordt afgelegd. Bij het bepalen van de bandbreedte is ook gerekend met 2,5 en 7,5%.

Het emissievrij bevoorraden van het kernwinkelgebied in 2025 heeft een aanvullend effect. De bevoorrading van het kernwinkelgebied³ vormt een beperkt, maar niet onaanzienlijk, deel van alle bevoorrading in de stad. We hebben hierover geen cijfers gevonden noch ontvangen van de gemeente. We schatten dit aandeel in op 30% van alle stadsdistributie. Verder kan niet alle (maar circa 50% van de stadslogistiek) worden aangemerkt als winkelbevoorrading. Het gaat dan om de som van 'Vers' (13%) en 'Bevoorrading winkels en kleine zelfstandigen' (excl. vers) (39%), zie ook Paragraaf 4.5.1. Dit houdt in dat in 2025 $30\% \times 52\% = 15\%$ van de CO₂-emissie door stadsdistributie tot nul is gereduceerd. Het betekent de facto dat in 2030 circa 9% van de CO₂-emissies door stadsdistributie verdwijnt.

Het totale CO₂-effect van de maatregelen gericht op de stadsdistributie bedraagt ca. 5.200 ton in 2030 (bandbreedte 3.100 tot 7.500 ton CO₂).

Naast bevoorrading van het kernwinkelgebied is er nog veel meer bevoorrading in de stad, te weten aan pakketten en exprespost, afvallogistiek, facilitaire logistiek en bouwlogistiek. In Paragraaf 4.5.1 is dit verder uitgewerkt in aanvullende maatregelen voor stadslogistiek.

4.2.5 Schone auto's

In deze paragraaf worden alleen de maatregelen die vallen onder het verschonen van het autogebruik. De maatregelen die gaan over het veranderen van het autogebruik staan genoemd onder modal shift. Voor de personenauto ofwel het personenautoverkeer zet de gemeente Eindhoven in op het stimuleren van elektrisch rijden. Dat doet ze op drie manieren:

- investeren in adequate laadvoorzieningen;
- het vervangen van fossiele auto's door elektrische auto's;
- het stimuleren van (en samenwerken met) grote werkgevers rond de gemeente om hun werknemers met nulemissie voertuigen van en naar het werk te laten gaan, waarbij de gemeentelijke organisatie als voorbeeld gaat dienen.

³ Als kernwinkelgebied is uitgegaan van het winkelgebied in de binnenstad.



Bepalen van het effect

Uit onderzoek blijkt dat goede laadvoorzieningen de kans vergroten dat mensen kiezen voor een elektrische auto (PBL, 2016); (PBL, 2012). Uit analyses die CE Delft heeft gedaan in de studie Stimuleren van Elektrisch rijden onder particulieren is afgeleid dat het verminderen van de oplaadtijd van 180 minuten naar 30 minuten het marktaandeel van elektrische auto's met circa 4% kan vergroten (CE Delft, 2016). Bij opladen in 30 minuten of minder spreken we van snelladen.

Het vergroten van de beschikbaarheid van laadpunten (uitgedrukt in het verminderen van de omrijtijd om een beschikbaar laadpunt te kunnen bereiken) heeft daarentegen nauwelijks effect op het marktaandeel van elektrische auto's (CE Delft, 2016).

De gemeente Eindhoven wil inzetten op het ontwikkelen van een netwerk van snellaadvoorzieningen aanvullend op het regulier laden. Marktpartijen zouden de investeringen in de deze snellaadpunten op zich moeten nemen. Als deze opzet slaagt kunnen berijders van elektrische auto's dus gedeeltelijk in hun laadbehoefte voorzien bij snellaadpunten. We veronderstellen dat hierdoor in 2025 10% van de laadbehoefte door snelladers kan worden vervuld. Hierdoor stijgt het aantal mensen dat een elektrische auto koopt met $(10\% \times 4\% =) 0,4\%$ ten opzichte van de autonome groei van het aantal elektrische auto's.

De gemeente is niet voornemens een op de aanschaf gerichte maatregel te nemen die de verkoop van elektrische voertuigen moet stimuleren. Wel is het van plan om alle deelauto's van professionele aanbieders te vervangen door elektrische auto's. Het gaat daarbij om circa 40 deelauto's.

Verder bleek tijdens de expertsessie dat de gemeente ook de grote werkgevers in de regio wil stimuleren hun werknemers met nulemissievoertuigen van en naar het werk te laten gaan. Daartoe zal de gemeente eerst over gaan op inkoop van nulemissie mobiliteitsdiensten. Vervolgens zullen de opgedane ervaringen worden gebruikt om bedrijven te adviseren over de transitie naar elektrisch vervoer. Hoe groot het effect is, valt echter moeilijk vast te stellen. Om een idee te krijgen hebben we een drietal bedrijventerreinen geselecteerd, te weten De Hurk met ca. 8.000 arbeidsplaatsen, het TU Eindhoven-terrein met ca. 5.000 arbeidsplaatsen en de High Tech Campus met 5.500 arbeidsplaatsen. Gezien de aard van deze werkgevers moet het mogelijk zijn om in 2030 voor de TU Eindhoven en de High Tech Campus 90% nulemissietransport te bereiken en voor De Hurk 50%. De CO₂-emissie van dit deel van de woonwerkkilometers met de auto is in de woonwerkkilometers is op nul gesteld.

Voor deze arbeidsplaatsen is dus een duidelijk hogere emissiereductie mogelijk (en in deze rapportage gehanteerd).

In het plan van aanpak is tevens de ambitie genoemd dat er in 2020 8.000 auto's met een verbrandingsmotor zijn vervangen door volledige elektrische auto's. Deze ambitie volgt uit de doelstelling van de provincie Noord-Brabant. De provincie heeft volgens de gemeente Eindhoven een doelstelling van 100.000 auto's in 2025 afgekondigd. Indien de landelijke doelstelling van 160.000 EV's in 2020 zou worden gehaald dan zou bijna 2% van het volledige personenautopark⁴ (circa 8,5 miljoen auto's) uit elektrische auto's bestaan. In de gemeente Eindhoven zijn er circa 100.000 personenauto's (vernomen in

⁴ De landelijke doelstelling van 160.000 EV's heeft niet uitsluitend betrekking op personenauto's, maar ook op bestelauto's. Bovendien vallen ook semi-elektrische auto's (plug-in hybrides) onder de doelstelling. In werkelijkheid zal het percentage elektrisch personenauto's dus lager zijn dan 2%.



de expertsessie). Wanneer daarvan 8.000 volledige elektrisch zouden worden betekent dat een aandeel van 8% in het park. Dit is dus veel hoger dan het landelijk gemiddelde.

Het lijkt ons niet aannemelijk dat zonder gerichte vraagstimulering er verhoudingsgewijs meer elektrische auto's in Eindhoven dan in Nederland zullen rijden. Wanneer we hiervoor corrigeren komt het aantal EV's uit op bijna 2.000 in plaats van 8.000. Daar tellen we dan de extra vraag naar EV's van 0,4% bij op door de aanleg van snellaadpunten, plus de 40 elektrische deelauto's. Verder komen er elektrische auto's bij ten gevolge van de werkgeversaankpak. Het totaal aantal EV's in 2020 komt daarmee uit op 2.165.

Voor het doelbereik is het belangrijk hoe het aantal EV's na 2020 zal doorgroeien. Cijfers over de verwachte aantallen elektrische auto's in 2020 zijn niet ruim voor handen en lopen sterk uiteen. Er zijn twee recente bronnen die prognoses geven voor het aantal EV's in 2030. De eerste is de NEV2015 die een zeer behouden groeipad veronderstelt en op circa 160.000 EV's uitkomt in 2030 (PBL, 2017). Het betreft hier bovendien de som van volledig elektrische en plug-in hybride auto's (verhouding grofweg fifty-fifty). In Ecofys (Ecofys, 2016) wordt een veel optimistischer pad geschetst. In hun Business As Usual scenario veronderstelt Ecofys een aantal van 1,73 miljoen EV's in 2030 waarvan 450.000 plug-in hybrides. Omdat de bandbreedte in deze prognoses zo groot is kiezen we voor de berekeningen pragmatisch voor de middenweg en veronderstellen dat er in 2030 circa 1 miljoen elektrische auto's zijn waarvan 250.000 plug-in hybrides. Dat betekent dat 8,3% van alle personenauto in 2030 een volledig elektrische auto zou zijn. Wanneer we dit percentage vertalen naar Eindhoven komen we uit op circa 9.300 elektrische auto's. Dit is aanzienlijk minder dan eerdere schattingen van de gemeente Eindhoven waarin werd uitgegaan van 50.000 elektrische auto's in 2030. Om rekening te houden met onzekerheden rekenen we ook met 10% hogere en 10% lagere aantallen elektrische auto's in de verschillende zichtjaren.

De maatregelen die de toegang tot het centrum beperken voor auto's zijn volgens de gemeente ondersteunend aan het modal shift-beleid (zie Paragraaf 4.2.1) en hebben geen aanvullend effect.

Het totale CO₂-effect van de maatregelen gericht op de personenauto bedraagt 12.400 ton in 2030 (bandbreedte 11.100 tot 13.700 ton CO₂).

4.2.6 Scooters

De voorgestelde maatregel is het alleen toestaan van emissievrije scooters binnen de Ring. Hoewel het gebied binnen de ring slechts een vrij beperkt deel van Eindhoven betreft, wordt verwacht dat toch een relatief groot deel van de scooterrijders dit gebied in zullen willen kunnen rijden. Veel bestuurders die buiten de Ring wonen zullen voor doeleinden als wonen, winkelen en recreëren met enige regelmaat binnen de Ring moeten zijn. Daardoor zal een groot deel van de scooterrijders kiezen voor een emissievrije scooter.

Bepalen van het effect

Het aantal elektrische scooters groeit langzaam. In 2017 is bijna 3% van de brom- en snorfietsen elektrisch (CBS, 2017b). Het aandeel in de verkopen van elektrische snorfietsen was in 2014 ca. 10% en elektrische brommers ca. 3% (RVO, 2015) en is daarna in absolute aantallen beperkt gegroeid (RVO, 2017). Elektrische scooters zijn momenteel nog wat duurder (ca. 50%) in aanschaf dan niet-elektrische scooters, maar het prijsverschil wordt steeds kleiner.



In gebruik is een elektrische scooter goedkoper, door lagere kosten van elektriciteit vs. benzine en minder onderhoud. De verwachting is dat de total cost of ownership (TCO) van elektrische scooters lager wordt dan die van scooters op benzine. Het lijkt daarmee aannemelijk dat een flink deel van de conventionele scooters zonder al te veel weerstand bij de gebruikers door elektrische scooters kan worden vervangen. Er is aangenomen dat door de maatregel vanaf 2025 50 tot 100% (middenwaarde 75%) van de scooters binnen Eindhoven emissievrij is.

Het totale CO₂-effect van de maatregelen gericht op de scooter bedraagt 2.100 ton in 2030 (bandbreedte 1.400 tot 2.800 ton CO₂).

4.2.7 Fiets

Eindhoven zet in op hoogwaardige (deel)fietsvoorzieningen bij elke HOV-halte en het realiseren van de snelfietsroutes uit de Agenda Fiets.

Het inzetten op alle aspecten van het fietsgebruik (betere fietsinfra, snelfietsroutes, deelfiets-systemen, fietsketen (fietsen bij HOV-haltes, P+Fiets) zijn essentieel voor het bereiken van de modal shift-doelstelling. Ze zijn noodzakelijk om auto-gebruik te veranderen in fiets(keten-)gebruik. Het feit dat hier geen 'eigen' effect voor fiets wordt genoemd, betekent dus geenszins, dat het fietsbeleid geen effect heeft, maar dat het aantoonbaar grote effect van fietsbeleid noodzakelijk is voor de beoogde modal shift.

Bepalen van het effect

Het realiseren van hoogwaardige (deel)fietsvoorzieningen bij elke HOV-halte betekent dat de fiets aantrekkelijker wordt als voor- en natransport van OV. In combinatie met hoogwaardig openbaar vervoer met hogere frequentie en/of kortere reistijd dan voorheen, kan deze maatregel leiden tot zowel meer fiets- als OV-gebruik. Het aandeel van fiets in voor- en natransport kan zelfs verdubbelen (Brand, 2015).

Van belang bij fietsmaatregelen om effectief te zijn, is dat ook het auto-gebruik ontmoedigd wordt (Harms et al., 2015). De snelfietsroutes kunnen mogelijk een deel van het woon-werk verkeer met de auto overnemen. Uit onderzoek blijkt dat 8% van fietsers op snelfietsroutes voorheen de auto gebruikte (Verrips en Hoen, 2016; CBS, 2015). In Kopenhagen is groei van 52% gemeten op een snelfietsroute. Dit bleek voor 21% te gaan om nieuwe gebruikers. Anderen hebben hun fietsroute aangepast (CROW-Fietsberaad, 2015). Deze effectschattingen zijn momenteel nog erg onzeker en bovendien vaak gebaseerd op ervaringen met een enkel snelfietstraject. In de expert-sessie werd aangegeven dat de uitbreiding van het snelfietsnetwerk zoals de gemeente Eindhoven dat voor zich ziet naar verwachting een groter effect zal hebben dan een individueel traject. Op grond van modelberekeningen komen we tot een schatting dat er een shift van 1 tot 3% van de woon-werk-verplaatsingen van auto naar fiets zal plaatsvinden. Zoals hierboven te zien is, leiden alle genoemde maatregelen tot een verandering in de vervoerswijzekeuze (modal shift), en daarmee maken de 'fietsmaatregelen' onderdeel uit van de effecten opgenomen onder modal split in Paragraaf 4.2.1.



4.2.8 Voetganger

De voorstellen in het plan van aanpak zijn het opheffen van barrières voor voetgangers in het centrum en het afronden van het netwerk looproutes Eindhoven op Weg.

Bepalen van het effect

Een goede voetgangersinfrastructuur maakt het aantrekkelijk om korte stukken te wandelen. Het opheffen van barrières voor voetgangers en daarmee het verbeteren van bijvoorbeeld de oversteekbaarheid van doorgaande wegen, zorgt ervoor dat men vaker te voet kan gaan en dat men wat verder zal lopen. Afstand is niet de belangrijkste factor, maar de tijd die men besteed aan het lopen. Het effect is naar verwachting echter beperkt. Een groter effect is er te verwachten als er meer voorzieningen binnen loopafstand beschikbaar komen (CROW, 2016). Het zal ook vaak gaan om voor- en natransport vanaf OV-haltes en parkeervoorzieningen (P+W, zie Paragraaf 4.3.3).

Ook hier hebben we op aangegeven van de gemeente aangenomen dat deze maatregelen geen aanvullend effect hebben, maar ondersteunend zijn aan de modal shift-doelstellingen in Paragraaf 4.2.1.

4.3 Parkeren

4.3.1 Tarieven en vergunningen

De gemeente Eindhoven wil met parkeertarieven en het aanpassen van parkeervergunningen sturen op de hoeveelheid verkeer die de stad in komt en het soort voertuigen dat in de stad parkeert. Het gaat in grote lijnen om:

- het verhogen van de parkeertarieven;
- het vergroten van het gebied waar betaald parkeren geldt;
- het differentiëren van parkeertarieven en vergunningen naar milieuvriendelijkheid van het voertuig.

Uit de gesprekken met de gemeente bleek dat er in het huidige beleid een jaarlijkse verhoging van de parkeertarieven van 4% voorzien is. Uit onderzoek weten we dat het verhogen van parkeertarieven een (beperkte) invloed heeft op het aantal ritten. Een tariefsverhoging van 10% kan circa 1 tot 3% minder ritten tot gevolg hebben (Van Essen et al., 2010). In de CROW-publicatie Parkeren en Gedrag wordt een gemiddelde prijselasticiteit van 0,3 aangehouden (CROW, 2017).

Over de effecten van (het limiteren en differentiëren van) parkeervergunningen is weinig bekend.

Bepalen van het effect

Bij de bepaling van het effect van dit onderdeel maken we een tweedeling:

- a. wijzigingen in de tarieven en vergunningen die effect hebben op de vervoerswijzekeuze (modal split);
- b. wijzigingen in de tarieven en vergunningen die effect hebben op het gebruik van schone voertuigen.

Effecten van tarieven en vergunningen op de beïnvloeding van de vervoerswijzekeuze

In 2020 stelt het Plan van Aanpak voor om betaald parkeren in het hele centrum in te voeren. Wij zijn ervan uitgegaan dat 10% van de kilometers in de gemeente Eindhoven zich in het centrum afwikkelt. In 2025 wordt het gebied uitgebreid tot binnen de Ring en buiten de Ring op zogenaamde ‘places to be’.



Circa 30% van de kilometers in de gemeente Eindhoven wikkelt zich binnen ring af. Dat wil echter niet zeggen dat het effect van hogere parkeertarieven ook drie keer zo hoog wordt. Bij een groter gebied heeft een flink deel van de mensen geen keus. Zij zullen toch het gebied in moeten en zullen de extra kosten wel moeten betalen. We nemen daarom aan dat de uitbreiding van het betaald parkeren gebied in 2025 niet tot een evenredige vermindering van het aantal ritten leidt, maar slechts de helft.

Op basis van Van Essen et al. (2010) is ingeschat dat de vermindering van het aantal ritten op basis van de jaarlijkse tariefstijging van 4% leidt tot 0,2% minder kilometers door personen- en bestelauto's in 2020, 0,6% in 2025 en 1,2% in 2030. Tussen 2018 en 2030 is daarvoor een stijging van de parkeertarieven met 60% nodig.

De effecten van deze maatregelen zijn ondersteunend aan het bereiken van de beoogde modal split.

Effecten van tarieven en vergunningen op het gebruik van schone voertuigen

De stijging van de tarieven en het uitbreiden van het betaald parkeren gebied worden ondersteund door, goedkopere parkeervergunningen voor emissievrije auto's in 2018, gratis parkeren voor emissievrije auto's in 2020, het alleen toekennen van een tweede parkeervergunning voor emissievrije auto's in 2025 en het afwijzen van een tweede parkeervergunning in het centrum in 2030. Van deze maatregelen verwachten wij alleen van de tweede parkeervergunning voor emissievrije auto's een aanvullend effect (dus bovenop de tariefsverhogingen). De redenering hierachter is dat tariefdifferentiatie in straatparkeren en vergunningen een vrij geringe kostendaling voor een automobilist zouden meebrengen die niet opweegt tegen de meerkosten van elektrisch rijden. Ondanks dat de meerkosten van elektrische rijden in de toekomst zullen dalen zal deze prijsprikkel naar verwachting een verwaarloosbaar effect hebben op de verkoop van elektrische auto's.

Uit cijfers van het CBS blijkt dat ruim 30% van de huishoudens met een auto, twee of meer auto's heeft (CBS, 2017c). In Eindhoven waren er in 2016 volgens het CBS in totaal 90.355 personenauto's van particulieren. Dat is gemiddeld 0,8 personenauto per huishouden. Dat is lager dan het landelijk gemiddelde dat ligt op 0,9 (CBS, 2016). Het autobezit per huishouden is het hoogst in de buitenwijken en het laagst in de stadskern. We veronderstellen dat er door deze maatregel nog eens 5% extra elektrische auto's worden verkocht door mensen met een tweede auto. Compenserend voor het gemiddeld lagere autobezit betekent dit een toename van 1,4% in 2025 en 2030.

Het totale CO₂-effect van de maatregelen gericht op de parkeertarieven bedraagt 4.300 ton in 2030 (bandbreedte 2.200 tot 6.500 ton CO₂).

4.3.2 Capaciteit

In het Plan van Aanpak staan ook een aantal maatregelen die gericht zijn op het aanpassen, of beperken van de parkeercapaciteit, oftewel het beschikbaar aantal parkeerplaatsen. Het gaat om het opheffen van parkeerterreinen op straat in het centrum, het kritisch kijken naar de noodzaak om parkeercapaciteit toe te voegen bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen, en het constant houden van het aantal parkeerplaatsen in het centrum na 2020.



Het ingrijpen in de parkeercapaciteit heeft invloed op de mobiliteit indien er een tekort komt aan parkeerplaatsen in het centrum. In dat geval is een verschuiving naar P+R-voorzieningen waarschijnlijker (zie Paragraaf 4.3.3). Het kan echter tegelijkertijd tot meer zoekbewegingen leiden en langere ritten naar nog beschikbare parkeerplaatsen. Als er voldoende capaciteit blijft, dan hebben de maatregelen weinig effect.

Bepalen van het effect

Capaciteitsbeleid heeft alleen effect als de bezettingsgraad hoger is dan 83%. (Inci et al.) Uit de expertsessie met de gemeente Eindhoven bleek dat de capaciteitsmaatregelen voor parkeren inderdaad moeten bijdragen aan het vergroten van parkeerschaarste. Uit parkeertellingen van de gemeente blijkt dat er nog veel overcapaciteit is in de meeste buurten. Het gemiddelde bezettingspercentage ligt veelal tussen de 40 en 60%. Het doel is om circa 10% van de parkeerplaatsen weg te halen uit het centrum (parkeergarages niet meegeteld).

Deze afname van 10% zal daarom niet of nauwelijks effect hebben op het parkeergedrag. Een afname van 35-50% zal pas enig effect sorteren. De gemeente gaf ook aan dat deze maatregelen er op zijn gericht om de modal split-doelstelling te kunnen halen (zie Paragraaf 4.2.1). We hebben daarom aangenomen dat deze maatregelen geen aanvullend effect hebben op de effecten berekend in Paragraaf 4.2.1. Anders gezegd, de capaciteitsmaatregelen dragen bij aan het halen van de modal shift-doelstellingen. Maar ook hier zal slechts dan sprake van zijn als de parkeercapaciteit veel sterker wordt beperkt dan nu in het maatregelenpakket is opgenomen. Dat zal dus betekenen, dat - om CO₂-reductie te bewerkstelligen - Eindhoven ook veel lagere parkeernormen in haar beleid zou moeten opnemen en - net zoals in Amsterdam - moet gaan werken met maximum veeleer dan met minimum parkeernormen.

Wij stellen vast dat een veel sterkere reductie in de parkeercapaciteit dan opgenomen in het Plan van Aanpak nodig is om de beoogde wijziging in de modal split te halen.

4.3.3 Park and Ride

Park and Ride (P+R)-voorzieningen zijn parkeervoorzieningen aan de rand van de stad, of op zijn minst buiten het centrum, die de mogelijkheid bieden het resterende traject naar het centrum met de bus, trein of fiets af te leggen.

De maatregelen uit het Plan van Aanpak zijn gericht op:

- het beter benutten en uitbreiden van P+R-voorzieningen;
- experimenten met Park and Bike (P+B) en Park and Walk (P+W);
- het opstellen van een uitgebreid netwerk van P+R-, P+B- en P+W-voorzieningen op zogenaamde stadshubs.

Bepalen van het effect

Uit evaluatieonderzoek naar P+R en transferia blijkt dat het effect op vermindering van autoverkeer en daarmee CO₂-reductie wisselend is. P+R kan het aantal autoritten verminderen, maar ook juist vergroten. In het laatste geval wordt verplaatsingen gemaakt, die eerder niet werden gemaakt, en worden OV-verplaatsingen vervangen door een autoverplaatsingen tot de rand van de stad en is alleen nog het voor- en natransport met het OV (CE Delft, 2008). P+R's bij een herkomstfunctie, die verder weg van de stad liggen bij metro- en treinstation in de regio, maar dichterbij de woonplaats van gebruikers, doen het vaak beter wat betreft modal shift naar OV van langere autoritten en dus CO₂-reductie, dan P+R bij een bestemmingsfunctie, die aan



rand van de steden zijn gepositioneerd. Het opheffen van parkeren bij de bestemming vergroot de werking van P+R (KPVV, 2013).

De gemeente gaf tijdens de expertsessie aan dat deze maatregelen er op zijn gericht om de modal split-doelstelling te kunnen halen (zie Paragraaf 4.2.1). We hebben daarom aangenomen dat deze maatregelen geen aanvullend effect hebben op de effecten berekend in Paragraaf 4.2.1.

4.4 Ruimtelijke ordening

Ruimtelijke ordening kan sturend zijn voor mobiliteit. Het kan bepaalde modaliteiten aantrekkelijker maken dan andere. Hoge bebouwingsdichtheid in combinatie met goede OV- en fietsinfrastructuur en ontmoediging van het autogebruik kan zorgen voor reductie in CO₂-emissies. Transit-Oriented development (TOD) is vooral gericht op ruimtelijke ontwikkelingen met hoge dichtheden en gemengde functies rond OV-stations en -haltes. Dit is in het verleden toegepast bij ontwikkelingen rond grote stations als Den Haag Centraal, maar ook in groeikernen als Zoetermeer en Houten. In Nederland wordt tegenwoordig ook wel gesproken over Hybrid-Oriented development, waarbij alle ontwikkelingen plaatsvinden rond OV-stations en -haltes met de fiets of lopend als voor- en natransport.

Door de verwachte groei van het inwonertal zijn de komende tijd extra woningen in Eindhoven nodig. In het beleid voor de invulling van de klimaatverordening in Eindhoven is al uitgegaan van een verdichting van het aantal woningen in Eindhoven.

In Eindhoven wordt tot 2030 de volgende toename in woningen en arbeidsplaatsen voorzien.

Tabel 4 Gepland aantal extra woningen en totaal aantal arbeidsplaatsen in Eindhoven in 2030 ⁵

Zone	Woningen	Arbeidsplaatsen
Centrum	5.526	-
Binnen de Ring	6.073	-
Buiten de Ring	5.653	-
Totaal	17.252	20.000

Bron: Prioriteiten Nota 2015.

4.4.1 Knooppuntverdichting woningen

In overleg met Eindhoven is vastgesteld, dat de toename van het aantal woningen buiten de ring de facto al vastligt. Dus alleen voor de woningen in het Centrum en binnen de ring doet het 'knooppunteffect' zich voor. Dat maakt het aantrekkelijk om de verplaatsingen over langere afstanden met het OV als hoofdvervoerswijze te doen (op de fiets of lopend naar het station). Verder is aangenomen, dat ook alle verdere randvoorwaarden zo zijn ingericht, dat het autogebruik beperkt wordt (Lage parkeernorm, invulling resterend autogebruik per - elektrische - deelauto, Mobility as a Service).

⁵ Bron: Prioriteitennota bouwlocaties gemeente Eindhoven 2016.



Bepalen van het effect

Dit verdichtingsscenario is vergeleken met het scenario, waarbij de woningen evenredig verdeeld zouden worden over de hele stad.

Volgens de verkeersgeneratietool (CROW) leiden 11.599 woningen tot 35.084 voertuigbewegingen per etmaal. In de verkeersgeneratietool is er al rekening mee gehouden, dat woningen in hoogstedelijke centra minder verkeer genereren dan in buitenwijken. Van deze 35.084 verplaatsingen zijn er 9.000 over een afstand van 7,5-30 km en 6.100 verder dan 30 km. Uit de praktijk is weinig bekend van de effecten van een dergelijke verdichtingsoperatie.

Voor verplaatsingen van 7,5-30 km is er in lang niet alle gevallen sprake van reistijdwinst ten opzichte van de auto en is die reistijdwinst ook veel kleiner dan voor langere verplaatsingen (vanwege de extra reistijd om op de OV-hub te komen). Op grond van een analyse met de modal-split module⁶ van de mobiliteitsscan komen wij tot een schatting, dat 20% van de verplaatsingen van 7,5-30 km en 75% van de verplaatsingen verder dan 30 km door deze maatregel met het OV (+fiets/lopen) in plaats van de auto plaatsvinden. Dat leidt in 2030 tot een CO₂-reductie van circa 1.100 ton.

Het totale CO₂-effect van de maatregelen gericht op de knooppuntverdichting van woningen bedraagt 1.100 ton in 2030 (bandbreedte 800 tot 1.300 ton CO₂).

4.4.2 Emissies nieuwe arbeidsplaatsen

Volgens de opgave van Eindhoven worden de nieuwe arbeidsplaatsen vooral aan de rand van de stad gerealiseerd. Het lijkt dan ook niet realistisch om deze nabij station Eindhoven te simuleren. Wel denken wij, dat het mogelijk moet zijn om van deze nieuwe bedrijven te verlangen, dat zij - in ieder geval in 2030 - geheel zero emissie-transport hebben van hun werknemers, dan wel via elektrische auto's, dan wel doordat alternatieve vervoerswijzen worden gekozen.

Bepaling van het effect

Wanneer de verplaatsingen gekoppeld aan nieuwe arbeidsplaatsen geheel emissievrij is, leidt tot een emissie van nul in 2030. Dat is vergeleken met de te verwachten emissies bij een op dit moment normaal gebruik van voertuigen. Dat leidt in 2030 tot een afname van 3.700 ton CO₂ t.o.v. het referentiescenario.

Het totale CO₂-effect van de maatregelen gericht op de zero emissie-mobiliteit bij nieuwe arbeidsplaatsen leidt tot een afname van 3.700 ton CO₂ in 2030 (bandbreedte 3.000 tot 4.200 ton CO₂).

De overige maatregelen uit het Plan van Aanpak, genoemd onder Ruimtelijke Ordening richten zich op het verminderen van de hoeveelheid verkeersruimte in het centrum ten gunste van gebruiksruimte (plaats maken). Daarnaast gaat het om het zorgen voor adequate laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen. Verder valt hieronder de doelstelling om in 2025 het aantal bezoekers dat te voet of op de fiets naar het centrum komt met 50% te laten toenemen.⁷

⁶ Deze voert berekeningen uit op grond van data uit het OVIN (Onderzoek Verplaatsingen In Nederland).

⁷ Bron Binnenstadvisie Eindhoven, "Binnenstad Eindhoven: internationale hotspot en de weg daarnaartoe", 2016.



Deze maatregelen scheppen betere randvoorwaarden voor de beoogde modal shift dan wel gebruik van elektrische auto's. We hebben hiervoor geen afzonderlijk effect opgenomen.

4.5 Smart Mobility, Communicatie en gedrag

Het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven zet ook in op Smart Mobility, Communicatie en gedrag. We nemen deze drie strategielijnen samen omdat er nog relatief weinig bekend is over de effectiviteit van deze strategielijnen in termen van emissiereductie. Bij Smart Mobility gaat het bovendien veelal nog om projecten in de experimentele fase. Hieronder geven we voor elk van de drie strategielijnen een aantal voorbeelden van proefprojecten en experimenten die in het recente verleden zijn gedaan.

4.5.1 Smart Mobility

Voor wat betreft Smart Mobility richt het Plan van Aanpak zich op Mobility as a Service (MaaS). Andere vormen van Smart Mobility, zoals autonoom rijden of de toepassing van Intelligente Transport Systemen (ITS) worden geacht in de autonome ontwikkeling plaats te vinden dan wel vooral een effect te hebben op snelwegen, en minder in de stad. Ook is het de vraag of Smart Mobility in algemene zin effect heeft op CO₂-reductie.

In de wereld van Mobility as a Service zijn er straks 'mobiliteitsproviders' die forensen mobiliteitsdiensten of mobiliteitsabonnementen leveren, die kunnen bestaan uit OV-bundels, en toegang geven tot taxi, (deel)auto's en deelfietsen of zelfrijdende auto's, shuttlebusjes, carsharing oplossingen en parkeer-diensten. Dat alles wordt gekoppeld aan een integraal plannings- en afreken-systeem. Het doel is 'naadloos' transport. Daarbij heeft MaaS vooral als resultaat een wijziging in de vervoerswijze.

Een praktijkvoorbeeld van een dergelijk systeem is UbiGo in Gotenburg (Zweden), waarover ook goed is gerapporteerd. UbiGo verenigt bestaande mobiliteitsoplossingen en -aanbieders, waaronder OV, taxi, auto- en fietsdelen, en huurauto's en biedt dit als pakket aan via één abonnement. Hoewel in de rapportages wordt benoemd, dat de gebruikers tevreden zijn en ook diverse huishoudens zijn blijven deelnemen, is er geen enkele indicatie van de omvang van de effecten op de vervoerswijzekeuze.

Volgens Transport Systems Catapult (Innovate UK) is de wereldwijde markt van intelligente mobiliteit al ruim 320 miljard euro groot. In 2025 zal deze markt zijn gegroeid tot meer dan 1.000 miljard euro. Maar ook constateert Catapult, dat de keuzes van de overheid hierbij cruciaal zijn. MaaS kan leiden tot een doorbraak in modal shift, maar kan ook zelfs leiden tot een toename in het autogebruik.

De voordelen van MaaS - persoonlijke dienstverlening, gemakkelijk boeken en betalen en dynamische multimodale reisplanning - leiden alleen dan tot minder autogebruik als de niet-auto-onderdelen uit de reis een grote kwaliteitsslag maken. Overheden kunnen dit beïnvloeden door te eisen dat alle aanbieders moeten samenwerken en integreren in een MaaS-concept met een door de overheid geselecteerde ketenregisseur (zoals bijvoorbeeld is gebeurd bij de OV-aanbesteding van Amstelland-Meerlanden).



4.5.2 Communicatie en gedrag

Uit de ervaringen van onder andere de Beter Benutten-projecten blijkt dat het inzetten van een goede gedragscampagne in vrijwel alle gevallen onmisbaar is om het beoogde effect van maatregelen te bereiken. De ervaringen hieromtrent zijn vastgelegd op de website www.beterbenutten.gedragshuis.nl. Anderzijds is iedere gedragscampagne gekoppeld aan een maatregel of beleidsdoel. Vandaar dus dat wij de effecten van gedragscampagnes hebben gekoppeld aan de andere maatregelen of beleidsdoelen uit het Plan van Aanpak. Bijzondere aandacht is er daarbij nodig voor de werkgeversaankpak. Ook in Eindhoven werken veel bedrijven samen met de overheid ter wille van een betere bereikbaarheid en duurzame mobiliteit. De inzet van de bedrijven is daarbij vaak vrijblijvend en niet gekoppeld aan daadwerkelijke prestaties in termen van duurzame mobiliteit. De werkgeversaankpak wordt een stuk doeltreffender indien ook van de deelnemende bedrijven gevergd wordt dat zij bepaalde maatregelen nemen voor een duurzamere mobiliteit. Hiervoor zou bijvoorbeeld het puntensysteem gehanteerd kunnen worden, dat te vinden is op www.mobiliteit.nu.

Een andere soort aanpak in het kader van de werkgeversaankpak, waaraan we wel een effect toekennen is het stimuleren van zero emissie mobiliteit door de werkgever (zie Paragraaf 4.2.5).

4.5.3 Bepalen van de effecten

Ondanks dat het nog niet goed mogelijk is op basis van onderzoek aan te geven wat de effecten op CO₂-reductie kunnen zijn van deze twee strategielijnen, is het wat ons betreft wel aannemelijk dat ze CO₂-reductie kunnen opleveren. We hebben daarom verondersteld dat de drie strategielijnen gezamenlijk 0 tot 5% van de benodigde CO₂-reductie voor hun rekening kunnen nemen (gemiddeld 2,5%).

Het totale CO₂-effect van de strategielijnen Smart Mobility, Communicatie en gedrag en Ruimtelijk ordening bedraagt 1.250 ton in 2030 (bandbreedte 0 tot 3.200 ton CO₂).

4.6 Aanvullende maatregelen

In deze paragraaf beschrijven we nog twee aanvullende maatregelen die niet zijn opgenomen in het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven. Het gaat om een verdergaande verduurzaming van de stadslogistiek en een verkeerscirculatieplan dat de bereikbaarheid van de stad per fiets verbetert ten opzichte van de auto.

4.6.1 Stadslogistiek

De in het Plan van Aanpak genoemde maatregelen voor stadslogistiek richten zich op distributie naar winkels en horeca. In de Outlook City Logistics 2017 (Connekt et al., 2017) is voor stadslogistiek in brede zin invulling gegeven aan een CO₂-reductie van 60% in 2050 ten opzichte van 1990, bij een groei van het transport van 150% in dezelfde periode. Verduurzaming en terugdringing van CO₂-uitstoot wordt bereikt door volumereductie (bundeling, minder ritten), schonere brandstoffen en voertuigen.

Aangezien er geen gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn, is aangenomen dat de segmenten in Eindhoven dezelfde verhoudingen hebben. In het Plan van Aanpak zijn reeds maatregelen voorzien voor stadsdistributie (winkels en horeca). Echter, vanuit gemeentelijke beleid kan ook worden gestuurd op een vermindering van CO₂-emissie in andere segmenten, met name de afvallogistiek en bouwlogistiek.



Om het potentieel te schatten van aanvullende maatregelen voor de stadslogistiek in deze segmenten is uitgegaan van de schattingen zoals deze zijn gemaakt in de Outlook City Logistics. De maatregelen zijn in Tabel 5 per segment beschreven, inclusief maximaal reductiepotentieel en snelst mogelijke implementatieperiode.

Tabel 5 Maatregelen per segment met maximaal reductiepotentieel en snelst mogelijke implementatieperiode

Maatregel ⁸	Stadsdistributie		Aanvullende maatregelen			
	Vers	Winkels en kleine zelfstandigen	Pakketten en exprespost	Afval	Facilitair	Bouw
Efficiëntieverbeteringen voertuigen	40%; 2017-2030	40%; 2017-2035	40%; 2020-2030	40%; 2017-2035	40%; 2017-2035	40%; 2017-2035
Voorkomen 'niet thuis' (pakketten)			10%; 2017-2020			
Elektrische voertuigen			80%; 2020-2035	43%; 2025- 2035		20%; 2025-2035
Betere benutting capaciteit en retourlading	20%; 2017-2025	20%; 2017-2025				
Plug-in hybride voertuigen, i.c.m. uitwisselbare laadbak	5%; 2023-2030	5%; 2023-2030				
Platooning op snelweg ⁹	10%; 2025-2030	10%; 2025-2030				
Consolidatie/hubs	50%; 2020-2030	50%; 2020-2030				
Elektrificatie laatste mijl	30%; 2020-2030	20%; 2020-2030				
Consolidatie/hubs + elektrische voertuigen in stad					65%; 2020-2035	40%; 2020-2030 (bouwbedrijven) 50%; 2020-2030 (zelfstandigen)
Gedifferentieerde tarieven afvalstoffenheffing en dynamische routing afval ophalen (vraaggestuurd)				25%; 2020-2030		
Sensors ondergrondse containers vol				25%; 2020-2030		
Gezamenlijk ophalen (bedrijfsafval)				50%; 2020-2030		
Gecentraliseerde, gezamenlijke inkoop					50%; 2020-2035	

Binnen de segmenten mogen de besparingen uiteraard niet opgeteld worden. Bij de berekening is steeds de eerste maatregel genomen, dat leidt tot een gereduceerde emissie. Op die gereduceerde emissie is de tweede maatregel

⁸ Voor verdere details wordt verwezen naar Outlook City Logistics 2017 (Connekt et al., 2017).

⁹ Aangezien in dit project niet naar snelwegemissies wordt gekeken, is deze maatregel verder buiten beschouwing gelaten.



toegepast, etc. Bijvoorbeeld bij ‘Vers’ is eerst een reductie van 40% doorgevoerd door efficiëntieverbeteringen van voertuigen, waardoor er 60% van de emissies overblijft. De reductie van 20% door betere benutting capaciteit en retourlading zorgt voor $60\% \times 20\% = 12\%$ extra reductie, waardoor nog 48% overblijft. Voor maatregelen, die deels na 2030 doorwerken, is een evenredig deel van de reductie in te tijd opgenomen. Bij efficiëntieverbeteringen van voertuigen is dus maar 13/18e deel (periode 2017-2030 op totale implementatieperiode van 2017-2035) meegenomen. Soms geldt een maatregel maar in een deel van de stad, bijvoorbeeld alleen de binnenstad, en dan is daarvoor gecorrigeerd.

Voor *vers* en *bevoorrading winkels en kleine zelfstandigen* is de CO₂-reductie in lijn met de berekeningen in Paragraaf 4.2.4 te weten 5.750 ton CO₂ (bandbreedte 3.850 tot 7.700 ton CO₂), dus dat staat daar al benoemd. Deze effecten zijn dus niet aanvullend op het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit Eindhoven.

Het totale CO₂-effect van de aanvullende maatregelen gericht op de Stadslogistiek bedraagt 6.000 ton in 2030 (bandbreedte 4.000 tot 8.000 ton CO₂).

4.6.2 Verkeerscirculatieplan

In diverse gemeenten (Groningen, Houten, Zoetermeer) is sprake van een systeem, waarbij er ‘knips’ in het verkeerssysteem worden aangebracht om te voorkomen dat verplaatsingen over de korte afstand met de auto gemaakt worden. De directe verbinding met de auto is daarbij ‘geknipt’ maar nog wel met de fiets mogelijk. Om het effect hiervan in beeld te brengen zijn we begonnen met het effect van één knip in kaart te brengen, nl. het onmogelijk maken van autoverkeer onder het spoor door binnen de ring. Hierbij is de Mobiliteitsscan gebruikt om het effect te kwantificeren.

De aanpassing komt er op neer dat van 50.000 dagelijkse passages onder het spoor door per auto óf gaan leiden tot omrijden óf worden vervangen door de fiets. Uit berekeningen van de modal split aan de hand van gewijzigde reistijden, zoals die in de mobiliteitsscan op grond van OVIN-data mogelijk zijn, blijkt dat ongeveer 75% van de betreffende autoverplaatsingen over zullen stappen naar de fiets. Ongeveer 25% rijdt om via de ring.

Dit leidt tot jaarlijks een afname van ongeveer 2,25 miljoen autokilometers door de verandering van auto naar fiets tegenover een toename van ongeveer 1 miljoen autokilometers van hen die toch omrijden. Netto een afname van 1,25 miljoen autokilometers per jaar. Dit leidt tot een reductie van:

Tabel 6 CO₂-reductie (berekend met Mobiliteitsscan) na toepassing verkeersknips spoorwegonderdoorgangen

Jaar	Afname CO ₂ in ton/jaar
2020	200
2025	187
2030	174

Dit is dus een zeer beperkt effect. Hoewel een dergelijke maatregel een gunstig effect heeft op andere, met name leefbaarheidsfactoren, laat deze berekening geen significant effect zien vanuit CO₂-reductieoogpunt. Nader



onderzoek kan uitwijzen of andere aanpassingen in de verkeerscirculatie van Eindhoven tot hogere CO₂-reductie kan leiden. Vooral nog wordt het effect van een verkeerscirculatieplan op 0 ingeschat.

Een dergelijk verkeerscirculatieplan met meerdere 'knippen' in de gemeentelijke infrastructuur voor auto's kan echter wel een belangrijke factor zijn in de vervoerswijzekeuze en daarmee een heel belangrijke drager van de aanpak die moet leiden tot een veranderende modal split.

4.7 Emissievrij verkeer binnen de ring Eindhoven

Onderdeel van het Plan van Aanpak is de maatregel om al het verkeer binnen de ring emissievrij te maken. Dat is op twee manieren mogelijk:

- a. Het geheel autovrij maken van het gebied binnen de ring.
- b. Het uitsluitend toelaten van auto- en vrachtverkeer wanneer dat geheel emissievrij is.

Bij het emissievrij maken van verkeer binnen de ring, doelt de gemeente Eindhoven op mogelijkheid b.

Voor het alleen toelaten van emissievrije voertuigen binnen de ring is het zo, dat dit op dit moment vrijwel onuitvoerbaar is. De gemeente Rotterdam heeft al veel moeite heeft om een milieuzone voor personenauto's in te voeren, waarin slechts zo'n 2% van de auto's geweerd wordt. Bij een emissievrij verkeer binnen de ring, zou als het vandaag de dag zou worden ingevoerd, 99% van de voertuigen niet worden toegelaten en in 2030 waarschijnlijk nog steeds meer dan de helft. Dus om dat te realiseren zal er op nationaal of Europees niveau steun qua regelgeving nodig zijn.

Op zijn minst is het nodig, dat inwoners ruim de tijd krijgen om zich hierop voor te bereiden. Een periode van ongeveer 10 jaar is dan nodig.

In ieder geval zal er dan een uitgebreider netwerk aan P+R- en P+Fietsvoorzieningen gecreëerd moeten worden om niet-emissievrij autoverkeer aan de rand van de stad af te vangen en dan per OV of op de fiets de last mile naar de stad af te laten leggen.

Bepaling van het effect

Het effect is in beide variant op zich heel simpel, de emissie binnen de ring daalt tot 0.

Anders dan het Plan van Aanpak doet vermoeden zal de beoogde emissie-reductie van het Plan van Aanpak niet al behaald kunnen worden simpel en alleen door het emissievrij maken van het gebied binnen de ring. Immers van alle autoverplaatsingen in Eindhoven vindt maar 25% binnen de ring plaats en van alle vrachtverplaatsingen 35% binnen de ring. Verder is het nodig om de additionele effecten te corrigeren voor dubbeltellingen met de andere maatregelen die al in Paragraaf 4.2 t/m 4.6 zijn genoemd. Zie Paragraaf 4.8.5. Dus zijn de additionele effecten berekend op grond van het tot 0 reduceren van de emissies van 25% van de autoverplaatsingen en 35% van de vrachtverplaatsingen gecorrigeerd voor dubbeltellingen, zie Paragraaf 4.8.5.

Het additionele CO₂-effect van geheel emissievrij maken van de ring bedraagt 37,4 kton in 2030 (bandbreedte 35,5 tot 39,4 kton CO₂).



4.8 Correcties voor dubbeltellingen

De afzonderlijke maatregelen beschreven in Paragraaf 4.2 t/m 4.7 zijn gericht op het vergroten van het aandeel schone en emissievrije voertuigen enerzijds, en het verschuiven van mobiliteit naar andere (schonere) modaliteiten. Indien een maatregel er voor zorgt dat bijvoorbeeld personenauto's emissievrij zijn, dan zal een vermindering van het aantal kilometers door personenauto's niet tot een extra daling van de CO₂-emissie leiden. We lopen de (combinaties) van maatregelen die elkaar beïnvloeden nu langs en beschrijven hoe is gecorrigeerd voor dubbeltellingen.

4.8.1 Modal split en nulmissie busvervoer

leidt tot een toename van de CO₂-emissie zoals beschreven in Paragraaf 4.2.1. Bij de maatregelen gericht op openbaar vervoer zijn OV-bussen vanaf 2025 volledige emissievrij. Een verschuiving van de auto naar de bus leidt in dat geval dus niet toe een toename van CO₂-emissie. Daarom is in de berekening van het totaaleffect na 2025 het volledige effect van emissievrij OV-busvervoer ingeboekt en is de toename als gevolg van de maatregel modal split op nul gezet. Per saldo leidt de correctie voor dubbeltelling in dit geval dus tot een toename van het CO₂-effect van modal split.

Modal split en Fiets

Het netwerk van fietsnelwegen draagt bij aan de modal shift van auto naar fiets en is daarmee onderdeel van het effect van modal split. In het totaal-effect is er daarom geen extra bijdrage van fietsnelwegen aan de CO₂-reductie toegekend.

4.8.2 Stadsdistributie en milieuzone

Het effect van stadsdistributie wordt bepaald door de mate van consolidatie. De CO₂-winst die hiermee wordt geboekt is kleiner wanneer er de distributie met nulmissievoertuigen plaatsvindt. Circa 9% van alle bestel en vrachtauto's in 2025 is een nulmissie voertuig. Het effect van stadsdistributie is met datzelfde percentage verminderd.

4.8.3 Modal split en nulmissie personenauto's

Het aandeel nulmissie auto's neemt vanaf 2018 gestaag toe (zie Paragraaf 4.2.5). Het effect van minder autokilometers door de maatregel modal split leidt daarom tot een kleinere afname van de CO₂-emissie dan wanneer alle personenauto's op fossiele brandstoffen zouden blijven rijden. In 2030 is het aandeel elektrische auto's 8,3%. Het CO₂-effect van de maatregel modal split is in 2030 daarom met 8,3% verminderd.

4.8.4 Parkeertarieven, milieuzone en emissievrije auto's

Zoals hierboven aangegeven stijgt het aandeel elektrische personenauto's gestaag tot 2030. Door de milieuzone komen er ook emissievrije personenbussen bij (zie Paragraaf 4.2.3). Door deze emissievrije voertuigen zal het effect van hogere parkeertarieven op de CO₂-uitstoot lager uitvallen. Het effect is evenredig verlaagd met de aandelen elektrische personenauto's en bestelbussen.



4.8.5 Correcties voor 'Emissievrij binnen de ring'

Voor de maatregel 'Emissievrij binnen de ring' moeten de effecten van andere maatregelen uit het Plan van Aanpak afgetrokken worden die al leiden tot een emissiereductie binnen de ring. Het betreft hier:

Voor autoverkeer:

- de effecten van de modal split die binnen de ring plaatsvinden (Paragraaf 4.2.1);
- de effecten van maatregelen om het gebruik van schone auto's te bevorderen, voor het gedeelte binnen de ring (Paragraaf 4.2.5);
- de effecten van de parkeermaatregelen (Paragraaf 4.3);
- de effecten van de knooppuntverdichting (Paragraaf 4.4.1).

Voor vrachtverkeer:

- de effecten van stadsdistributie (Paragraaf 4.2.4);
- de effecten van stadslogistiek overig, voor zover deze plaatsvindt binnen de ring (Paragraaf 4.6.1).

4.9 Totaaloverzicht

Wanneer wordt gecorrigeerd voor dubbel telling komt het totale CO₂-effect van het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit in Eindhoven uit op 93 kton CO₂ in 2030 (bandbreedte 75,8 tot 110,7 kton CO₂). Bovengenoemde emissiereductie leidt tot een reductie van 42% (bandbreedte 33 tot 50%) ten opzichte van 1990. Met het Plan van Aanpak wordt het doel van 55% reductie dus niet volledig gehaald.

Ter illustratie is uitgerekend hoeveel extra elektrische auto's er nog bij zouden moeten komen om het doel wel te halen. Met het Plan van Aanpak komt het aantal volledig elektrische auto's in Eindhoven uit op circa 9.300¹⁰. Om op 55% reductie ten opzichte van 1990 uit te komen zou circa 25% van alle auto's in Eindhoven volledig elektrisch moeten zijn. Dat komt neer op circa 25.000 elektrische auto's.

De resterende opgave kan ook (deels) worden opgevuld met aanvullende maatregelen gericht op de stadslogistiek. Als daar maximaal op wordt ingezet kan de CO₂-reductie met nog eens 6,0 (bandbreedte 4,0 tot 8,0 kton CO₂) afnemen. In dat geval is in 2030 de CO₂-emissie 46% (bandbreedte 36 tot 55%) lager dan in 1990.

Bovenstaande reducties worden alleen gehaald als vanaf 2030 binnen de ring alleen nog emissievrije voertuigen mogen komen. Dat is een ingrijpende maatregel. Zonder emissievrije zone binnen de ring in 2030 zou het effect van de maatregelen in het Plan van Aanpak in 2030 uitkomen op een reductie van 23% ten opzichte van 1990 (bandbreedte 17 tot 30%). Dit illustreert dat het instellen van een emissievrije zone binnen de ring een groot deel van de opgave voor zijn rekening neemt.

In Tabel 7 staan alle maatregelen en hun reductie per zichtjaar weergegeven. Het betreft hier de afzonderlijke maatregелеffecten zoals besproken in Paragraaf 4.2 t/m 4.7, gecorrigeerd voor dubbeltellingen (zie Paragraaf 4.8 voor een toelichting op de wijze waarop is gecorrigeerd voor dubbel telling en welke (combinaties) van maatregelen elkaar beïnvloeden).

¹⁰ Dat is zonder rekening te houden met een emissievrije zone binnen de ring. Die maatregel kan de adoptie van elektrische auto's rond 2030 versnellen.



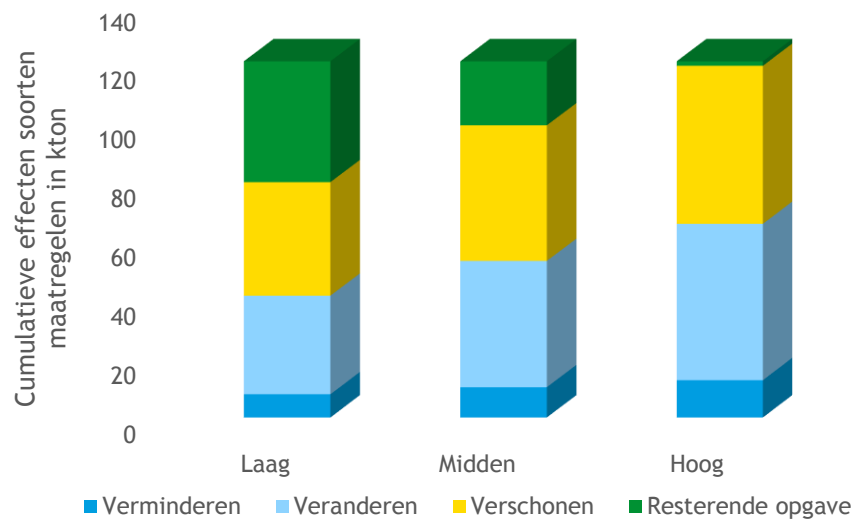
Tabel 7 Overzicht alle maatreeffeffecten in kiloton (totaal gecorrigeerd voor dubbel telling)

		2018			2020			2025			2030		
		Laag	Midden	Hoog	Laag	Midden	Hoog	Laag	Midden	Hoog	Laag	Midden	Hoog
Vervoerwijze	Modal split ^{a)}							15,6	22,2	29,0	14,6	20,8	27,3
	Zero emissie binnen de ring										35,5	37,4	39,4
	Milieuzone bus en taxi							0,8	1,1	1,3	1,1	1,4	1,8
	Schoon OV	1,0	1,6	2,1	2,1	2,6	3,1	3,9	5,3	6,6	4,0	5,3	6,6
	Voetganger							Flankerend			Flankerend		
	Stadsdistributie				0,6	1,3	2,0	3,0	5,1	7,3	3,1	5,2	7,5
	Schone scooters							1,4	2,1	2,8	1,4	2,1	2,8
	Schone auto's	Geen effect			3,0	3,3	3,7	7,2	8,0	8,8	11,1	12,4	13,7
Parkeren	Differentiatie parkeertarieven ^{b)}	Geen effect			0,2	0,3	0,5	1,2	2,3	3,6	2,2	4,3	6,5
	Capaciteit	Flankerend			Flankerend			Flankerend			Flankerend		
	P&R	Flankerend			Flankerend			Flankerend			Flankerend		
Ruimtelijke ordening	Verdichting										0,8	1,1	1,3
	Schone nieuwe arbeidsplaatsen										3,0	3,7	4,2
Smart Mobility		0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,5	0,0	1,2	3,1	0,0	2,2	5,3
Totaal		1,0	1,6	2,2	5,7	7,6	9,6	31,9	44,0	58,2	75,8	93,0	110,7
Percentage reductie t.o.v. 1990 ^{c)}											35%	43%	52%
Stadslogistiek overig					0,4	0,7	0,9	2,5	3,8	5,0	4,0	6,0	8,0
Verkeerscirculatie		Flankerend			Flankerend			Flankerend			Flankerend		
Totaal incl. aanvullende maatregelen		1,0	1,6	2,2	6,1	8,3	10,5	34,4	47,8	63,2	79,8	99,0	118,7
Percentage reductie t.o.v. 1990 ^{c)}											37%	46%	55%

- a) Gerealiseerde vermindering van autoritten door meer OV, fiets, ketenmobiliteit, parkeerbeleid, gedragsbeïnvloeding, werkgeversaanpak en onaantrekkelijk maken van korte autoritten.
- b) Stimuleren van schone auto's door lagere parkeertarieven en kosten voor vergunningen.
- c) Het doel is 55% reductie ten opzichte van 1990 toen de emissie 208,9 kton bedroeg. 45% van 208,9 is 94,0 kton. In 2030 is de verwachte emissie zonder aanvullend beleid 214,7 kton. Het verschil tussen 214,7 en 94,0 is de opgave van 120,7 kton CO₂.

In Figuur 6 is aangegeven in welke mate de onderdelen van de Trias Mobilica bijdragen aan de beoogde reductiedoelstellingen en ook in hoeverre het maatregelenpakket tekortschiet in de drie scenario's. In Bijlage B is beschreven op welke wijze de effecten van de diverse maatregelen zijn toegedeeld aan verminderen, veranderen en verschonen van het verkeer.

Figuur 6 Bijdrage onderdelen Trias Mobilica aan reductiedoelstellingen in 2030



4.10 Kwalitatieve beoordeling neveneffecten maatregelen

In Tabel 8 staan alle strategielijnen uit het Plan van Aanpak en de maatregelgroepen nogmaals weergegeven maar nu inclusief een kwalitatieve beoordeling op de volgende aspecten:

- luchtkwaliteit (NO_x, PM₁₀, PM_{2,5});
- geluidbelasting;
- verkeersveiligheid;
- kwaliteit openbare ruimte;
- ruimtebeslag.

In algemene zin valt op dat veel van de maatregelen positief scoren op met name luchtkwaliteit en geluidbelasting. De effecten op de verkeersveiligheid, kwaliteit van de openbare ruimte en het ruimtebeslag zijn minder uitgesproken.

Maatregelen die leiden tot de inzet van emissievrije voertuigen (milieuzone, zero emissie OV-bussen, scooters en de auto) scoren met name goed op luchtkwaliteit. Ook de maatregel modal split scoort twee plussen op luchtkwaliteit omdat er een relatief grote vermindering van het autoverkeer mee gepaard gaat.

Het vervangen van conventionele scooters door elektrische scooters geeft een relatief grote verbetering van de geluidsoverlast. In Nederland zijn bromfietsen van alle geluidsbronnen het meest hinderlijk (CLO, 2017).

Er is slechts één maatregel in het Plan van Aanpak met mogelijk een klein negatief effect. Dat betreft de aanleg van een dekkend netwerk van (snel)laadinfrastructuur om elektrisch rijden te ondersteunen. Dit kan druk leggen op de bestaande parkeercapaciteit voor conventionele voertuigen. Voor snellaadstations is bovendien naar verwachting wat meer ruimte nodig om ze aan te leggen dan reguliere laadpunten.

De pluspakketten Stadslogistiek en Ruimtelijk ordening zijn ook gescoord in Tabel 8. Met name het sterk sturen op het verschonen en verminderen van de stadslogistiek levert relatief sterke verbeteringen op voor de luchtkwaliteit, geluidbelasting en de kwaliteit van de openbare ruimte.

Tabel 8 Score van alle maatregelen op de aspecten luchtkwaliteit, geluidbelasting, verkeersveiligheid, kwaliteit van de openbare ruimte en ruimtebeslag

Strategielijn	Maatregelen	Luchtkwaliteit (NO _x , PM ₁₀ , PM _{2,5})	Geluid- belasting	Verkeers- veiligheid	Kwaliteit openbare ruimte	Ruimte- beslag
Vervoerwijze	Modal split	++	+	0	+	+
	Milieuzone	++	+	0	0	0
	Openbaar vervoer	++	+	0	0	0
	Voetganger	0	0	+	+	0
	Stadsdistributie	+	+	0	0	0
	Fiets	+	0	+	0	0
	Scoters	++	++	0	+	0
	Auto	++	+	0	0	0/-
Parkeren (M)	Tarieven/vergunningen	+	0	0	+	0
	Capaciteit	0	0	0	++	+
	P&R	0/+	0	0	+	+
Smart Mobility	Mobility as a Service	NB	NB	NB	NB	NB
Communicatie en Gedrag	Mobiliteitsmarketing	NB	NB	NB	NB	NB
	Mobiliteitsmanagement	NB	NB	NB	NB	NB
Ruimtelijke ordening	Knooppuntverdichting (TOD)	0/+	0	0	+	+
Aanvullende maatregelen	Stadslogistiek	++	++	0/+	++	0/+
	Verkeerscirculatieplan	+	+	+	+	0/+

++	Flinke verbetering
+	Kleine verbetering
0	Geen of verwaarloosbaar effect
-	Kleine verslechtering
--	Flinke verslechtering

De pluspakketten Stadslogistiek en Ruimtelijke ordening zijn ook gescoord in Tabel 8. Met name het sterk sturen op het verschonen en verminderen van de stadslogistiek levert relatief sterke verbeteringen op voor de luchtkwaliteit, geluidbelasting en de kwaliteit van de openbare ruimte. Veel gebruikers van de stedelijke openbare ruimte ervaren bestel- en vrachtauto's als zeer hinderlijk.

4.10.1 Doorkijk naar 2050

Hoewel de periode na 2030 geen onderwerp is van deze studie, geven we een beknopte doorkijk naar 2050. Veel klimaatdoelstellingen, en ook de doelstelling uit de klimaatverordening van de gemeente Eindhoven, richten zich op 2050. De doelstelling voor de mobiliteit in Eindhoven is daarin dat deze geheel emissievrij moet zijn in 2050.

Qua autonome ontwikkelingen is te verwachten dat de omvang van de mobiliteit tussen 2030 en 2050 blijft groeien. Dit blijkt onder andere uit WLO-scenario's die zijn opgesteld door CPB/PBL (CPB en PBL 2015). Verschoningsmaatregelen die tot 2030 worden ingezet hebben ook ná 2030 een effect, vanwege de jaarlijkse vernieuwing van het wagenpark. Wanneer na 2030 geen



aanvullende maatregelen worden genomen, zal dit effect echter langzaam afvlakken.

Om de doelstelling van volledig emissievrije mobiliteit te halen, zullen ook na 2030 aanvullende maatregelen nodig zijn. Dit kunnen aanscherpingen zijn van het reeds ingezette beleid. Maar het is aannemelijk dat er via inzet van nieuwe technieken en nieuw instrumentarium de verdere transitie naar emissievrije mobiliteit wordt gewerkt. Nationaal en Europees beleid spelen hierbij een belangrijke rol.



5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Inleiding

In deze studie is geanalyseerd en berekend hoeveel CO₂-emissiereductie het Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit in Eindhoven (Plan van Aanpak) kan opleveren in het jaar 2030. De gemeente Eindhoven streeft er naar om de CO₂-emissie in dat jaar met 55% te verminderen ten opzichte van 1990.

In het Plan van Aanpak zijn in totaal 57 maatregelen opgenomen verdeeld over vijf strategielijnen, te weten:

- vervoerwijze;
- parkeren;
- Smart Mobility;
- communicatie en gedrag;
- ruimtelijk ordening.

De maatregelen hebben een goede spreiding van maatregelen over de drie domeinen uit de Trias Mobilica (Verminderen, Veranderen, Verschonen).

Omvang reductieopgave voor 2030

De huidige CO₂-uitstoot door verkeer in Eindhoven is 236 kton per jaar. Zonder aanvullende maatregelen, maar met meenemen van autonome ontwikkelingen zou deze reduceren tot 215 kton in 2030. In 1990 was de emissie 209 kton, een reductie van 55% t.o.v. de emissie in 1990 leidt ertoe, dat er 94 kton mag worden uitgestoten in 2030, hetgeen leidt tot een reductieopgave van 121 kton.

Effecten van de maatregelen

We maken hierbij een onderscheid tussen de maatregel ‘Emissievrij binnen de ring’ en de overige maatregelen. De reden hiervoor is, dat de maatregel ‘Emissievrij binnen de ring’ zeer vergaand is, zowel in de te verwachten maatschappelijke acceptatie, als in de legale en praktische haalbaarheid.

Totaaleffecten exclusief ‘Emissievrij binnen de ring’

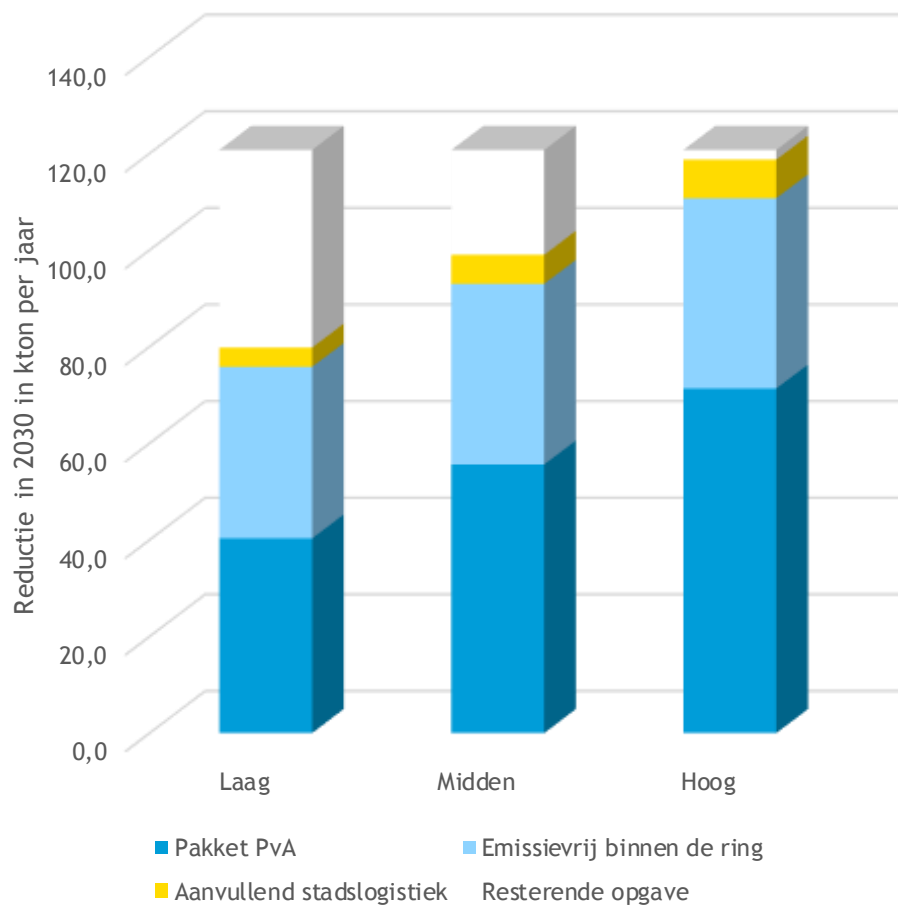
Wanneer we de maatregelen bezien exclusief de maatregel ‘Emissievrij binnen de ring’, dan zien we dat deze leiden tot een reductiepercentage van 30% in het middenscenario t.o.v. 1990 (21% is het lage scenario en 38% in het hoge scenario). Deze reducties vereisen zeer forse beleidsinspanningen. Naast de toename van het aanbod van fiets-, keten- en openbaarvervoer-voorzieningen, zoals geformuleerd in het Plan van Aanpak, moet tegelijkertijd het autogebruik minder aantrekkelijk worden gemaakt door de reistijden te vergroten (geen directe verbinding voor korte ritten per auto), een stringent parkeerbeleid te voeren, zowel in tarieven, vergunningen als capaciteit, en ook moeten vergaande bindende afspraken worden gemaakt met werkgevers. Zonder het minder aantrekkelijk maken van autogebruik zullen de doelstellingen qua modal shift niet worden gehaald.

Totaaleffecten inclusief 'Emissievrij binnen de ring'

Wanneer we dit maatregelenpakket aanvullen met de maatregel 'Emissievrij binnen de ring' leidt het totaalpakket tot een emissiereductie van 93 kton in 2030. Deze schatting is met vrij veel onzekerheid omgeven. De geschatte bandbreedte bedraagt 76 kton tot 111 kton CO₂ in 2030. Deze emissiereductie leidt tot een reductie van 43% (bandbreedte 35 tot 52%) ten opzichte van 1990.

De resterende opgave kan deels worden ingevuld met aanvullende maatregelen gericht op de stadslogistiek. Als daar maximaal op wordt ingezet kan de CO₂-reductie met nog eens 6 kton CO₂ (bandbreedte 4 tot 8 kton CO₂) afnemen. In dat geval is in 2030 de CO₂-emissie 46% (bandbreedte 37 tot 55%) lager dan in 1990. In het hoge scenario kan dus de gehele doelstelling van het Plan van Aanpak worden bereikt.

Figuur 7 Effecten van de pakketten maatregelen in CO₂-reductie in 2030



De reductiedoelstelling van 55% kan dus alleen worden gehaald wanneer alle in het Plan van Aanpak genoemde maatregelen worden gerealiseerd en vertaald in zeer ambitieus en concreet beleid en daar bovenop de maatregel wordt uitgevoerd om al het verkeer binnen de ring Emissievrij te maken (naast aanvullende maatregelen voor stadslogistiek), en dan ook nog alleen in het meest gunstige scenario.

Bovenop de kanttekening, hierboven gemaakt ten aanzien van het halen van de beoogde modal shift, geldt nog de volgende kanttekening t.a.v. het

realiteits- c.q. het haalbaarheidsgehalte van de maatregel emissievrij binnen de ring.

Voor het alleen toelaten van emissievrije voertuigen binnen de ring is het zo, dat dit op dit moment zeer lastig uitvoerbaar is. Bij emissievrij verkeer binnen de ring, zou, als het vandaag de dag zou worden ingevoerd, 99% van de voertuigen niet worden toegelaten en in 2030 waarschijnlijk nog steeds meer dan de helft. Vraag is of dat juridisch toelaatbaar wordt geacht gezien problemen met invoering van milieuzones voor personenauto's in andere steden, waar hooguit 2% van de voertuigen wordt geweerd. In ieder geval lijkt steun vanuit het Rijk qua regelgeving hiervoor onontbeerlijk. Daarnaast is het nodig, dat inwoners ruim de tijd krijgen om zich hierop voor te bereiden. In ieder geval zal er dan een uitgebreider netwerk aan P+R- en P+Fietsvoorzieningen gecreëerd moeten worden om niet-emissievrij autoverkeer aan de rand van de stad af te vangen en dan per OV of op de fiets de last mile naar de stad af te laten leggen.

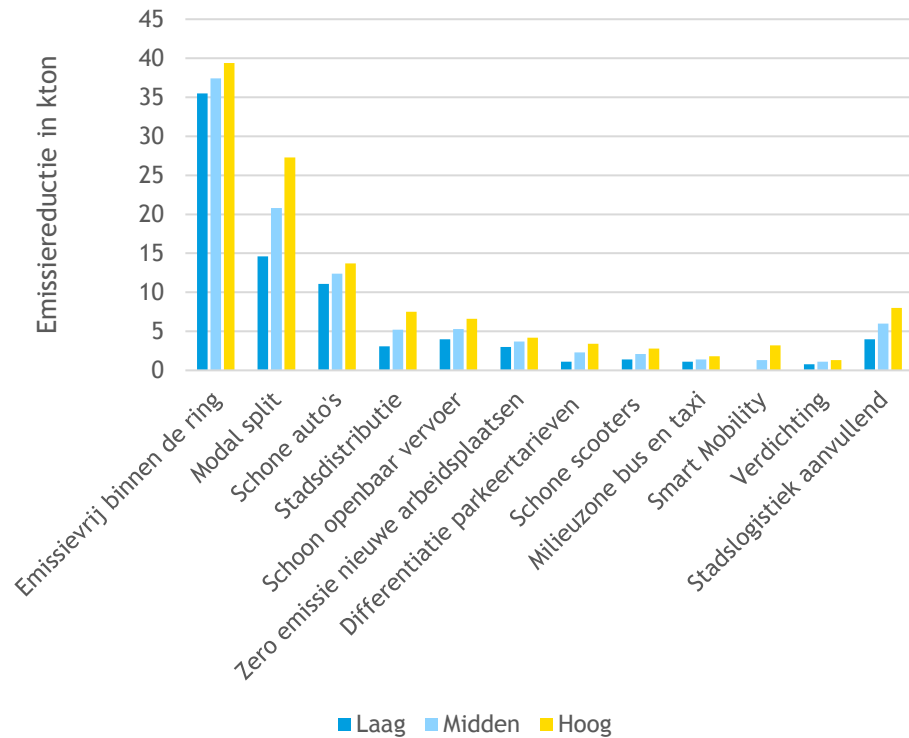
Vergelijking van de maatregelen

In Figuur 8 is weergegeven hoe de verschillende maatregelen uit het Plan van Aanpak bij kunnen dragen aan de totale CO₂-emissiereductie in 2030. Naast het instellen van een emissievrije zone binnen de ring levert ook het stimuleren van 'modal shift' (het verminderen van het aantal autokilometers in de stad ten faveure van het openbaar vervoer en de fiets) potentieel een grote bijdrage. Verder draagt de inzet van emissievrije auto's (het vervangen van fossiel aangedreven auto's door volledige elektrische auto's) in belangrijke mate bij. Tot slot kunnen gemeentelijke maatregelen gericht op emissiereductie in stadsdistributie relatief veel bijdragen.

De plannen van de gemeente ten aanzien het verhogen van de parkeertarieven en kosten van parkeervergunningen leveren relatief minder op in termen van CO₂-reductie. Dit heeft veel te maken met de relatief grote beschikbaarheid van parkeervoorzieningen in Eindhoven. Om de modal shift-doelstelling te kunnen halen zal sterker moeten worden gestuurd met parkeerbeleid, enerzijds door sterkere en schoksgewijze verhogingen van de parkeertarieven en anderzijds door de parkeernorm aan te passen en de parkeerschaarste flink te laten toenemen. De maatregelen gericht op schone scooters, de milieuzone en in minder mate emissievrije bussen hebben een relatief bescheiden bijdrage aan de CO₂-reductie maar dat komt vooral omdat deze voertuigcategorieën bij aanvang al een relatief klein aandeel hebben in de totale CO₂-emissie van mobiliteit.



Figuur 8 Omvang van de effecten van de belangrijkste maatregelen in 2030



Relatie met landelijk en Europees beleid

Er is uitgegaan van een autonome reductie van de CO₂ als gevolg van uitvoering van maatregelen in het kader van vastgesteld landelijk en Europees beleid van 21 kton per jaar in 2030. Daarmee is realisatie van de Eindhovense doelstelling afhankelijk van deze inspanningen elders.

Neveneffecten

Het Plan van Aanpak is ook gescoord op een vijftal neveneffecten: luchtkwaliteit (NO_x, PM₁₀, PM_{2,5}), geluidbelasting, verkeersveiligheid, kwaliteit openbare ruimte en ruimtebeslag. Veel van de maatregelen uit het Plan van Aanpak scoren positief op met name luchtkwaliteit en geluidbelasting. De effecten op de verkeersveiligheid, kwaliteit van de openbare ruimte en het ruimtebeslag zijn beperkt. Minder ruimtebeslag en een verbetering van de kwaliteit van de openbare ruimte is echter wel mogelijk indien er een forse verschuiving plaatsvindt naar fietsen ten koste van autogebruik door het verminderen van het aantal parkeerplaatsen en investeringen in fietsinfrastructuur.

5.2 Aanbevelingen

Uitwerking in beleidsmaatregelen

Het is van belang dat een aantal maatregelen uit het maatregelenpakket verder wordt geconcretiseerd.

Met name de doelstelling voor modal shift van auto naar fiets en schoon OV vereist een concrete uitwerking in een samenhangend pakket. Wij bevelen aan om de voorgestelde maatregelen te concretiseren, aan te scherpen en als een totaalconcept te implementeren.

Onderzoeken van beprijzen

Het behalen van de CO₂-reductiedoelstelling van 55% is niet alleen zeer ambitieus, maar is ook erg lastig te realiseren. Een maatregel die bewezen effectief is in het reduceren van autogebruik is het beprijzen van het gebruik van de auto in Eindhoven. Op dit moment is dat nog niet toegestaan, maar wanneer deze mogelijkheid zich wel voor zou doen, zou dat het behalen van de doelstelling een stuk dichterbij brengen. Ook differentiatie in het tarief ten gunste van emissievrije auto's zou het aanschaffen van dergelijke auto's fors kunnen stimuleren. Op dit moment hebben de gemeenten geen mogelijkheid verkeer te beprijzen.

Emissievrij verkeer binnen de ring

Om emissievrij verkeer binnen de ring mogelijk te maken, is het aannemelijk, dat dat veel maatschappelijke weerstand op zal roepen. Immers, als dat nu zou worden ingevoerd, zouden bijna alle auto's uit de binnenstad geweerd worden, maar ook in 2030 zou dan nog steeds waarschijnlijk meer dan de helft van de auto's niet binnen de ring mogen komen. Gemeenten die nu al milieuzones voor auto's met een hoge uitstoot hebben ingesteld, hebben daar vaak al veel moeite mee gehad om dat geïntroduceerd te krijgen, terwijl daar maximaal 2% van de auto's geweerd worden. Om deze maatregel voor elkaar te krijgen, is steun zowel van de provincie als van de rijksoverheid een belangrijke factor. Met name voor het algemeen geaccepteerd krijgen van emissievrije personenauto's, waardoor een dergelijke maatregel veel acceptabeler zou worden, is een aanscherping van het beleid bij het Rijk noodzakelijk. Eindhoven zou hier, samen met andere gemeenten en provincies, invloed op kunnen uitoefenen.

Monitoring

Aansluitend op bovenstaande aanbeveling zou het goed zijn wanneer de gemeente Eindhoven al in een vroeg stadium nadenkt over het monitoren van de bereikte CO₂-effecten. Een nulmeting is voor monitoring essentieel. De effecten van het gevoerde beleid dienen immers te worden afgezet tegen de huidige situatie. In deze studie is weliswaar op hoofdlijnen de referentiesituatie in beeld gebracht, maar voor een goede monitoring zal de huidige situatie verder moeten uitgewerkt en zullen indicatoren moeten worden gekozen die in de tijd kunnen worden gevolgd (denk aan het aantal fietsbewegingen, laadvoorzieningen, aantal nulmissievoertuigen, gebruik van P&R-voorzieningen, etc.). Op nationale schaal wordt in het kader van de Duurzame Brandstoffenvisie met Lef (SER, 2014) reeds gewerkt aan een monitoringsystematiek in opdracht van Rijkswaterstaat en het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Beoordelen van de kosten(effectiviteit) van maatregelen

In dit onderzoek wordt niet ingegaan op de kosten van de maatregelen die nodig zijn om het reductiepotentieel te bereiken. In het plan van aanpak worden budgetten genoemd voor het uitvoeren van het Plan van Aanpak in 2018. Hoeveel financiering nodig is na 2018 en welke bijdrage de reservering voor 2018 aan het halen van de doelstelling kan leveren is in deze studie niet uitgezocht.

Het zou goed zijn om, wanneer het Plan van Aanpak verder wordt uitgewerkt in beleidsinstrumenten, na te gaan hoe de kosten van verschillende maatregelen zich tot elkaar verhouden, zowel wat betreft de kosten voor de overheid als voor inwoners en bedrijven en voor de maatschappij als geheel. Het is bovendien zeer waarschijnlijk dat er meerdere beleidsinstrumenten mogelijk zijn om hetzelfde doel te bereiken, maar die wel een verschillende



kosteneffectiviteit hebben. Door de kosteneffectiviteit van maatregelen met elkaar te vergelijken kan de gemeente beter geïnformeerde keuze maken over de besteding van de algemene middelen. Daardoor kan dan ook een goede prioritering worden gemaakt.

Nadere analyse van de effecten van een verkeerscirculatieplan

In deze studie is aan de hand van de Mobiliteitsscan gekeken wat de invloed is van een aantal 'knips' in het verkeerssysteem. De geanalyseerde variant leverde relatief weinig op in termen van CO₂-reductie. Dat wil niet zeggen dat er geen alternatieve verkeerscirculatieplannen denkbaar zijn die een grotere invloed hebben op de CO₂-uitstoot en bovendien een grotere bijdrage leveren aan de andere doelstellingen uit het Plan van Aanpak zoals de modal shift naar OV en fiets en het emissievrij maken van de zone binnen de ring. Het valt te overwegen om door middel van aanvullende analyses met de Mobiliteitsscan na te gaan welke (varianten) van verkeerscirculatieplannen met het oog hierop het meest geschikt zijn. Daarnaast kan een dergelijk systeem ertoe leiden, dat (net als in Groningen) er een soort sociale norm ontstaat, om korte ritten op de fiets of lopend te maken. Daardoor vermindert het aantal auto's dat omrijdt (en daarmee meer in plaats van minder CO₂-uitstoot) en wordt het effect van deze maatregelen veel groter.



Referenties

Amstel, W.P. v., 2015. Citylogistiek, op weg naar een duurzame logistiek voor aantrekkelijke steden. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Barber, B.R., 2013. If Mayors Ruled the World : Dysfunctional Nations, Rising Cities. New Haven ; London: Yale University Press.

Brand, J.C., 2015. Assessing Integration of Bus Networks with Non-Motorised Access and Egress Modalities. Case study: Bus Network Integration with Access and Egress Modalities in Amstelland-Meerlanden, Delft: Delft University of Technology ; Stadsregio Amsterdam.

Catapult, 2016. Mobility as a service, exploring the opportunity for mobility as a service in the UK; London; Ministry of Transport.

CBS Statline, 2017a. Emissies naar lucht op Nederlands grondgebied; wegverkeer. [Online]

Available at:

<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=7063&D1=56-59&D2=1,10,19,26&D3=2,7,12,14,17,22-27&HDR=G2&STB=G1,T&VW=T>

[Geopend 2017].

CBS Statline, 2017b. Bromfietsen; soort voertuig, brandstof, bouwjaar, 1 januari. [Online]

Available at:

<http://statline.cbs.nl/Statweb/publication/?DM=SLNL&PA=81540NED&D1=a&D2=a&D3=a&D4=l&VW=T>

[Geopend 2017].

CBS Statline, 2017c. Huishoudens in bezit van auto of motor; huishoudkenmerken. [Online]

Available at:

<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=81845NED&L A=NL>

[Geopend 2017].

CBS, PBL, Wageningen UR, 2008. Compendium voor de Leefomgeving : Geluid: oorzaken en effecten (indicator 0285, versie 06). [Online]

Available at: <http://www.clo.nl/indicatoren/nl0285-geluidhinder-bronnen-en-beleid?i=13-45>

[Geopend 2017].

CBS, 2015. Transport en mobiliteit 2015, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

CBS, 2016. Veel auto's in grote steden ondanks laag autobezit. [Online]

Available at: <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2016/49/veel-auto-s-in-grote-steden-ondanks-laag-autobezit>

[Geopend 2017].

CE Delft & DLR, 2013. Zero emissions trucks : An overview of the state-of-art technologies and their potential, Delft: CE Delft.



CE Delft, 2008. Minder emissies door investeren in infrastructuur : Verkenning naar infrastructurele maatregelen voor klimaatbeleid in het verkeer , Delft: CE Delft.

CE Delft, 2015. Update Rekenmodule emissies autobussen : Ten behoeve van de emissieregistratie, Delft: CE Delft.

CE Delft, 2016. Van belasting vrijgestelde auto's : milieu-impact en opties om die te verminderen, Delft: CE Delft.

Connekt ; CE Delft ; Hogeschool van Amsterdam ; TNO, 2017. Outlook City Logistics 2017, sl: Topsector Logistiek.

CPB ; PBL, 2015. Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving, Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's, Den Haag: Centraal Planbureau (CPB)/Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

CPB en PBL, 2016. Kansrijk Mobiliteitsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau (CPB) Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

CROW, 2016. 30% tot 75% woont op loopafstand van dagelijkse voorzieningen. [Online]
Available at: <http://kpvydashboard-13.blogspot.nl/2016/06/dummy-41-van-de-loopverplaatsingen.html>
[Geopend 26 juli 2017].

CROW, 2017. Parkeren en gedrag : Een totaaloverzicht van alle relevante kennis op het gebied van parkeren en gedrag, Ede: CROW-KpVV.

CROW-Fietsberaad, 2015. Deense fietssnelweg trekt 50 procent meer forenzen. [Online]
Available at:
<http://www.fietsberaad.nl/index.cfm?section=Nieuws&lang=nl&mode=newsArticle&newsYear=2015&repository=Deense+fietssnelweg+trekt+50+procent+mee+r+forenzen>
[Geopend 26 juli 2017].

ECN ; PBL, 2016. Nationale Energieverkenning 2016, Petten: ECN.

Ecofys, 2016. Toekomstverkenning elektrisch vervoer : eindrapport, Utrecht: Ecofys.

Gemeente Delft, 2013. Nota Parkeernormen 2013 : parkeren bij nieuwe ontwikkelingen en functiewijzigingen in Delft, Delft: Gemeente Delft.

Gemeente Eindhoven, 2016. Nota parkeernormen : Ten behoeve van toetsing omgevingsvergunning, Eindhoven: Gemeente Eindhoven.

Gemeente Eindhoven, 2017. Plan van Aanpak Emissievrije Mobiliteit.

Gemeente Eindhoven, 2016. Klimaatplan 2016-2020.

Gemeente Eindhoven, 2016. Klimaatverordening gemeente Eindhoven.

Gemeente Eindhoven, 2016. Prioriteitennota bouwlocaties.

Gemeente Eindhoven, 2016. “**Binnenstad Eindhoven**: internationale hotspot en de weg daarnaartoe”,

Harms, L., Bertolini, L. & Brömmelstroet, M. T., 2016. Performance of Municipal Cycling Policies in Medium-Sized Cities in the Netherlands since 2000. *Transport Reviews*, 36(1), pp. 134-162.

Inci, E., Ommeren, J. v. & Kobus, M., 2015. *The External Cruising Costs of Parking*, Amsterdam: Tinbergen Institute.

Karlsson, MariAnne; Sochor, Jana L.; Strömberg, Helena, 2016. Developing the ‘Service’ in Mobility as a Service: experiences from a field trial of an innovative travel brokerage, Gothenburg, Chalmers, UbiGo.

MoveMobility ; GoudappelCoffeng, sd P+R 2.0 : Op weg naar het beter benutten van P+R , Ede: Kennisplatform Verkeer en Vervoer (KpVV).

PBL ; CBS, 2016. 2016-2040 Regionale bevolkings- en huishoudensprognose, Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

PBL ; Significance, 2014. Options for the Road Freight Sector to Meet Long Term Climate Targets. Contribution tot the 2014 European Transport Conference. Henley-in-Arden (UK), Association for European Transport (AET).

PBL, 2011. De energieke samenleving : op zoek naar een sturingsfilosofie voor een schone economie, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2012. Rijden op elektriciteit, waterstof of bio-brandstoffen, wat wil de automobilist?, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2016. Stimuleren van elektrisch rijden : Effecten van enkele beleidsprikkels, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2017. Verkeer en vervoer in de Nationale Energieverkenning 2016, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

RVO, 2015. Special: E-tweewielers en Speed pedelecs. [Online] Available at: <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2015/11/Special%20E-tweewielers%20en%20Speed%20pedelecs%20oktober%202015.pdf> [Geopend 2017].

RVO, 2016. Cijfers elektrisch vervoer. [Online] Available at: <http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-en-milieu-innovaties/elektrisch-rijden/stand-van-zaken/cijfers> [Geopend 27 juli 2017].

SER, 2013. Energieakkoord voor duurzame groei, Den Haag: Sociaal Economische Raad (SER).

SER, 2014. Een duurzame brandstofvisie met LEF De belangrijkste uitkomsten uit het SER-visietraject naar een duurzame brandstoffenmix in Nederland, Den Haag: SER.

TNO, 2015. CO₂-emissiefactoren voor de snelweg, Delft: TNO.



Bijlage A Overzicht maatregelen Plan van Aanpak



MIJLPALEN		2018	2020	2025	Na 2025	
Vervoerwijze	Modal split (J)			Modal split Eindhoven op Weg: <ul style="list-style-type: none"> - OV van 5 naar 7% (+50%) - Fiets van 40 naar 44% (+10%) - Voetganger 13 naar 14% (+10%) - Auto 42 naar 35% (-17%) 	Bij een gelijke modal split en 55% emissievrije auto's is 84% van de modal split emissievrij.	
	Milieuzone (J)			Milieuzone voor bussen.	55% is emissievrij op stadsniveau.	
				Taxivervoer is vanaf 2026 emissievrij.	100% Emissievrije zone binnen de Ring.	
	Openbaar vervoer (M)	Elektrische bussen in de OV concessie.			Alle stadsbussen zijn zero emissie.	HOV-netwerk is voltooid.
					Realisatie Multi Modaal Transferpunt.	
					Vraaggericht OV is doorontwikkeld: de OV-concessie is vervangen door een mobiliteitsconcessie.	
	Voetganger (J)				Barrières in het centrum zijn opgeheven voor voetgangers.	
					Netwerk looproutes Eindhoven op Weg afgerond.	
Stadsdistributie (M)			Minder (en schone) vervoersbewegingen in de stadsdistributie door hogere beladingsgraad en minder voertuigen.	Emissievrij bevoorraden kernwinkelgebied.		
Fiets (J)			Op elke HOV-halte zijn hoogwaardige (deel)fietsparkeervoorzieningen.	Alle snelfietsroutes uit Agenda Fiets zijn gerealiseerd.		
Scooters (M)				Enkel emissievrije scooters mogen binnen de Ring rondrijden.		
Auto (A)	Laadinfra is niet de beperkende factor bij de introductie van elektrisch rijden.		8.000 elektrische auto's ter vervanging van fossiele auto's.	Alle deelautoconcepten zijn emissievrij.	(Snel)Laadinfrastructuur heeft de capaciteit voor 50.000 elektrische auto's.	
	De aanvraagprocedure voor openbare laadpalen is verkort.		(Snel)Laadinfrastructuur heeft de capaciteit voor 8.000 elektrische auto's.	Geen doorgaand verkeer in het hele centrum. (o.a. Binnenring, Westtangent en Fellenoord)		
	Er wordt een netwerk aan snellaadpunten uitgerold.		Minder (doorgaand) autoverkeer in het hele centrum.			

MIJLPALEN		2018	2020	2025	Na 2025
Parkeren (M)	Tarieven/vergunningen	Parkeertarieven op straat zijn gekoppeld aan de prijsontwikkeling parkeergarages.	Betaald parkeren is ingevoerd in het hele centrum.	Betaald parkeren is ingevoerd binnen de Ring en buiten de Ring op 'places to be'.	Geen tweede autovergunning in het centrum (ook niet voor emissievrije auto's).
		Differentiatie aanbrenen in tarieven parkeervergunning (voordeel voor emissievrije auto's).	Prijsdifferentiatie in betaald (straat)parkeren (voordeel voor emissievrije auto's).	Tweede parkeervergunning alleen voor emissievrije auto's.	
	Capaciteit	Kwaliteit van het centrum is verbeterd door het opheffen van parkeerterreinen (op straat).	Het aantal parkeerplaatsen in het centrum neemt niet toe t.o.v. capaciteit in 2020.		
		Bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen wordt er kritisch gekeken naar de noodzaak om parkeercapaciteit toe te voegen.			
P&R	Bestaande P+R's worden intensiever gebruikt.	Het aantal stadshubs is uitgebreid: P+R's bij Gennepark en winkelcentrum Woensel (bovenop de bestaande P+R Meerhoven). Er zijn 1 à 2 (pilot)projecten met andere concepten als P+B en P+W. Hierbij wordt geëxperimenteerd met slimme (functie)combinaties.	Er is een uitgebreid netwerk van P+R/P+B/P+W en andere overstapconcepten (stadshubs).	Parkeren bij stadshubs is een volwaardig alternatief voor parkeren in het centrum en functioneert ook als overstappunt voor niet-emissievrije voertuigen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van slimme (functie)combinaties.	

MIJLPALEN		2018	2020	2025	Na 2025
Smart mobility (A)	Mobility as a Service		Er is een aantal Mobility as a Service (pilot) projecten, waarbij gebruikt wordt gemaakt van een mobiliteitsdiensten-marktplaats. Zo maken we het 'digitaal' gemakkelijk om flexibel te kiezen/switchen tussen (duurzame) vervoerswijzen.		In de hele stad kunnen mensen hun reis plannen, betalen en uitvoeren aan de hand van mobiliteitsdiensten-marktplaats(en). Het is 'digitaal gemakkelijk' om flexibel te kiezen/switchen tussen (duurzame) vervoerswijzen.
			Bij alle nieuwe ontwikkelingen is deelvervoer (auto's, fietsen) beschikbaar. Hiermee is het ook 'fysiek' gemakkelijker om flexibel te kiezen/switchen tussen (bij voorkeur duurzame) vervoerswijzen.		Overal in de stad is het mogelijk om flexibel te kiezen/switchen tussen (bij voorkeur) duurzame vervoerswijzen. Er zijn in de hele stad deelfietsen en deelauto's beschikbaar.
Communicatie & gedrag (A)	Mobiliteitsmarketing	Marketingstrategie opzetten om duurzame mobiliteit te stimuleren (voetganger, fiets, OV en elektrische (deel)auto) en huidige verkeersaanbod optimaal te benutten.			
	Mobiliteitsmanagement	<p>Continuering werkgeversaanpak zeven grote regionale werkgelegenheidslocaties en grote werkgevers.</p> <p>Mobiliteitsmanagementafspraken maken in het centrum/binnenstad.</p> <p>Mobiliteitspakket woon-werk en werk-werkverkeer gemeente Eindhoven.</p>	Intensivering van de werkgeversaanpak door het maken van arrangementen over het gebruik en financiering van fysieke maatregelen (P+R, snelfietsroutes, etc.).	Gemeentelijke organisatie emissievrij.	
Ruimtelijke ordening (A)		Bij elke nieuwe ruimtelijke ontwikkeling komt laadinfra voor elektrische voertuigen.		De barrières voor voetgangers over de Binnenring zijn opgeheven en de oversteekbaarheid is verbeterd.	Het principe 'slow-motion' (het transformeren van verkeersruimte naar

MIJLPALEN		2018	2020	2025	Na 2025
		Verkeersruimte is getransformeerd naar gebruiksruimte (groen, water, stedelijke kwaliteit) op o.a. de Binnenring.		Er is een toename van 50% gerealiseerd in het aantal bezoekers dat te voet, per fiets of met OV naar de binnenstad komt.	gebruiksruimte) in het gebied binnen de Ring en op 'places to be' is toegepast.

Bijlage B Toedeling maatregelen aan de Trias Mobilica

De volgende tabel geeft aan welke maatregel in welke mate bijdraagt aan de onderdelen van de Trias Mobilica.

	Verminderen	Veranderen	Verschonen
Emissievrij binnen de ring	10%	45%	45%
Modal split		100%	
Schone auto's			100%
Stadsdistributie	40%		60%
Schoon openbaar vervoer			100%
Zero emissie nieuwe arbeidsplaatsen	33%	33%	33%
Differentiatie parkeertarieven	20%		80%
Schone scooters			100%
Milieuzone bus en taxi			100%
Smart Mobility		100%	
Verdichting	30%	70%	
Stadslogistiek aanvullend	40%	30%	30%

