

UNIVERSITEIT TWENTE.



Twents Regionaal Prijsbeleid

Onderzoek naar de uitwerking van beprijzen per kilometer
in de regio Twente



Benjamin Groenewolt
November 2009

Twents regionaal prijsbeleid

Onderzoek naar de uitwerking van beprijzen per kilometer in de regio Twente

Benjamin Groenewolt

Begeleiders

Regio Twente

Domein Leefomgeving, programma Mobiliteit

Drs. K.M. ten Heggeler

Universiteit Twente

Civil Engineering, Centre for Transport Studies

Prof. Dr. Ir. E. C. van Berkum

Dr. T. Thomas



UNIVERSITEIT TWENTE.

November 2009

Voorwoord

Als afsluiting van ruim zes mooie jaren Civiele Techniek aan de Universiteit Twente heb ik mijn afstudeeropdracht met veel plezier mogen vervullen bij Regio Twente. Tijdens het eerste overleg kwam het onderwerp van mijn bachelorlo eindopdracht naar voren: verblijfs(duur)heffing in binnensteden. De link met kilometerheffing was toen snel gelegd. Gezien de huidige ontwikkelingen een actueel onderwerp dat mooi aansluit bij mijn interesse in de wisselwerking tussen mens en mobiliteit. Aangezien er bij Regio Twente nog weinig vooronderzoek op dit gebied was gedaan, had ik alle ruimte om mijn eigen invulling aan deze opdracht te geven. Dit heeft gezorgd voor een opdracht waar ik met veel plezier aan gewerkt heb.

Ruim acht maanden later ligt hier nu het eindresultaat van deze opdracht voor u. Een mooi resultaat van een onderzoek dat zich een weg moest banen tussen de eerste ideeën uit het plan van aanpak en de actuele ontwikkelingen zoals deze zich in politiek Den Haag ontwikkelden. Zoals ik tijdens een van mijn eerste colleges als leerde is “de werkelijkheid altijd weerbarstig”. Tijdens deze opdracht heb ik dan ook genoten van de kennismaking met het werken bij de overheid, waarbij de politieke ontwikkelingen een belangrijke rol spelen. Dit heeft geleid tot het eindverslag zoals het er nu ligt: een eerste studie naar de regionale effecten van de invoering van de kilometerheffing. Maar gezien alle ontwikkelingen zeker geen absolute waarheid.

Dankzij de gezelligheid en de ontspannen sfeer zowel bij het domein Leefomgeving van Regio Twente als op de vakgroep VVR van de universiteit, heb ik mij gedurende het onderzoek geen moment verveld. Dit zorgde ervoor dat ik elke dag met veel plezier weer aan de slag ging. Via deze weg wil ik dan ook de collega's op beide plekken hartelijk danken voor deze mooie tijd.

Daarnaast een woord van dank aan alle steun van vrienden en familie gedurende mijn hele studie. Mede dankzij hen heb ik een prachtige studietijd gehad. Met name de actuele discussie rondom de kilometerheffing heb ik altijd met veel plezier gevoerd. In het bijzonder wil ik graag mijn broer Abel bedanken voor de kritische blik op dit rapport, waardoor het nu in deze vorm voor u ligt. Daarnaast ook mijn vriendin Jessica die me door het hele proces en zeker de laatste weken volledig gesteund heeft.

Tot slot is er een aantal mensen dat in het bijzonder heeft bijgedragen aan dit onderzoek. De afstudeercommissie is hier natuurlijk de belangrijkste. De verschillende invalshoeken van Tom, Eric en Karsten zorgden voor mooie discussies tijdens de commissievergaderingen. Daarnaast waren ze ook altijd zeer enthousiast om me te helpen als ik eens ergens tegenaan liep. Verder ben ik ook blij dat ik altijd een eerlijke mening kreeg en hun feedback altijd iets was dat me verder voorwaarts hielp. Verder wil ik ook graag Arno, Laurens, Ank en Karst bedanken voor het meedenken op een aantal momenten tijdens het onderzoek. Zonder jullie was het niet geworden wat het nu is!

Veel leesplezier gewenst!

Enschede, 4 november 2009
Benjamin Groenewolt

SAMENVATTING

Dit rapport beschrijft een afstudeeronderzoek naar de gevolgen van de kilometerheffing op lokaal niveau. Op basis van zes scenario's wordt, tegen de achtergrond van de wetgeving, gekeken naar de effecten op het verplaatsingsgedrag en een viertal beleidsdoelen. Geen van de scenario's presteert op alle punten beter dan alle andere, waardoor de uiteindelijke keuze voor een strategie slechts op politieke gronden gemaakt kan worden.

Sinds de installatie van het kabinet Balkenende II (2003) wordt kilometerheffing als onafwendbaar gezien. In eerste instantie leek beprijzing voor Regio Twente niet direct van toepassing, maar sinds de publicatie van het voorontwerp Wet Kilometerprijs blijkt dat ook Twente vanaf de start met de kilometerprijs te maken krijgt. Aangezien de Twentse situatie afwijkt van het landelijk gemiddelde is het interessant om te kijken naar de gevolgen van de kilometerheffing op Twentse schaal.

Het doel van dit onderzoek is het inventariseren van de mogelijkheden om de Wet Kilometerprijs al dan niet aan te passen zodat zo goed mogelijk aan de mobiliteitsdoelen (bereikbaarheid, verkeersveiligheid, leefbaarheid) van Regio Twente wordt voldaan. Er wordt in twee stappen gekeken naar de effecten van de verschillende beprijzingsscenario's. Eerst worden de stappen van het traditionele vierstapsmodel afzonderlijk doorlopen. Dit resulteert in veranderingen in het verplaatsingsgedrag. Op basis hiervan wordt vervolgens gekeken naar de invloed hiervan op de mobiliteitsdoelen.

Op deze manier zijn eerst twee uiterste scenario's beschouwd zoals deze volgen uit het voorontwerp Wet Kilometerprijs. In het eerste scenario gaat het hier om het instellen van enkel een basisheffing op alle uren van de dag. In het tweede scenario wordt de situatie met een spitsheffing op de A1 en A35 bekeken. Vervolgens is er gekeken welke ongewenste effecten het invoeren van de kilometerheffing op de voorgestelde manier zou kunnen veroorzaken.

Op basis van deze effecten is vervolgens naar een viertal alternatieve beprijzingsscenario's gekeken, die allen net niet binnen de grenzen van de wetgeving vallen. Het betreft hier het heffen op alle knelpunten in het netwerk, het heffen op een aantal mogelijk sluiproutes, het heffen ter stimulering van de verkeersveiligheid en het invoeren van een spitsheffing in de gehele regio (gebiedsheffing). Op basis van de effecten van deze alternatieven wordt gekeken naar de mogelijkheden die de wetgeving zou kunnen bieden om het meest effectieve scenario in te voeren.

Uitgaande van de huidige conceptwet komt Twente niet direct in aanmerking voor het invoeren van een spitsheffing. Hierdoor vervalt de mogelijkheid om te differentiëren naar plaats en tijd. De invoering van enkel de basisheffing zorgt voor iets kortere ritten en een verschuiving van het hoofdwegennet (HWN) naar het onderliggend wegennet (OWN). De verkeersstromen op het OWN blijven ongeveer van gelijke grootte, terwijl de intensiteiten op het HWN afnemen. Het voornaamste probleem treedt aan het licht wanneer er in detail naar het netwerk wordt gekeken. Dan blijkt een aantal van de huidige knelpunten nog meer verkeer te verwerken krijgen. Aan verkeersveiligheid en leefbaarheid verandert in grote lijnen niets. De afname van het totaal aantal gereden kilometers compenseert de verschuiving naar het OWN. Wat *equity* (eerlijkheid, gelijkheid) betreft is de basisheffing een heel basale vorm van betalen voor gebruik. Hierbij wordt iedereen gelijk behandeld en wordt betaald naar gebruik.

De vier alternatieve scenario's hebben elk hun eigen voor- en nadelen:

1. Het invoeren van een heffing op alle trajecten waar op dit moment sprake van een knelpunt is, leidt niet tot een verbetering van de verkeerssituatie. Doordat de trajecten over het

- algemeen kort zijn, neemt de weerstand maar zeer beperkt toe, waardoor de motivatie om het gedrag te wijzigen heel beperkt is.
2. Een heffing op een aantal routes dat door invoering van de kilometerheffing te sterke toename van het verkeer te verwerken krijgt, is een kansrijk scenario. Hierbij treden sterke positieve effecten op wanneer naar verkeersintensiteiten gekeken wordt. Het is echter de vraag of het inderdaad het te verwachten sluipverkeer is dat de route niet neemt, of dat de originele ritten over die route nu een andere route kiezen.
 3. Het heffen ter stimulatie van de verkeersveiligheid werkt goed gezien de beperking van veiligheidsrisico's. Daarnaast wordt ook de ongewenste toename van het verkeer op 60-km/h-wegen tegengegaan. Echter, de bereikbaarheidssituatie verslechtert sterk, met name in de buitengebieden.
 4. Een gebiedsheffing heeft positieve effecten op de infrastructuurgerichte bereikbaarheid en kan goed bijdragen aan het oplossen van capaciteitsproblemen. Hierbij zijn het (oplosbare) praktische problemen die op dit moment spelen. Er is geen wettelijke ruimte en het definiëren van het gebied heeft een aantal nadelen.

Vanuit het perspectief bereikbaarheid zijn er twee scenario's van de genoemde scenario's die beide voordelen bieden: het heffen op alternatieve trajecten en de gebiedsheffing. Beide beperken de verschuiving van het HWN naar het OWN en hebben geen negatieve invloed op leefbaarheid of verkeersveiligheid. Bij beide methodes speelt de vraag op welke manier de locaties voor de heffing gekozen dienen te worden. Wellicht is er nog meer winst te behalen op het gebied van bereikbaarheid door hier nader onderzoek naar te verrichten. Dit is mede afhankelijk van de mogelijkheden die er vanuit de wetgeving geschapen worden.

De wijziging in het wetsvoorstel zoals deze recentelijk door de Vereniging van Nederlandse Gemeenten is afgedwongen, is een stap in de goede richting. Hierdoor zijn negatieve effecten voor leefbaarheid en verkeersveiligheid een reden om een spitsheffing tegen te houden. Het enige nadeel dat de wetgeving op dit moment heeft, is de onmogelijkheid om een heffing in te voeren als gevolg van negatieve effecten van de basisheffing op leefbaarheid en verkeersveiligheid. Aangezien dit onderzoek heeft aangetoond dat deze effecten niet aanwezig zijn bij enkel de invoering van een basisheffing en het wetsvoorstel al klaar is voor behandeling door de kamer (op de hoogte van de tarieven na), is inbreng van Regio Twente in de discussie op het moment niet noodzakelijk. Wel zal er na invoering van de wet moeten worden gekeken hoe er omgegaan wordt met eventuele heffingen ter stimulatie van de bereikbaarheid op het onderliggend wegennet.

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	III
Samenvatting	V
1 Inleiding	1
1.1 Aanleiding	1
1.2 Doelstelling	1
1.3 Kader	2
1.4 Vraagstelling	3
1.5 Leeswijzer	4
2 Theoretische achtergrond	5
2.1 Beprijzing	5
2.2 Prijsbeleid in Nederland	8
2.3 Uitgangspunt variabilisatie	11
2.4 Analyse	12
3 De Twentse situatie	13
3.1 Netwerk	13
3.2 Inwoners	14
3.3 Mobiliteit	16
3.4 Analyse	17
4 Methode	19
4.1 Vierstapsmodel	19
4.2 Indicatoren	23
4.3 Analyse	28
5 Resultaat: Verplaatsingsgedrag	29
5.1 Ritgeneratie	29
5.2 Ritdistributie	30
5.3 Modal Split	32
5.4 Routekeuze	33
5.5 Analyse	38
6 Resultaat: Mobiliteitsdoelen	41
6.1 Bereikbaarheid	41
6.2 Leefbaarheid	42
6.3 Verkeersveiligheid	43
6.4 Equity	44
6.5 Analyse	45
7 Alternatieve methoden voor Twente	47
7.1 Ongewenste effecten van huidige scenario's	47
7.2 Alternatieve scenario's	47
7.3 Invloed op mobiliteitsdoelen	53
7.4 Wetgeving	56
7.5 Analyse	57
8 Conclusies en aanbevelingen	59
8.1 Conclusies	59
8.2 Aanbevelingen	60
9 Discussie	63
9.1 Invulling van de kilometerheffing	63

9.2	Invoering van de kilometerheffing.....	63
9.3	Alternatieven	64
Lijst van begrippen en afkortingen		65
Referenties.....		67
Bijlagen		73
A	Opstellen distributiefunctie.....	75
B	Berekeningen distributie	77
C	Berekeningen Leefbaarheid.....	79
D	Berekeningen Verkeersveiligheid.....	81
E	Berekening scenario Gebiedsheffing.....	83

1

INLEIDING

De afgelopen jaren is er veel discussie geweest over de toenemende verkeersdruk op het Nederlandse wegennet. Investerings in de infrastructuur zullen zorgen voor een toenemende bereikbaarheid, maar ook voor een toenemende verkeersvraag. Deze vraag zal daarnaast toenemen door het stijgende inwoneraantal en de verdere individualisering van de samenleving. Het doel van Regio Twente om de bereikbaarheid naar het peil van 2004 terug te brengen, vraagt dus om extra bereikbaarheidsstimulerende maatregelen.

Het verbeteren van de bereikbaarheid kan op vele manieren. Oplossingen zijn te vinden op verschillende gebieden, waaronder: de ruimtelijke ordening (woon-werkafstanden verkleinen), de auto (intelligente auto's, waardoor de capaciteit van een weg vergroot wordt), de infrastructuur (aanleg nieuwe/bredere wegen) en het autogebruik (beprijzing). Sinds de installatie van het kabinet Balkenende II wordt kilometerheffing gezien als de methode van beprijzing die gaat worden toegepast. In eerste instantie leek beprijzing voor Regio Twente niet direct van toepassing, maar sinds de publicatie van het voorontwerp Wet Kilometerprijs blijkt dat ook Twente hier vanaf het begin mee te maken krijgt.

1.1 Aanleiding

In het voorontwerp wordt gesteld dat de kilometerheffing direct landelijk wordt ingevoerd. Regio Twente kan dus niet, zoals in eerste instantie voorzien, afwachten wat de ervaringen zijn in andere delen van het land. Dit onderzoek poogt inzicht te krijgen in de manier waarop Regio Twente het best met de invoering van deze wet om kan gaan.

Vanuit het voorontwerp van de Wet Kilometerprijs lijkt vooral de voorwaarde 'structurele congestie' voor Regio Twente de mogelijkheden voor het beprizen te beperken. In de Netwerkanalyse van 2006 (Regio Twente, 2006) wordt gesteld dat *"het vooral wegwerkzaamheden, ongevallen en incidentele drukte bij publiekstrekkingen"* zijn die verkeersproblemen veroorzaken. Wel wordt er voor het richtjaar 2020 een algehele toenemende verkeersdruk voorspeld en *"ook de A1 en de A35, de slagaders van Twente, dreigen dicht te slibben."* Vanwege het weinig fijnmazige netwerk zijn er weinig goede alternatieven voor het hoofdwegennet (HWN), waardoor het invoeren van een heffing waarschijnlijk vooral zal leiden tot een (ongewenste) toename van het gebruik van het onderliggend wegennet (OWN).

1.2 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is het inventariseren van de mogelijkheden om de Wet Kilometerprijs zo toe te passen dat zo goed mogelijk wordt voldaan aan de mobiliteitsdoelen van Regio Twente (bereikbaarheid, verkeersveiligheid, leefbaarheid).

Op basis van het voorstel zoals dat er nu ligt in het voorontwerp van de Wet Kilometerprijs, kan dit doel in twee subdoelen worden opgedeeld:

- De evaluatie van de effecten van het voorontwerp van de wet
- Het vinden van scenario's waarin er kan worden geprofiteerd van de voordelen van de invoering van wegbeprijzing

1.3 Kader

In deze paragraaf worden de grenzen aangegeven waarbinnen dit onderzoek wordt uitgevoerd. Hierbij wordt aandacht besteed aan het perspectief, de ruimte en de tijd.

1.3.1 Perspectief

Uitgangspunt van deze studie zijn de mobiliteitsdoelen van Regio Twente: bereikbaarheid, leefbaarheid en verkeersveiligheid. Deze komen voort uit het Regionaal Mobiliteitsplan van Regio Twente (2006a). Er wordt dus gekeken vanuit het perspectief van de wegbeheerder en niet vanuit de individuele weggebruiker. De doelen komen overeen met de doelen uit de Nota Mobiliteit van de Ministeries van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening & Milieu en Verkeer en Waterstaat (VROM & VenW, 2006).

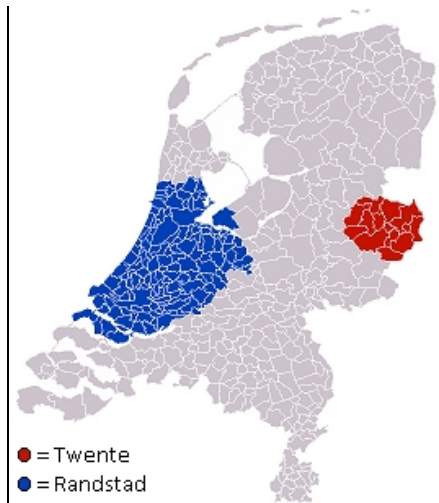
Hiernaast wordt gekeken welke doelen mogelijk nog meer een rol zouden moeten spelen bij de afweging tussen verschillende methoden. Vanuit het Nationaal Platform Anders Betalen voor Mobiliteit (ABvM) wordt expliciet nadruk gelegd op milieu (ABvM, 2005), dit zal in deze studie worden meegenomen bij leefbaarheid. Verder streeft ABvM naar een betaalbaar en technisch haalbaar systeem. Deze twee aspecten vallen buiten de directe scope van het onderzoek en zullen daarom niet expliciet worden meegewogen.

Equity (eerlijkheid/rechtvaardigheid) is verder een aspect dat veelal van belang wordt geacht wanneer er over beprijzen gepraat wordt (Fridstrøm, Minken, Moilanen, Shepard & Vold, 2000; Litman, 2002 & Viegas, 2001). Aangezien dit een duidelijke relatie heeft met de manier van heffen, wordt dit doel ook meegenomen in het onderzoek.

Bereikbaarheid, leefbaarheid, verkeersveiligheid en equity komen elk naar voren in het voorontwerp Wet Kilometerprijs (VenW, 2008b). De Nota Mobiliteit spreekt expliciet over bereikbaarheid, leefbaarheid en verkeersveiligheid, maar drukt *Equity* uit wanneer er wordt gesproken over: “*de weggebruiker betaalt voor het gebruik van een motorrijtuig*”. Ook het Regionaal Mobiliteitsplan (Regio Twente, 2006a) spreekt over deze doelen. Het enige verschil is dat er in het voorontwerp, wanneer het over de spitsheffing gaat, bereikbaarheid een essentiële voorwaarde is. Binnen Regio Twente zijn de leefbaarheid en verkeersveiligheid zeker net zo belangrijk.

1.3.2 Ruimte

Omdat het om de lokale gevolgen voor de invoering van beprijzen gaat, zal het onderzoek zich richten op regio Twente. Dit is ook het werkgebied van Regio Twente, waardoor eerder gedane onderzoeken eenvoudiger te vergelijken zijn. Om ook de invloed van het omliggende gebied mee te nemen, wordt er zoveel mogelijk gekeken naar de regio Twente zoals dat ook gebeurt in de Agenda Gebiedsontwikkeling. Om te kunnen vergelijken met de Randstad, wordt deze gedefinieerd analoog aan de definitie van Regio Randstad (2006). In Figuur 1.1 zijn de locaties van Twente en de Randstad binnen Nederland weergegeven. Een meer gedetailleerde kaart met daarin het invloedsgebied volgens het gebiedsdocument Twente is te zien in Figuur 1.2.



Figuur 1.1 – Regio Twente in Nederland



Figuur 1.2 – Detailkaart regio Twente

1.3.3 Tijd

Het onderzoek richt zich op de situatie waarin het systeem volledig geïmplementeerd is. Pas wanneer er duidelijkheid is over het eindresultaat, kan er in meer detail worden gedacht over de overgangsfase. Deze kan zeer zeker interessant zijn, maar dit is op dit moment niet cruciaal voor de ontwikkeling van de beprijzingsstrategie.

Minister Eurlings (VenW) streeft naar een volledig geïmplementeerde situatie in 2016. Vanwege de complexiteit van het project en de landelijke verkiezingen net voor de eerste invoering (2011) is het twijfelachtig of deze datum gehaald gaat worden. Net als bij andere grote projecten (bv. de OV-Chipkaart) is de kans reëel dat er vertraging ontstaat.

Omdat het Regionaal Verkeersmodel (RVM) met voorspellingen voor het jaar 2020 ontwikkeld is, zal er gerekend worden met dat jaar als prognosejaar. Wanneer het project wel tijdig wordt ingevoerd, zal het verschil beperkt zijn. Bijkomend voordeel is dat er nu geen vertaalslag gemaakt hoeft te worden tussen de voorspellingen van 2020 en de situatie in 2016.

1.4 Vraagstelling

Gebaseerd op de doelstelling en het kader wordt de centrale onderzoeksvraag als volgt gedefinieerd:

Hoe kan Regio Twente het meest profiteren van de aankomende landelijke invoering van Anders Betalen voor Mobiliteit?

Op basis hiervan worden de volgende subvragen gedefinieerd:

1. Hoe ziet de Twentse situatie eruit in de context van dit onderzoek?
 - a. Welke sociaaleconomische en verkeerskundige karakteristieken zijn er van belang om een goed beeld te krijgen van de Twentse (mobiliteits)situatie in het kader van beprijzen?
 - b. Hoe scoort Twente op deze karakteristieken in de huidige en de gewenste situatie ten opzichte van het Nederlands gemiddelde en de Randstad?
2. Wat zijn de gevolgen voor Twente van het invoeren van de heffing zoals voorgesteld door het Nationaal Platform Anders Betalen voor Mobiliteit?
 - a. Welke beprijzingsscenario's geven de grenzen aan van het huidige voorgestelde beleid?
 - b. Wat is de invloed van deze scenario's op de mobiliteitsdoelen?

3. Welke methode van kilometerheffing kan het best worden toegepast in Twente gezien de mobiliteitsdoelen van Regio Twente, ongeacht het huidige voorgestelde beleid?
 - a. Welke aanpassingen zijn er nodig om de gewenste doelwaarden te behalen?
 - b. Welk vorm van kilometerheffing is hiervoor het meest geschikt?
4. Op welke wijzigingen in (het voorontwerp van) de Wet Kilometerprijs kan Regio Twente, gezien de voorgestelde methode van variabelisatie, het beste aandringen?
 - a. Wat is de status van het huidige wetsontwerp en hoe kan Regio Twente hierop nog invloed uitoefenen?
 - b. Wat moet er, gezien de voorgestelde variabelisatie, aan de wet veranderd worden om dit mogelijk te maken?

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 schetst de achtergronden van de kilometerheffing. Hierbij worden verschillende methodes en ervaringen toegelicht. Vervolgens wordt gekeken naar de ontwikkeling van beprijzing in Nederland. Als laatste wordt hier ingegaan op de effecten van variabelisatie.

Hoofdstuk 3 beschrijft de invloed van de Twentse omgeving op beprijzing. Karakteristieken van het netwerk, de gebruikers en de mobiliteit worden vergeleken met de gemiddelde landelijke situatie en de karakteristieken van de Randstad. Op basis hiervan wordt gekeken welke voor- en nadelen Twente heeft in het kader van beprijzing.

Hoofdstuk 4 beschrijft de methode die wordt gebruikt voor het bepalen van de effecten van kilometerheffing. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen twee stappen: de invloed van een kilometerprijs op het verplaatsingsgedrag en de invloed van het verplaatsingsgedrag op de mobiliteitsdoelen.

Hoofdstuk 5 gaat in op de gevolgen van de kilometerheffing op het verplaatsingsgedrag. Twee extreme scenario's gebaseerd op het voorontwerp Wet Kilometerprijs worden bekeken aan de hand van de stappen van het vierstapsmodel.

Hoofdstuk 6 gaat vervolgens in op de tweede stap van het onderzoek. Dit hoofdstuk brengt de effecten van veranderend verplaatsingsgedrag op bereikbaarheid, leefbaarheid, verkeersveiligheid en equity in kaart.

Hoofdstuk 7 gaat in op een aantal alternatieve scenario's die in Twente zouden kunnen worden toegepast om zo veel mogelijk te profiteren van de invoering van de kilometerheffing. Nadelen die aan het licht komen in de vorige hoofdstukken vormen de aanleiding voor het onderzoeken van een aantal varianten op het voorgestelde systeem.

Hoofdstuk 8 presenteert de conclusies en aanbevelingen voor verder onderzoek. De onderzoeksvragen worden beantwoord en interessante gebieden voor nader onderzoek worden aangewezen.

Hoofdstuk 9 sluit af met een algemene discussie. Gezien de actualiteit van het onderwerp wordt hier een blik geworpen op een aantal gebieden rondom het onderzoek dat binnen de gestelde kaders niet aan de orde is gekomen.

2

THEORETISCHE ACHTERGROND

Dit hoofdstuk schetst de achtergrondsituatie van het onderzoek. Aangezien kilometerheffing zeker geen nieuw idee is, wordt hierbij gebruik gemaakt van kennis uit eerder verrichte onderzoeken. Dit hoofdstuk begint met een inleiding over beprijzing (2.1). Hierna volgt een toelichting op de Nederlandse situatie (2.2). Hierbij komen zowel de ontwikkelingen tot nu toe als de voorgestelde techniek naar voren. De laatste paragraaf (2.3) gaat dieper in op het concept variabilisatie.

2.1 Beprijzing

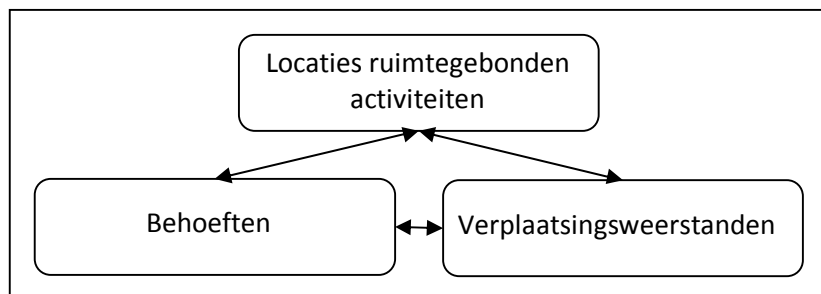
Allereerst zal het theoretische principe van beprijzing worden toegelicht. Hierna wordt dieper ingegaan op methodes zoals deze beschikbaar zijn voor het invoeren van beprijzing. Als derde en laatste wordt beprijzing toegelicht aan de hand van een aantal ervaringscases vanuit het buitenland.

2.1.1 Theorie

De hoeveelheid verkeer is afhankelijk van drie componenten:

1. De locaties van ruimtegebonden activiteiten
2. De behoeften van mensen
3. De weerstand om afstanden tussen die locaties te overbruggen (bv prijs en reistijd)

De drie componenten beïnvloeden elkaar. Dit is afgebeeld in Figuur 2.1.



Figuur 2.1 – Samenhang tussen locaties, weerstand van verplaatsingen en behoeften

Wanneer de prijs toeneemt, neemt ook de weerstand toe. Dit volgt uit een basale regel uit de micro-economische consumententheorie: wanneer de prijs van een product of dienst toeneemt, maken er minder mensen gebruik van (Van Wee & Geurs, 2002). Deze theorie zegt dat consumentengedrag wordt beïnvloed door het nut dat consumenten toeschrijven aan een alternatief. Er geldt hierbij de veronderstelling dat mensen volledig geïnformeerd zijn en altijd streven naar nutsmaximalisatie. Dit resulteert in twee effecten: een afname van het gebruik wanneer de prijs toeneemt en daardoor een toename in het gebruik van alternatieven.

Vanuit economisch oogpunt is beprijzen altijd de theoretische *first best* oplossing, aangezien hiermee het verkeerssysteem het meest efficiënt gebruikt wordt. In de praktijk is dit vaak niet het geval wanneer beprijzen in de praktijk wordt ingevoerd. De meest effectieve en efficiënte maatregelen stuiten namelijk vaak op veel maatschappelijke weerstand. Verder zijn ook de grote informatiebehoefte, het complexe beleid en de moeilijke uitvoerbaarheid redenen waarom prijsbeleid niet altijd de beste oplossing is (Van Wee & Geurts, 2002).

Voor het bereiken van volledige *equity* zou vanuit theoretisch oogpunt een prijs betaald moeten worden die gelijk staat aan de maatschappelijke kosten van het autogebruik. Op deze wijze wordt

maximale efficiëntie bereikt. Aangezien deze maatschappelijke kosten lastig te berekenen zijn en niet vooraf te bepalen voor een bepaalde rit, zijn prijsmaatregelen in de praktijk niet gelijk aan de theoretisch optimale situatie. Ook niet-optimale maatregelen kunnen echter aanzienlijke welvaartsverbeteringen met zich meebrengen (Ubbels & Verhoef, 2003).

Er zijn verschillende redenen om de weerstand van mobiliteit te beïnvloeden door middel van beprijzen. Deze zijn afhankelijk van de gestelde doelen van de wegbeheerder. Gebaseerd op onderzoek van Hilbers, Thissen, Van de Couvering, Limtanakool & Vernooij (2007), Geurts & Van Wee (1997) en Victoria Transport Policy Institute [VTPI] (2008) zijn er vijf belangrijke redenen om te beprijzen die gecombineerd of individueel van toepassing kunnen zijn:

1. mobiliteitsdoelen dienen
2. externe kosten internaliseren
3. overheidsinkomen genereren
4. eerlijke concurrentie tussen modaliteiten bevorderen
5. landgebruikdoelen ondersteunen

2.1.2 Beprijzingsmethoden

Om deze doelen te bereiken, dragen Van Wee & Geurts (2002) vier verschillende soorten prijsmaatregelen aan. De eerste twee methoden zijn invoering van extra vaste danwel variabele kosten. Variabilisatie is een derde methode. Dit is een methode waarbij vaste kosten worden omgezet in variabele kosten, terwijl de totale kosten (gemiddeld) gelijk blijven. Een vierde type prijsmaatregel is het verstrekken van subsidies.

Bij variabilisatie is er vanuit economisch oogpunt sprake van het verschuiven van indirecte kosten naar directe kosten. Hierdoor kan er op individueel niveau een betere afweging worden gemaakt tussen kosten en baten en daarmee functioneert de marktwerking beter. Verder krijgen ritten met een hogere waarde in het geval van beprijzen de voorkeur boven minder gewaardeerde ritten. In economische zin maakt dat het systeem efficiënter (VTPI, 2008).

In Nederland wordt op het moment zowel beprijzing toegepast via vaste als variabele kosten. Enerzijds zijn er de Motorrijtuigenbelasting (MRB) en de Belasting op Personenauto's en Motorrijwielen (BPM) die de vaste kosten beïnvloeden, anderzijds worden variabele kosten in rekening gebracht door middel van accijns op brandstof en parkeergelden. De kilometerheffing richt zich op variabilisatie, waarbij de MRB en de BPM worden vervangen door variabele kosten. Om differentiatie in ruimte en tijd mogelijk te maken, wordt de nadruk hierbij niet gelegd op accijns maar op andere vormen van variabele kosten.

Variabilisatie kan in Nederland op verschillende manieren worden ingevoerd. Het platform ABVM heeft een lijst met tien verschillende methoden van beprijzen gepresenteerd (ABvM, 2005). Deze zijn individueel of in combinatie toepasbaar.

- Betalen per kilometer
 - o Voor alle weggebruikers op alle wegen (variant 1)
 - o Voor alle weggebruikers op alle wegen, mede gebaseerd op milieu en veiligheid (variant 2)
 - o Voor zware vrachtauto's op hoofdwegen (variant 3)
 - o Met congestietoeslag (variant 5)
- Tol betalen bij verbetering van een knelpunt (variant 4)
- Betalen op drukke tijden en plaatsen
 - o Passageheffing in vier grote steden (variant 6)
 - o Aanwezigheidsheffing in vier grote steden (variant 7)
 - o Heffing op congestietrajecten (variant 8)

- Betalen per liter brandstof, via accijnsverhoging
 - o Ter verlaging/afschaffing van de vaste kosten (variant 9)
 - o Ter financiering van extra investeringen conform de ‘Ambitie Nota Mobiliteit’ (variant 10)

Als aanvulling op deze lijst bestaat er een aantal minder bediscussieerde methoden waarmee beprijzen via variabele kosten mogelijk is:

1. Betalen van parkeergeld – parkeren wordt minder aantrekkelijk, waardoor mensen hun bestemming of vervoerswijze veranderen.
2. Betalen op basis van uitstoot – gebruikt het effect van het autogebruik op het milieu als maatstaf voor het beprijzen
3. Een kredietgebaseerde methode – geeft alle reizigers een maandelijks aantal reisbare kilometers. Deze zijn vervolgens te verhandelen, vergelijkbaar met de emissierechten (Kockelman & Kalmanje, 2003).
4. Betalen gebaseerd op H/B-relaties – benadrukt de rit en niet de route. Het gaat hierbij niet om sturing in de ruimte, maar op deze manier ontstaat een eerlijker differentiatie in de tijd (Van Berkum, 2009).

In dit onderzoek wordt er gekeken naar de verschillende vormen van variabilisatie, omdat hiervoor het grootste draagvlak bestaat. Dit blijkt uit de reacties die over de jaren op verschillende vormen van nieuw prijsbeleid zijn gekomen. Dit draagvlak is een belangrijke voorwaarde voor de invoering van beprijzing, zo blijkt ook uit de doelstelling van het platform ABvM om maatschappelijk draagvlak te creëren (ABvM, 2005).

Daarnaast wordt de aannahme gedaan dat er in ieder geval een vorm van wegbeprijzen wordt ingevoerd. Het is dus in het kader van dit onderzoek geen optie om geen nieuwe vorm van beprijzing toe te passen. De nadruk komt hierbij te liggen op verschillende vormen van kilometerheffing.

2.1.3 Buitenlandse cases

In het buitenland is reeds de nodige ervaring met beprijzingsmaatregelen, al gaat het in die gevallen om volstrekt andere systemen dan het in Nederland voorgestelde systeem, zowel qua techniek als qua achterliggende doelstellingen. Om een indruk te geven wordt er toch gekeken naar de opgedane ervaringen in het buitenland. Allereerst de primeur van beprijzing in Singapore, daarna het kordonsysteem van Stockholm en als derde de landelijke heffing van vrachtverkeer in Duitsland.

Pioniers in Singapore

In de stadstaat Singapore is sinds 1998 Electronic Road Pricing (ERP) volledig ingevoerd. Dit systeem is het resultaat van een geleidelijk ingevoerde heffing voor het gehele centrum van Singapore en de eerste gebiedsheffing ter wereld. Tegenwoordig is ook op een aantal snelwegen in Singapore een heffing van toepassing. Het gebruik van het openbaar vervoer is gestegen van 46% naar 65% en vooralsnog zijn er geen tekenen van negatieve effecten voor lokale ondernemers. Op het moment dat de ERP werd ingevoerd, werd een eenmalige daling van 15% in het autoverkeer waargenomen. Sinds die tijd is er sprake van een lichte jaarlijkse toename, waarschijnlijk door de autonome groei van het autoverkeer (Deloitte, 2003). Hierbij is gebleken dat het heffen op een bepaald tijdstip (ochtendspits) een verandering van het vertrektijdstip veroorzaakt (Olszewski & Xie 2005).

Een stedelijke heffing in Stockholm

In Stockholm is een proef uitgevoerd in 2006 waarbij een cordon in de binnenstad werd gedefinieerd waarbij voor passage betaald moest worden. De heffing was in dit geval afhankelijk van het gekozen tijdstip. Hierbij was een maximumtarief per dag van toepassing. Net als *Congestion Charging* in London liep door het gebied een heffingsvrije bypass. Doordat het een duidelijk afgebakend gebied

betrof, waardoor de te maken keuze duidelijk was, waren er direct gevolgen zichtbaar. Dit zorgde voor een gemiddelde afname van 22% (25% voorspeld) van het aantal voertuigkilometers in het gebied. De heffingsvrije bypass kreeg echter 7% extra verkeer (0-5% voorspeld). Mede door extra investeringen in het openbaar vervoer was een toename van 4,5% in OV-gebruik waar te nemen. Door de afname van het aantal voertuigkilometers en de congestie heeft het systeem een positieve uitwerking gehad op de luchtkwaliteit (Lundqvist, 2008). Na de proef mochten de inwoners van Stockholm door middel van een raadgevend referendum aangeven of het systeem structureel zou moeten worden ingevoerd. Hierbij bleken de inwoners van de stad met een nipte meerderheid voor de invoering (53%), terwijl Zweden uit de omliggende gemeenten zich van het plan afkeurden (slechts 40% voor). Hoewel de nieuwe regering in eerste instantie tegen de plannen was, zetten zij de proef om in een permanente situatie. Hierbij werd wel een aantal aanpassingen gedaan, waardoor de heffing aftrekbaar werd van de belasting en de opbrengsten expliciet aan investeringen ten behoeve van verbetering van de infrastructuur zouden moeten worden besteed (Stathopoulos, 2007).

Nationaal systeem voor vrachtverkeer in Duitsland

De LKW-Maut in Duitsland is een voorbeeld van nationale structuur zoals deze in Nederland wordt voorgesteld, al geldt de heffing in Duitsland alleen voor vrachtverkeer op snelwegen. Deze heffing is ingevoerd om het noodzakelijke onderhoud aan het wegennet te kunnen financieren. De voornaamste veranderingen die zijn opgetreden zijn een toename van het aantal kilo's vracht per vrachtwagen en een relatief grote groei van het spoortransport (ten opzichte van andere jaren). Daarnaast was over parallelle, goed onderhouden provinciale wegen een duidelijke toename van het vrachtverkeer waar te nemen als gevolg van een veranderende routekeuze. Een onderzoek naar deze effecten leverde een beperkt aantal locaties op waar nu ook op provinciale wegen een heffing van toepassing is om sluipverkeer te voorkomen (Gustafsson, Cardebring & Fiedler, 2006).

2.2 Prijsbeleid in Nederland

Het idee van prijsbeleid in Nederland bestaat al sinds de jaren '70. Voordat er wordt ingegaan op de huidige situatie, zal eerste een korte geschiedenis worden geschetst. Hierna wordt de huidige stand van zaken met betrekking tot de Wet Kilometerprijs toegelicht. Op basis van deze wet worden de eerste effecten voorspeld. Hiervoor wordt gekeken naar mogelijke scenario's. De globale voorspelde nationale effecten hiervan komen kort aan bod. Ten slotte wordt ingegaan op de te gebruiken techniek en worden hieromtrent enkele aannames gedaan.

2.2.1 Historie

De meeste landen voeren op dit moment een prijsbeleid gebaseerd op brandstofaccijns, belasting op autobezit en parkeergeld. Om mensen bewuster te maken van het gebruik van de auto en omdat het een toename van de welvaart met zich meebrengt (Ubbels & Verhoef, 2003), wordt een andere manier van betalen al vele jaren overwogen. Zo werd in de jaren '70 in het eerste Structuurschema Verkeer en Vervoer al geschreven over betalen per kilometer, al zou het tot 2002 duren voordat de eerste vorm van nationale kilometerbeprijzing werd voorgesteld (VenW, 2007).

Aanvankelijk was draagvlak een van de grote struikelblokken in de discussie omtrent het invoeren van alternatieve betalingsmethoden. Toen het tweede kabinet Balkenende in 2004 aan de macht kwam, werd het anders betalen voor mobiliteit als onafwendbaar gezien. Om maatschappelijk draagvlak voor de invoering te creëren, werd het platform ABvM opgericht.

Het platform kreeg de opdracht om de verschillende methodes voor andere betaling van mobiliteit te onderzoeken die bijdragen aan het verbeteren van de bereikbaarheid en die op voldoende maatschappelijk draagvlak kunnen rekenen. Daarnaast streefde het platform naar een eerlijke

verdeling van de kosten en het leveren van een bijdrage aan milieukwaliteit (inclusief geluid) en verkeersveiligheid.

In haar advies gaf het platform een positief advies omtrent het invoeren van kilometerbeprijzing. In haar ogen zal kilometerheffing (een kilometerprijs gedifferentieerd naar plaats, tijd en milieukeurmerken) het meest positieve effect op omgevingsfactoren hebben (ABvM, 2005). Door het principe van afbouwen van vaste kosten ter compensatie van de toenemende variabele kosten (variabilisatie) werd er aan draagvlak gewonnen. Toen vervolgens in 2007 het vierde kabinet Balkenende werd geïnstalleerd werd ook het technische aspect als haalbaar gezien en werd een wetsvoorstel ontwikkeld.

2.2.2 Voorontwerp Wet Kilometerprijs

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2008b) heeft in juli 2008 een voorontwerp voor de Wet Kilometerprijs uitgebracht. Deze wet vormt de eerste stap naar het uitvoeren van de adviezen van het platform ABvM. Behalve rechten en plichten op het gebied van privacy, registratie, betaling, toezicht en organisatie wordt de methode van kilometerheffing hierin toegelicht. Het systeem zal worden ingevoerd op landelijke schaal, waarbij cohorten auto's geleidelijk op de nieuwe manier van betalen overgaan. Deze overgang is gebaseerd op kentekens, waardoor Regio Twente vanaf het begin met de invoering te maken krijgt.

De heffing wordt opgedeeld in tweeën: een basisheffing en een spitsheffing. De basisheffing wordt geheven op alle wegen en gedifferentieerd naar milieukeurmerken. Afhankelijk van het gewicht en het brandstoftype van de auto geldt een bepaald tarief. Dit tarief is niet gedifferentieerd naar plaats of tijd. De spitsheffing zal juist wel naar plaats en tijd worden gedifferentieerd, maar niet naar milieukeurmerken. In overleg met regionale overheden zal hier maatwerk moeten worden geleverd.

Er is een drietal voorwaarden gesteld aan het invoeren van een spitsheffing op een bepaalde plaats (VenW, 2008b):

- De bereikbaarheid moet worden verbeterd
- Er moet sprake zijn van structurele congestie
- Er moet worden nagegaan welke gevolgen er zijn te verwachten voor het verkeer op de wegen gelegen in de nabije omgeving van de aan te wijzen weggedeelten

De precieze voorwaarden voor het instellen van een extra heffing zijn nog niet volledig vastgelegd. Voor het HWN zijn hiervoor richtlijnen gebaseerd op I/C-verhouding en filezwaarte die de basis zullen vormen, voor het OWN bestaan deze echter niet. Ook voor het invoeren van een schouderheffing, waarbij de overgang in ruimte en/of tijd minder scherp gemaakt wordt, zijn nog geen duidelijke aanbevelingen beschikbaar.

De minister verwachtte nog in 2009 het wetsvoorstel in de Tweede Kamer te kunnen behandelen. Dit zou voor het zomerreces al gebeuren, maar aangezien de Raad van State het advies rondom de hoogte van de heffing nog niet gereed is, is dit destijds uitgesteld. In zijn laatste communicatie over dit onderwerp stelt de minister: *“Op dit moment buigt de Raad van State zich nog over het advies. Ik verwacht het advies niet voor 17 september 2009. Mijn streven is dat het wetsvoorstel, afhankelijk van de inhoud van het advies van de Raad van State, nog in oktober 2009 bij uw Kamer wordt ingediend.”* (VenW, 2009).

2.2.3 Maatgevende scenario's

Vanuit de aanbevelingen bij het voorontwerp wordt aangegeven dat de basisheffing op iedere kilometer zal worden geheven en het spitstarief bij benadering op de trajecten van het HWN die in de filetop-50 staan (VenW, 2008b). Voor regionale gevallen op het OWN is nog geen advies

opgesteld. Gezien de beperkte drukte op het OWN in Regio Twente zal het meest waarschijnlijke scenario bestaan uit enkel een basisheffing in de gehele regio. Wanneer er wordt gekeken naar de extremen binnen het voorontwerp, zijn er twee opties: een extreem lage heffing en een extreem hoge heffing. Het geval van de lage heffing is gelijk aan het meest waarschijnlijke scenario. Hierbij wordt enkel een basistarief in rekening gebracht. In het extreem hoge geval zal er wel een spitsheffing binnen Twente geheven worden.

Basisheffing

Voor de hoogte van deze heffing wordt gekeken naar het Joint Fact Finding onderzoek (4cast, 2006). Zij stellen de hoogte van de heffing als volgt: *“Variabilisatie van de Motorrijtuigenbelasting (MRB), de Belasting op Personenauto’s en Motorrijwielen (BPM) en Eurovignet is representatief voor het omzetten van € 4,9 miljard vaste autokosten op jaarbasis, naar een tarief per afgelegde kilometer (HWN en OWN) van gemiddeld € 0,0466.”*

Spitsheffing

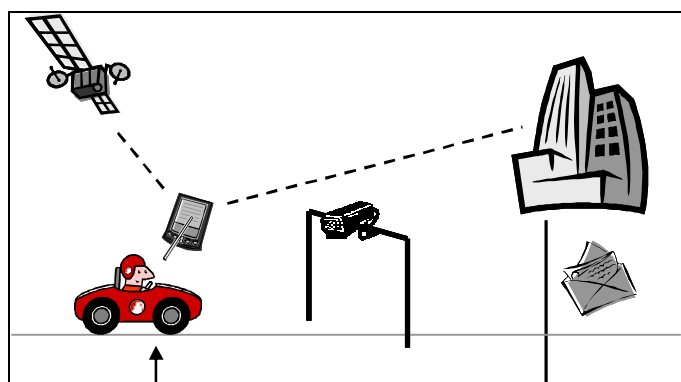
In de netwerkanalyse (Regio Twente, 2006b) zijn de I/C-verhoudingen voor 2020 voorspeld. Hiermee kan worden gekeken welke trajecten boven het voorgestelde criterium van een I/C-verhouding van 0,8 (VenW, 2008b). Voor de A1 is dit het gehele traject ten westen van afrit Hengelo-Noord (v.v.) en voor de A35 het traject van afrit Almelo-Zuid tot de afrit Enschede-West (v.v.). Op het OWN is ook een aantal trajecten waar de I/C-verhouding boven de 0,8 ligt. Aangezien het hier kleine losse stukjes betreft, worden deze in dit scenario niet meegenomen in het kader van de duidelijkheid. Het eerder genoemde onderzoek van 4cast (2006) geeft als waarde voor de spitsheffing € 0,11 per kilometer. Deze situatie is dus niet representatief voor het gehele land. Aangezien het bij de routekeuze gaat om het verschil tussen routes en de cases allen binnen Twente liggen, is het ontbreken van de heffing in de Randstad van minimale invloed.

2.2.4 Effecten volgens Anders Betalen voor Mobiliteit

In de rapportage van het platform ABvM wordt verwacht dat de voorspelde toename van congestie stopt, er een afname van 60% in verliestijden op treedt, de uitstoot aanzienlijk lager wordt en het aantal verkeersslachtoffers met 10% afneemt. Verder wordt ook een positieve uitwerking op de luchtkwaliteit verwacht. Hogere inkomens en jongeren rijden relatief de meeste kilometers in de spits, waardoor ze de meeste heffing betalen. Doordat ook de grootste doorstromingswinsten optreden voor deze mensen, profiteren zij per saldo het meest van het systeem (ABvM, 2005).

2.2.5 Techniek

De focus van dit onderzoek ligt op de toekomstige verkeerssituatie en de strategie van beprijzen. De technische uitvoering is hierbij duidelijk van ondergeschikt belang in deze studie. Daarom zal deze op dit moment kort worden toegelicht, waarna er een aantal aannames wordt gedaan zodat de techniek voor de rest van het onderzoek in mindere mate aan bod hoeft te komen.



Figuur 2.2 – Voorgestelde werking kilometerheffing

Figuur 2.2 laat schematisch de werking van het voorgestelde systeem zien. Deze zal hieronder kort worden toegelicht.

- Gebruiker: De gebruiker heeft een OBU (On Board Unit) in zijn auto. Deze neemt de ritten van de auto op met behulp van GPS en stuurt deze informatie naar het inningsbureau.

- Inningsbureau: Dit bureau verzamelt alle geaggregeerde data en maakt hier factuur van op basis van tijd, positie en geldend tarief. Deze factuur wordt vervolgens gestuurd naar de kentekenhouders.
- Toezicht: Door middel van het maken van contact met de OBU en kentekenherkenning wordt er toezicht gehouden. Dit kan zowel vanaf portalen boven de weg, als met behulp van mobiele installaties.

Enkele aannames zijn gemaakt om in het vervolg van het onderzoek de technische kant grotendeels achterwege te kunnen laten.

- Er wordt aangenomen dat alle tot nu toe voorgestelde methodes technisch uitvoerbaar zijn. Alleen wanneer er nieuwe elementen worden toegevoegd, zal er worden gekeken naar de haalbaarheid.
- Er wordt uitgegaan van een oplossing voor niet-geregistreerde gebruikers; zowel incidentele gevallen als Nederlanders die structureel in een buitenlandse (veelal Duitse) auto rijden.

2.3 *Uitgangspunt variabelisatie*

Een van de belangrijke aspecten wanneer er naar prijsbeleid wordt gekeken, is de mate waarin de kosten voor het autorijden veranderen. De invoering van een kilometerprijs lijkt op eerste oogopslag een toename van de kosten. Er moet echter ook rekening worden gehouden met veranderende vaste kosten. Het wegvallen van de vaste kosten compenseert (gemiddeld gezien) voor de toenemende variabele kosten (VenW, 2007). De vraag die hierbij echter speelt, is in hoeverre deze compensatie wel of niet ervaren wordt.

In een studie van het Kennisinstituut voor Mobiliteit (KiM) (Harms & Van der Werff, 2008) wordt nader ingegaan op psychologische effecten die optreden rondom de invoering van een kilometerprijs. Hierin wordt gesteld dat autogebruik gewoontegedrag is. *“Dat houdt in dat het autogebruik geen uitvloeisel is van een beredeneerde afweging tussen voor- en nadelen ervan, maar een ‘repetierend’ automatisme: men kiest voor de auto vanuit de gewoonte die altijd al te nemen”* (Aarts, 1996 in Harms & Van der Werff, 2008). Voor de invoering van een nieuwe manier van beprijzen betekent dit dat automobilisten niet zozeer hun keuze zullen heroverwegen of aanpassen wanneer er een andere manier van beprijzing wordt ingevoerd. Mogelijke veranderingen in het gewoontegedrag zullen als bedreigend worden gezien. *“Daarbij is over het algemeen sprake van een asymmetrische beoordeling van winst en verlies: mensen zijn meer gemotiveerd om verlies te vermijden dan om een even grote winst te behalen (verliesaversie). Dit draagt ertoe bij dat mensen conservatief zijn en vaker wel dan niet ‘de kat uit de boom zullen kijken’. Of anders gezegd: men prefereert een status-quo-situatie boven verandering”* (Kahneman en Tversky, 1981 in Harms & Van der Werff, 2008).

Op basis hiervan is het waarschijnlijk dat er op (zeer) korte termijn een beperkte invloed is. Pas wanneer er negatieve prikkels voelbaar zijn zullen reizigers die meer reizen dan het omslagpunt (18.000 km, zie paragraaf 3.3) mogelijk hun gedrag aanpassen aan de nieuwe situatie. Echter, het zijn voornamelijk zakelijke rijders die meer kilometers rijden dan dit omslagpunt, waardoor (vanwege kilometervergoedingen) ook voor hen de kosten niet per se hoger uitvallen dan in de huidige situatie. Volgens Pepping et al. (1997) worden er door deze groep haast negatieve monetaire kosten (=inkomsten) ervaren voor het autorijden doordat de kilometervergoeding van gelijke orde grootte is als de gepercipieerde kosten per kilometer. Dit geldt ook voor woon-werkverkeer waarbij een reiskostenvergoeding wordt gegeven. De belastingsituatie is echter wel veranderd ten opzichte van 1997. Ubbels & Verhoef (2003) stellen dan ook dat de marginale kosten voor deze bestuurders bij benadering gelijk zijn aan nul.

Daarentegen toont ander onderzoek van Ubbels en Verhoef (2005) aan dat bij invoering van een vlakke heffing ongeveer 10% van de ondervraagden hun rit zegt aan te passen na invoering van een heffing. Ook al zullen de absolute kosten niet stijgen, door de variabilisatie zal de perceptie van de kosten wel toenemen. De eerder aangehaalde studie van het KiM verklaart dit door de mate van feedback. Hoe directer de feedback, hoe eerder men geneigd is om het gedrag aan te passen (Harms & Van der Werff, 2008). Vaste kosten kunnen worden gezien als het ontbreken van feedback. Wanneer men een kilometerheffing invoert zal er, afhankelijk van de methode, wel sprake zijn van feedback. Hierdoor zal men het gedrag aanpassen aan de hand van de ervaren kosten.

De vraag welk van deze twee effecten sterker weegt en in hoeverre gedragsveranderingen plaatsvinden is lastig eenduidig te bepalen. Er wordt binnen dit onderzoek aangenomen dat het tweede effect sterker is, waardoor er dus zeker wel gedragsveranderingen optreden. Er wordt hierbij de vergelijking gemaakt met de huisvuilbranche, waar variabilisatie ook tot een afname van de hoeveelheid huisvuil heeft geleid.

Case: Variabilisatie in de huisvuilbranche

Een andere branche waarbij in Nederland sprake is van variabilisatie, is de gemeentelijke huisvuildienst. Hierbij is onder de naam Diftar het solidariteitsbeginsel (iedereen gelijke vaste kosten) in een groot aantal gemeenten vervangen door het principe 'de gebruiker betaalt' (variabele kosten, afhankelijk van hoeveelheid afval). Analooq aan beprijzing van wegverkeer, gaat het hier om een systeem waarbij ongewenst gedrag moet worden voorkomen. Door het invoeren van Diftar wordt geprobeerd het afvalvolum te beperken en het scheiden van afval te stimuleren. Hiermee worden in eerste instantie grote verschillen geboekt. Gebruikers zijn zich bewust van de prijs en nemen dus maatregelen. Na verloop van tijd blijkt echter dat er weer een toename van het afval ontstaat die grote gelijkenis toont met de landelijke toename. Ook is er sprake van negatieve bijeffecten zoals meer vervuiling in papier- en glascontainers, dumpen van afval en zogenaamd afvaltoerisme waarbij afval in een naburige gemeente zonder Diftar wordt aangeboden (Afval Overleg Orgaan, 2004).

2.4 Analyse

In dit hoofdstuk is de theoretische achtergrond van het onderzoek geschetst. Verschillende methodes van beprijzing zijn aan het licht gekomen en de Nederlandse situatie is nader toegelicht op basis van het voorontwerp Wet Kilometerprijs. Verder is er een aantal aannames gedaan in dit hoofdstuk:

- Er wordt een vorm van beprijzing ingevoerd in Nederland
- Verschillende vormen van variabilisatie zijn het belangrijkste onderwerp van studie in dit onderzoek
- Er zijn twee maatgevende scenario's uitgaande van de huidige conceptwetgeving: een scenario met enkel de basisheffing en een scenario met spitsheffing op delen van de A1/A35.
- Er wordt aangenomen dat variabilisatie als gevolg heeft dat mensen prijsbewuster worden en daardoor sterker geneigd zijn om een prijsafweging te maken dan voorheen.

In het volgende hoofdstuk wordt nader ingezoomd op de Twentse situatie. Hierbij wordt de vergelijking getrokken met zowel de gemiddelde landelijke situatie als het specifieke geval van de Randstad. De Randstad wordt gezien als een gebied waar bereikbaarheidsproblemen dusdanige overlast veroorzaken dat ze de voornaamste aanleiding voor de kilometerheffing zijn.

3

DE TWENTSE SITUATIE

In dit hoofdstuk wordt het regionale aspect van het onderzoek nader toegelicht. Vooral op basis van statistische gegevens zal de huidige situatie beschreven worden. Omdat het hierbij vaak om relatieve data gaat, wordt allereerst in Tabel 3.1 een overzicht gegeven van inwonertal, oppervlakte en de resulterende bevolkingsdichtheid.

	Inwonertal (CBS, 2008)	Oppervlakte (CBS, 2008) [km ²]	Bevolkingsdichtheid (berekend) [1/km ²]
Nederland	16.405.339	41.543	468
Twente	618.992	1.504	415
Randstad	6.719.478	6.498	1.034

Tabel 3.1 – Bevolkingsdichtheid van gebieden

Er wordt in de beschrijving onderscheid gemaakt tussen het netwerk (3.1), de inwoners (3.2) en de resulterende mobiliteit (3.3). Ten slotte volgt een korte analyse van de belangrijkste punten en de rol daarvan binnen het onderzoek (3.4).

3.1 Netwerk

Van het netwerk is in eerste instantie een kwalitatieve beschrijving op hoofdlijnen van belang. Hierbij kan worden gekeken naar fijnmazigheid en de aanwezigheid van alternatieve routes. Dit kan kwantitatief worden ondersteund door data over weglengtes. Verder speelt ook de dichtheid van bebouwing in het gebied een belangrijke rol (Van Wee & Maat, 2004). Dit wordt in de statistiek van het CBS als stedelijkheid aangeduid.

Zoals Tabel 3.1 liet zien, is het gebied van de Randstad ruim vier keer zo groot als de regio Twente. Figuur 3.1 en Figuur 3.2 laten de netwerken van beide gebieden. Naast het verschil in formaat is ook het HWN van de Randstad aanzienlijk fijnmaziger. In Twente zijn de A1 en A35 de enige snelwegen. Deze lopen door een beperkt deel van het gebied. In de Randstad zijn er rondom de grote steden verschillende snelwegen en is alleen het groene hart minder fijnmazig uitgerust. Dit zorgt ervoor dat er in Twente minder alternatieve routes via het HWN bestaan.



Figuur 3.1– Wegennetwerk Randstad



Figuur 3.2 – Wegennetwerk Twente

Dit blijkt ook uit de cijfers met betrekking tot weglengte (Tabel 3.2). Ondanks dat het verschil in totale hoeveelheid wegen per oppervlakte niet heel groot is, is het aandeel rijkswegen in de Randstad twee keer zo groot. Daarnaast valt op dat in beide gebieden de wegendichtheid boven het landelijke gemiddelde ligt.

	Rijkswegen [km/km ²]	Provinciale wegen [km/km ²]	Gemeentelijke en waterschapswegen [km/km ²]
Nederland	0,12	0,19	2,97
Twente	0,12	0,26	4,20
Randstad	0,24	0,21	4,32

Tabel 3.2 – Verdeling van wegtypes per gebied

Zoals valt te verwachten, is de Randstad een meer stedelijk gebied dan Twente. Wanneer er wordt gekeken naar de ruimtelijke verdeling van de stedelijkheidsgraad, blijkt dat 37% van de Randstad zeer sterk stedelijk is, tegenover 8% in Twente. Volgens Van Wee & Maat is stedelijkheid van grote invloed op het verplaatsingsgedrag (2004). Hoge dichtheden zorgen bijvoorbeeld voor betere kansen voor het OV en langzame vervoerswijzen. Uit het MobiliteitsOnderzoek Nederland (MON) blijkt dat stedelijkheid zorgt voor relatief minder afgelegde afstand per dag, maar daarentegen een langere reistijd. Opmerkelijk is dat voor het motief woon-werk in stedelijk gebied de afgelegde afstand niet veel korter is, maar de reistijd wel relatief veel toeneemt. Wanneer er naar het aantal ritten wordt gekeken, is het woon-werkverkeer en zakelijk verkeer nagenoeg gelijk. Voor niet-noodzakelijke motieven zoals visite en toeren worden in stedelijke gebieden minder ritten gemaakt.

Het Nederlandse wegennetwerk zal richting het prognosejaar 2020 steeds verder worden uitgebreid. Binnen Twente gaat het hier bijvoorbeeld om de ring om Borne, de verbreding van de N35 tussen Wierden en Nijverdal en de aanleg van de N18. Verder wordt er gewerkt aan de fietssnelweg F35 en de busbaan tussen Enschede en Hengelo. Deze ontwikkelingen zullen een kleine verlichting van de verkeersdruk opleveren, al zal extra infrastructuur ook nieuwe mobiliteit opwekken (latente vraag). Hiernaast zijn er lopende ontwikkelingen van bedrijventerreinen en nieuwbouwwijken. Al deze ontwikkelingen worden binnen het onderzoek meegenomen voor zover deze reeds in het RVM zijn verwerkt.

3.2 Inwoners

Om iets te kunnen zeggen over de gebruikers van het netwerk, wordt er gekeken naar statistiek over de inwoners. Dit komt niet één op één overeen met de gebruikers, maar er is wel sprake van een grote mate van overlap. Volgens Dijst, Rietveld en Steg (2002) zijn de demografische karakteristieken van de bevolking niet direct van invloed op het reisgedrag, *“maar beïnvloeden [ze] het gedrag via de attitude, sociale norm of waargenomen gedragsmogelijkheden”*. Aangezien er hier niet op individueel niveau naar de gebieden wordt gekeken, zal deze relatie zeer lastig in kaart te brengen zijn. Wel vormt het autobezit een karakteristiek die iets zegt over de mogelijkheid om een verplaatsing met de auto te maken. Verder zijn prijselasticiteit van de rit en reistijdwaardering twee factoren die de relatie tussen de gebruiker en hun gedrag weergeven.

Er wonen ruim tien keer zoveel mensen in de Randstad als in Twente. Ondanks dit verschil is de leeftijdsopbouw van beide gebieden nagenoeg gelijk aan het landelijk gemiddelde. Tabel 3.3 laat zien dat de gebieden wel van elkaar verschillen wanneer het gaat om gemiddeld besteedbaar inkomen. De Randstad ligt hier net boven het landelijk gemiddelde. Twente scoort duidelijk lager. Desondanks is het autobezit van de Twentenaren net een fractie hoger dan zowel het landelijk gemiddelde als dat van de Randstad.

	Gemiddeld besteedbaar inkomen (CBS, 2006) [k€ / jaar]		Particulier personenautobezit (CBS, 2007) [per 1.000 personen]	
Nederland	21,2	100%	441	100%
Twente	19,5	-8%	448	+2%
Randstad	22,5	+6%	424	-4%

Tabel 3.3 – Besteedbaar inkomen en particulier autobezit

Het bepalen van reistijdwaardering is complex. Regionale verschillen zijn hierbij van beperkte invloed. Otúzar & Willumsen (2001) beschrijven meerdere methoden om deze te bepalen met elk hun eigen voor- en nadelen. Dijst, Rietveld & Steg (2002) leggen daarnaast een relatie met inkomen. Wanneer iemand een hoger inkomen heeft, zijn de gemiste inkomsten door tijdsverlies ook groter en zal de reistijdwaardering daarom hoger uitvallen. Anderzijds is ook het nut van woon-werkritten groter wanneer het inkomen hoger is, waardoor een hogere reistijdwaardering niet direct zal leiden tot kortere ritten.

Ook voor prijselasticiteit van ritten geldt een dergelijke redenering. Hierbij zijn niet regionale karakteristieken van belang, maar zijn het individuele kenmerken die de mate van elasticiteit bepalen. Onderzoeken hiernaar focussen zich op gemiddelde waarden, waarbij dus geen regionale differentiatie plaatsvindt.

Voortbordurend op de Nota Mobiliteit is het ministerie van Verkeer en Waterstaat gekomen met de MobiliteitsAanpak (VenW, 2008a). Hierin wordt, op basis van voorspellingen, gekeken naar de toekomst. Er wordt een groei van de bevolking voorspeld en de vergrijzing zal toenemen. Ook het aantal mensen met een andere culturele achtergrond zal toenemen. De sterkste groei zal hierbij optreden in stedelijke netwerken, waaronder Twente. Ook in de netwerkanalyse van Regio Twente (2006b) wordt een groei van de bevolking voorspeld. De Twentse bevolking zal waarschijnlijk 6% (tov 2004) toenemen tot 2020, terwijl het aantal arbeidsplaatsen met 9% zal stijgen. Deze cijfers zullen worden aangehouden, ook al zijn er conflicterende voorspellingen voor de toekomst. Zo voorspellen bijvoorbeeld Derks, Hovens & Klinkers (2006) een afname van de beroepsbevolking vanaf 2011.

Vanwege de beschikbaarheid van data wordt er gekozen voor het gebruik van één van de WLO-scenarios (Welvaart en Leefomgeving). Deze beschrijven de toekomstige ontwikkelingen in de demografie. Voor dit onderzoek wordt het scenario “Strong Europe” aangehouden. De ontwikkelingen op het gebied van bevolkingsgroei en arbeidsplaatsen sluiten hierin het beste aan bij bovengenoemde cijfers (Centraal Planbureau [CPB], 2006). De ontwikkelingen van bevolkingsgroei en arbeidsplaatsen vanuit de netwerkanalyse zijn reeds in het RVM verwerkt en zullen gewoon aangehouden worden. Strong Europe sluit hier goed bij aan.

Op basis van de verschillende WLO-scenario's heeft de Dienst Verkeer en Scheepvaart van Rijkswaterstaat voor het jaar 2020 onderzoek gedaan naar waarden voor de reistijdwaardering, waarbij geen regionaal onderscheid wordt gemaakt. In het vervolg van het onderzoek worden de waarden gebruikt zoals deze staan weergegeven in Tabel 3.4.

	Reistijdwaardering [€/uur]
Personenverkeer – alle motieven	11,20
Personenverkeer – woon-werk	10,03
Personenverkeer – zakelijk	34,72
Personenverkeer – recreatief	6,92
Vrachtverkeer	49,36

Tabel 3.4 – Reistijdwaardering (DVS, 2006 a/b)

3.3 Mobiliteit

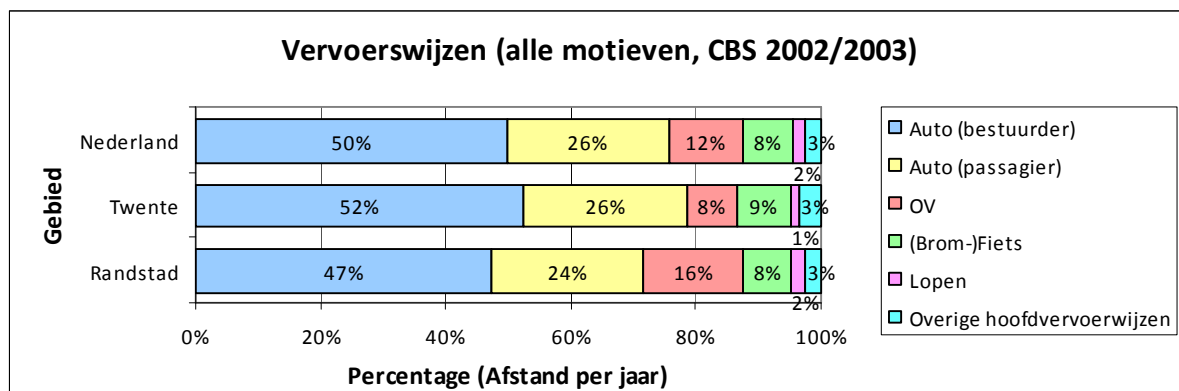
De resulterende mobiliteit zal allereerst tot uitdrukking komen in de modal split. Hierbij wordt ook gekeken naar het aantal gereden kilometers per auto. Daarnaast is de verdeling van de ritten over verschillende motieven van belang. Als derde wordt naar de ruimtelijke spreiding van het verkeer gekeken.

Tabel 3.5 geeft een overzicht van het autogebruik in de verschillende gebieden. Hierbij is opvallend dat het aantal kilometers in zowel Twente als de Randstad niet heel veel verschilt van het landelijk gemiddelde. Ditzelfde geldt voor het autobezit. Dit vertaalt zich door naar het jaarkilometrage waarin ook slechts kleine verschillen waarneembaar zijn.

	Reiskilometers als autobestuurder (CBS, 2002/2003) [km per persoon, per dag]		Particulier personenautobezit (CBS, 2007) [per 1.000 personen]		Jaarkilometrage per auto (berekend) [km]	
Nederland	15,86	100%	441	100%	13.127	100%
Twente	16,25	+2,5%	448	+1,6%	13.239	+0,9%
Randstad	15,58	-1,8%	424	-3,9%	13.412	+1,1%

Tabel 3.5 – Autobezit en –gebruik

Verder moet worden opgemerkt dat het jaarkilometrage aanzienlijk lager ligt dan het voorspelde omslagpunt van 18.000 km (voor personenauto's). De oorzaak hiervan is te vinden in een correctie die door het Ministerie van Verkeer en Waterstaat wordt toegepast om een teveel aan opbrengsten te voorkomen, er wordt namelijk budgetneutraliteit nagestreefd. *“De hogere opbrengst wordt verkregen doordat de meeropbrengsten van veelrijders hoger zijn dan de minderopbrengsten van de weinigerrijders.”* (VenW, 2002). Dit komt doordat veel rijders een relatief groter aandeel hebben in de opbrengsten vanuit de spitsheffing.

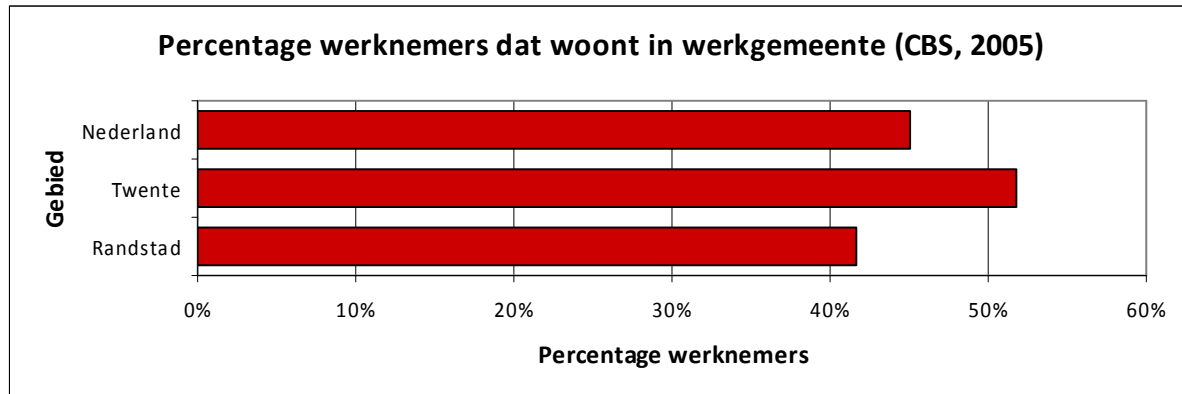


Figuur 3.3 – Vervoerswijzen per gebied

Figuur 3.3 laat de verdeling van alle ritten zien over vervoerswijzen. Zoals te verwachten op basis van de stedelijkheid is het OV-gebruik in Twente lager dan dat in de Randstad. In plaats van het openbaar vervoer wordt in Twente net iets meer gebruik gemaakt van de auto en de fiets. Opgemerkt dient te worden dat dit data uit 2002/2003 betreft. Het Regionaal Mobiliteitsplan (Regio Twente, 2006a) geeft aan dat de OV-concessie “Twents” heeft geleid tot een aanzienlijke toename van reizigers. Hetzelfde CBS-onderzoek laat zien dat de verdeling van ritten over de motieven geen regionale verschillen vertoont. Woon-werkverkeer en visite/logeren zijn de belangrijkste motieven.

Ondanks de sterke verstedelijking wonen er in de Randstad minder werknemers in de werkgemeente. Opvallend is dat dit in Twente juist wel sterk het geval is. (Figuur 3.4). Dit

onderstreept de bewering dat Twente vaak wordt gezien als ‘eiland’ in Nederland. Ook wanneer er naar de stromen van het woon-werkverkeer wordt gekeken binnen het totaal van gemeenten, blijkt dat er in Twente het overgrote deel van de ritten binnen de regio blijft (74%) en aanzienlijk minder mensen de regio binnenkomen (12%). In de Randstad zijn er juist meer inkomende ritten (55%) dan interne ritten (38%).



Figuur 3.4 – Mate van regiogebondenheid mbt werkgelegenheid

Een stijgend of dalend inwoneraantal is niet één op één te koppelen aan een stijgende of dalende verkeersintensiteit. Er bestaat een relatie, maar deze is niet heel sterk. Toenemende spreiding van activiteiten, toenemende reismogelijkheden door extra inkomsten, toename van het aantal multiactiviteitsritten en de individualisering van de samenleving zullen zorgen voor een toenemende verkeersdruk (Van Dam, De Groot & Verwest, 2006). De toenemende vergrijzing heeft waarschijnlijk een duidelijk invloed op de filemomenten. Doordat ouderen meer keuzevrijheid hebben in hun verplaatsingsgedrag, zal de ochtendspits worden gemedend door deze groep mensen. Deze mensen zullen echter wel voor het avondeten thuis willen zijn, waardoor de verlichting in de avond niet zal optreden (Jorritsma & Olde Kater, 2008).

3.4 Analyse

In dit hoofdstuk is de achtergrondsituatie van Twente vergeleken met het Nederlands gemiddelde en de situatie van de Randstad in het bijzonder. Verder is er op basis van de verwachten voor de toekomst gezocht naar een toekomstscenario dat gebruikt wordt binnen het onderzoek.

Wanneer Twente met de Randstad wordt vergeleken, valt een aantal zaken duidelijk op:

- Het HWN is veel fijnmaziger in de Randstad waardoor er meer alternatieve routes over het HWN lopen.
- Door het verschil in stedelijkheid liggen er in de Randstad meer kansen voor het gebruik van OV en langzaam vervoer. In Twente is de auto een relatief belangrijke modaliteit.
- Wanneer er wordt gekeken naar autobezit en autokilometers per dag zijn er nauwelijks verschillen tussen Twente en de Randstad.

Voor het beschrijven van de toekomst wordt er binnen het onderzoek gebruik gemaakt van het WLO-scenario “Strong Europe”. Dit scenario biedt de achtergrond voor de studie naar de effecten van de kilometerheffing. Hierin wordt een bevolkingsgroei voor 2020 van ruim 6% voorspeld en een toename van het aantal arbeidsplaatsen met ongeveer 9% (tov 2004).

Met deze informatie als achtergrond wordt er in het volgende hoofdstuk de onderzoeksmethode gepresenteerd. Hierin wordt beschreven hoe en op basis van welke informatie de Twentse situatie voor 2020 wordt onderzocht. Hierbij wordt allereerst gekeken naar de verandering in het verplaatsingsgedrag, waarna de gevolgen voor de mobiliteitsdoelen worden beschouwd.

4

METHODE

In dit hoofdstuk wordt de methode toegelicht waarmee de effecten van een bepaalde beprijzingsstrategie worden voorspeld. Dit gebeurt in twee stappen. Allereerst wordt de invloed van de maatregelen op het verplaatsingsgedrag bepaald. Dit gedrag beïnvloedt vervolgens de indicatoren voor de mobiliteitsdoelen. Dit is in Figuur 4.1 schematisch weergegeven.



Figuur 4.1 – Schematische weergave van de methode

De invloed van de verschillende maatregelen op het verplaatsingsgedrag zal worden bepaald aan de hand van het traditionele vierstapsmodel. Hierbij komen respectievelijk ritgeneratie, ritdistributie, modal split en routekeuze aan bod (4.1). Op basis van de veranderingen in het verplaatsingsgedrag kan vervolgens worden gekeken hoe dit de mobiliteitsdoelen beïnvloed. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een viertal indicatoren: bereikbaarheid, verkeersveiligheid, leefbaarheid en equity (4.2). Paragraaf 4.3 gaat ten slotte in op de wisselwerking tussen beide stappen.

4.1 Vierstapsmodel

Om de invloed van beprijzingsmaatregelen op het verplaatsingsgedrag te bepalen, worden de stappen van het vierstapsmodel doorlopen. Allereerst wordt er gekeken naar ritgeneratie en ritdistributie, waarbij met behulp van een schattingsmethode gekeken naar de motieven woon-werk, zakelijk en recreatief. Daarna wordt er gekeken naar modal split en routekeuze, welke vooral plaatsafhankelijk zijn. Vanwege de beschikbaarheid van de data, vooral het verschil tussen de zonering van het NRM (Nieuw Regionaal Model) en het RVM (Regionaal VerkeersModel), worden de vier stappen los van elkaar beschouwd. De output van de voorgaande stap wordt echter wel zo veel mogelijk gebruikt in de volgende stap. In het vervolg van deze paragraaf zullen de verschillende stappen beschreven worden.

4.1.1 Ritgeneratie

De eerste stap is de ritgeneratie, waarbij het draait om het aantal ritten dat gemaakt wordt. Thomas & Tutert (2008a/b) ontwikkelden de O/D-informer-methode voor het schatten van statische a priori matrices. Voor de ritgeneratie kunnen met behulp van gegevens over werkenden en werkplekken schattingen worden gemaakt van de productie en attractie per zone op etmaalniveau. Hiervoor is per motief de relatie tussen werkenden, werkplekken en productie/attractie bepaald. Deze formules zijn allen van de volgende vorm:

$$O_i = a \cdot (b \cdot \text{werkplekken}_i + (1 - b) \cdot \text{werkenden}_i)$$

De schaalfactoren (a en b) zijn bepaald per productie/attractie en per motief. Om ervoor te zorgen dat de randtotalen gelijk zijn ($\sum_i O_i = \sum_j D_j$) wordt de attractie geschaald aan de productie. De

gegevens over werkenden en werkplekken worden in dit onderzoek gebaseerd op het NRM 2004, waarin deze data op PC4-niveau beschikbaar zijn voor heel Nederland. De autonome ontwikkeling voor 2020 is in dit geval niet van belang, omdat het enkel om de relatieve invloed van de kilometerprijs gaat.

De relatie tussen de kilometerheffing en deze schatters is echter heel zwak. Door de invoering van een kilometerheffing vindt op lange termijn mogelijk een verandering van de verdeling van woon- en werkplekken plaats, maar dit is geen hele directe relatie. Veranderingen in ritgeneratie zullen daarom worden beschouwd aan de hand van andere onderzoeken. Hilbers et al. (2007) bepleiten dat gevolgen in termen van ritgeneratie vooral van de basisheffing afhangen. Hierbij geldt volgens de consumententheorie dat een hogere heffing zal leiden tot een sterkere afname van het aantal ritten. Een spitsheffing zal niet zozeer zorgen voor een afname in het aantal ritten, maar meer van belang zijn voor de verschuiving van ritten in ruimte en tijd. De nadruk ligt daarom bij de ritgeneratie niet zozeer op verschillende scenario's, maar er zal gekeken worden hoe verschillende ritmotieven bepalend zijn voor de gevolgen van de kilometerheffing. In hoofdstuk 7 wordt in het scenario gebiedsheffing nader ingegaan op spreiding in de tijd.

4.1.2 Ritdistributie

De tweede stap uit het vierstapsmodel is de ritdistributie. Ook hierbij wordt gebruik gemaakt van de O/D-informer van Thomas & Tutert (2008a/b). Op basis van de resultaten van de ritgeneratie en de netwerkaafstand tussen herkomst en bestemming kan de hoeveelheid verkeer per etmaal worden geschat. Er zijn drie motieven die zij behandelen: woon-werk, zakelijk en recreatief. Deze drie motieven voorspellen 32% van alle ritten (Rijkswaterstaat, 2008). Wanneer er gekeken wordt naar de overige motieven (onderwijs, supermarkt, visite, toeren) ligt het aandeel niet-noodzakelijke ritten binnen de huidige berekeningen aan de lage kant. Voor alle drie de motieven zijn de opgestelde distributiefuncties van de volgende vorm:

$$\ln f(d) = a + b \cdot d^g$$

Variabele	Betekenis
a	Schaalfactor afhankelijk van de randtotalen (van de H/B-matrix)
b	Schaalfactor afhankelijk van de plaatsgrootte
d	Netwerkaafstand
g	Schaalfactor voor invloed van de afstand

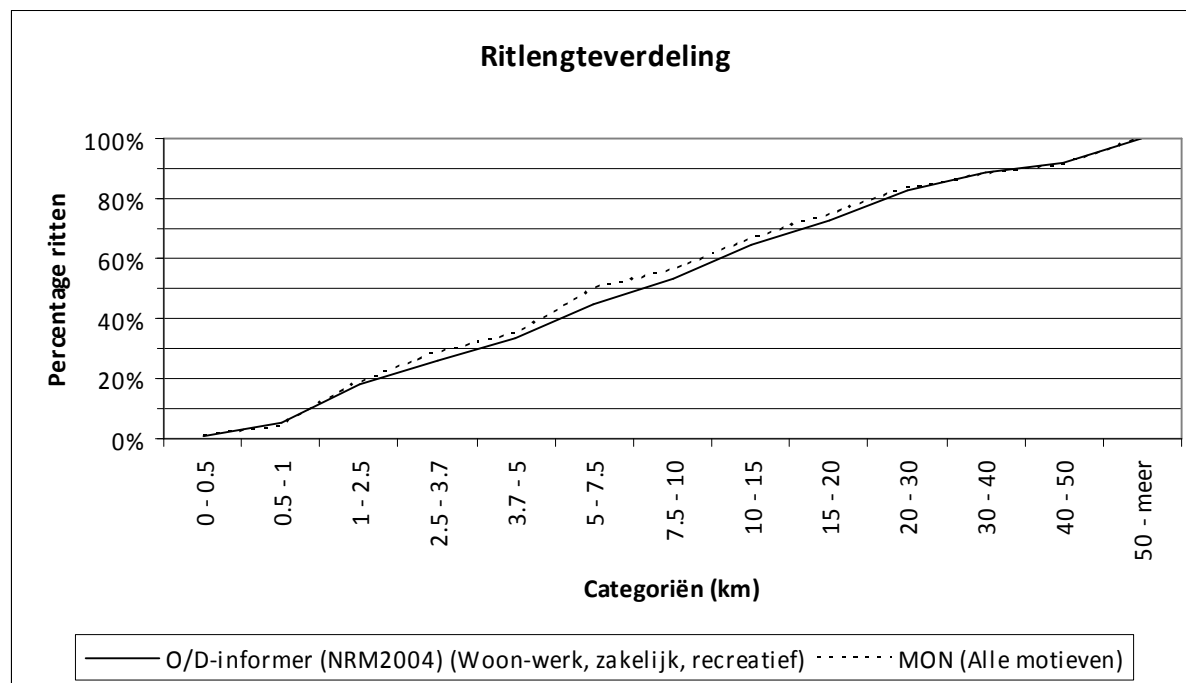
Tabel 4.1 – Toelichting distributiefunctie

Het balanceren van de matrix gebeurt enkel op basis van de productietotalen, zoals dit ook in de generatiefase gebeurde. De schaalfactor a zorgt er dus voor dat geldt: $\sum_j T_{ij} = O_i$.

Om te toetsen of de gebruikte berekeningen inderdaad gelijkenis vertonen met de distributie zoals deze uit het MON blijkt, zijn de ritlengteverdelingen met elkaar vergeleken. Zoals te zien in Figuur 4.2 tonen deze verdelingen grote overeenstemming. Opgemerkt moet worden dat de gepresenteerde MON-verdeling (gemakshalve) alle motieven omvat, terwijl de berekeningen alleen zijn uitgevoerd door de drie motieven in de O/D-informer.

Kosten spelen een belangrijke rol wanneer er een afweging wordt gemaakt tussen verschillende bestemmingen. Zoals gezegd is de enige kostenfactor die in deze formules wordt meegewogen de netwerkaafstand, maar kosten zouden ook kunnen worden uitgedrukt in termen van bijvoorbeeld tijd of geld. De toevoeging van monetaire kosten is noodzakelijk om de invloed van prijsbeleid te modelleren. Daarnaast wordt ook een term toegevoegd voor het meewegen van de reistijd. Het is daarom in dit geval noodzakelijk om een term te gebruiken die een combinatie van deze kosten omvat; dit worden de gegeneraliseerde kosten van een rit genoemd. Vaak is dit een lineaire

combinatie van verschillende attributen van een rit, gewogen door coëfficiënten om zo hun relatief belang uit te drukken, zoals dat door de reiziger wordt ervaren (Ortúzar & Willumsen, 2001).



Figuur 4.2 – Vergelijking ritlengteverdeling van verschillende methodes

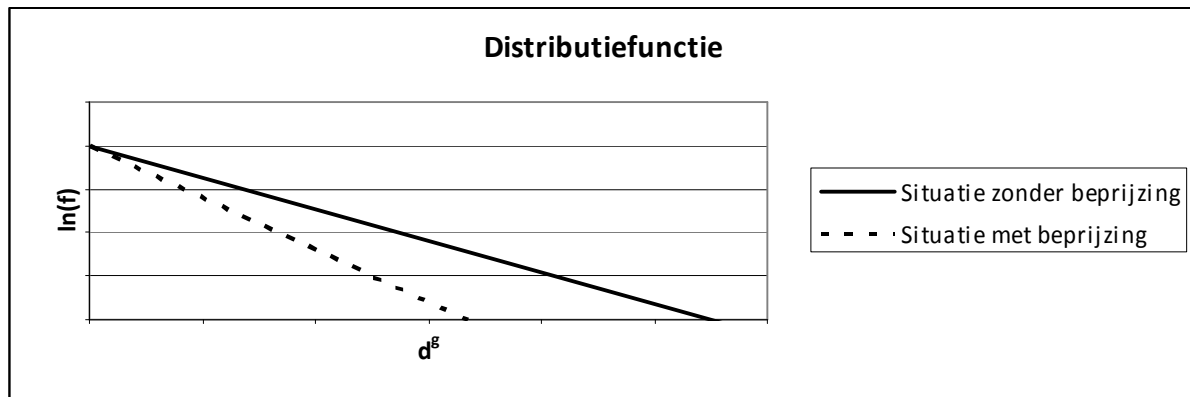
Voor de ritdistributie worden de gegeneraliseerde kosten opgebouwd uit de afstand, de tijd en de monetaire kosten van een rit. Aangezien het overgrote deel van de ritten met de auto wordt gemaakt, worden de kosten voor een rit in dit geval gelijk gesteld met de kosten voor een autorit. Hiervoor wordt de nieuwe variabele c toegevoegd, welke de kosten uitdrukt. Deze bestaat uit een component voor afstand, tijd en heffing en wordt als volgt uitdrukt:

$$c = \frac{\text{heffing} + \text{kosten per kilometer} + \text{reistijdwaardering per kilometer}}{\text{kosten per kilometer} + \text{reistijdwaardering per kilometer}}$$

De distributiefunctie wordt dan dus:

$$\ln f(d) = a + b \cdot (d \cdot c)^g$$

Voor de afstand (d) wordt de netwerkaafstand op basis van de kortste route gebruikt. Het bepalen van factor c gebeurt door te kijken naar de verandering in kosten (zie bijlage A.). Hierbij worden de relatieve kosten bekeken ten opzichte van de uitgangssituatie ($c=1$). In het geval van de basisheffing ligt de waarde tussen 1,06 en 1,15 (afhankelijk van het motief). Wanneer er over monetaire kosten gesproken wordt, betreft het altijd de perceptie van de gebruiker (zie ook paragraaf 2.3 over variabilisatie). Wanneer de kostenperceptie zal toenemen, wordt de waarde van c hoger, waardoor de distributiefunctie steiler wordt (zie Figuur 4.3). Langere ritten worden nu in grotere mate onaantrekkelijk dan korte ritten. De mate waarin dit effect optreedt, is afhankelijk van de perceptie van de prijsverandering.



Figuur 4.3 – Verandering van de distributiefunctie

4.1.3 Modal Split

De modal split wordt onderzocht op basis van een literatuurstudie. Modelleren zou de voorkeur genieten, maar door een aantal factoren is dit niet mogelijk. Door de ont koppeling van het vierstapsmodel is het niet mogelijk om de effecten van veranderingen in de H/B-matrix te bepalen met het RVM. Daarnaast is er geen referentiemateriaal op H/B-niveau en kijkt de schattingsmethode van Thomas & Tutert enkel naar de fractie auto in de modal split.

Er wordt daarom gekozen om, net als bij de ritgeneratie, op basis van literatuur te kijken naar verwachte gevolgen van de invoering van een kilometerprijs. Tot nu toe uitgevoerde studies zullen over het algemeen een globaal inzicht in de situatie geven. Daardoor is het moeilijk om onderscheid te maken tussen de verschillende scenario's. Er wordt daarom gekeken naar de relatie tussen de auto en alternatieve vervoerswijzen en de invloed van de kilometerheffing daarop.

4.1.4 Routekeuze

De vierde en laatste stap van het vierstapsmodel is de routekeuze. Hiervoor kan het Regionaal Verkeersmodel (RVM) worden gebruikt dat aanwezig is in een OmniTRANS modelleeromgeving. Ontwikkelaar Goudappel Coffeng heeft hierin reeds een scenario voor 2020 geïmplementeerd met de infrastructurele en sociaaleconomische ontwikkelingen daarbij inbegrepen. Aangezien het draait om relatieve veranderingen en een één op één vertaling van het NRM naar het RVM niet mogelijk is, wordt er met het reeds bestaande scenario 2020 gewerkt.

Het RVM is een regionale versie van het NRM dat berekeningen uitvoert voor het autoverkeer. In het RVM zit een landelijk dekkend netwerk (inclusief de belangrijkste wegen in de Duitse grensregio), dat geënt is op onderzoek naar het verkeer in Twente. Figuur 4.4 geeft inzicht in de mate van detail waarop het netwerk in Twente (meest gedetailleerde niveau) gemodelleerd is. De rode lijnen geven het model weer op de achtergrond staan alle wegen.



Figuur 4.4 – Detailniveau RVM

Voor het modelleren van de routekeuze zijn de kortste routes van belang. In het model wordt verondersteld dat automobilisten volledig geïnformeerd zijn en dus de kortste route (de route met de minste weerstand) zullen kiezen. Standaard gebeurt dit binnen het RVM op basis van reistijd. In tegenstelling tot de ritdistributie wordt er bij de routekeuze dus wel met reistijd gewerkt

in plaats van met afstand. Er worden hierbij drie tijdsperioden onderscheiden: ochtendspits, avondspits en de rest van de dag. Door het verkeer met de volumeaveraging-methode in tien iteraties toe te delen, wordt er rekening gehouden met linkvertraging door aanwezigheid van andere auto's. Door het toepassen van een stochastisch willekeurige term wordt in zekere mate gecompenseerd voor het feit dat mensen niet volledig geïnformeerd zijn.

OmniTRANS help-file over het toepassen van Burrell-toedeling

The [...] Generalised Cost formulae are based on the assumption that the road user knows the precise 'cost' of the route being taken. In reality, of course, there will be some measure of uncertainty. The ideal path may vary between individuals and cannot, therefore, be defined precisely. To take account of this variation, Burrell (1968) proposed that the cost component of the formula can be extended by a stochastic 'randomising' term ϵ .

Wanneer er geen sprake is van beprijzing, wordt de kortste route dus enkel bepaald aan de hand van de reistijd. Er wordt aangenomen dat de invloed van overige kosten (benzine, afschrijving, etc.) hierin is verwerkt door middel van kalibratie. Aangezien er in het RVM slechts onderscheid gemaakt wordt tussen vrachtverkeer en personenautoverkeer, kunnen er geen reistijdwaarderingen per motief worden gebruikt. Voor de reistijdwaardering worden daarom de waarden € 11,20/uur (personenverkeer) en € 49,36 /uur (vrachtverkeer) gebruikt (zie ook 3.2).

Voor het rekenen aan beprijzingsscenario's worden enkel de veranderingen in de variabele kosten toegevoegd door extra kosten per gereden kilometer toe te voegen in beide spitsperioden. Belangrijk is hierbij op te merken dat de afname van vaste kosten niet gemodelleerd wordt, wat van belang is voor de interpretatie van de resultaten. Er wordt hierbij naar etmaalintensiteiten gekeken.

Bij het analyseren van de effecten op lokaal niveau wordt er naar een drietal relaties gekeken: Markelo – Kennispark, Almelo – Vliegveld Twente en Langeveen – Hengelo WTC. De cases zijn zo gekozen dat er in alle gevallen duidelijk verschillende routes bestaan waarbij voor sommige alternatieven gebruik wordt gemaakt van het HWN terwijl andere routes volledig over het OWN lopen.

Er zal hierbij worden gekeken naar intensiteiten in de ochtendspits, aangezien daarmee ook I/C-verhoudingen bepaald kunnen worden. Om wat gevoel voor de cases te krijgen, zal een aantal mogelijk routes in kaart worden gebracht. Vervolgens wordt er gekeken naar de verdeling van het verkeer over deze routes. Wanneer er naar een enkele H/B-relatie wordt gekeken is het aantal ritten erg laag, daarom wordt er vanuit de herkomst gekeken naar de manier waarop het verkeer zich in de richting van de bestemming over het netwerk verspreidt. Dit geeft een goed beeld van de afweging die er gemaakt wordt, maar omvat ook verkeer dat via een deel van de route naar een andere bestemming reist.

4.2 Indicatoren

Zoals toegelicht in paragraaf 1.3 wordt er gewerkt vanuit vier doelen: Bereikbaarheid, leefbaarheid, verkeersveiligheid en equity. Er zullen indicatoren worden gebruikt om de invloed van het veranderende verplaatsingsgedrag op de mobiliteitsdoelen in kaart te brengen. Per indicator zal de huidige situatie in kaart worden gebracht en vervolgens zal worden gekeken hoe de verschillende heffingsscenario's hierop van invloed zijn. In het vervolg van deze paragraaf wordt per indicator op basis van definities uit de literatuur en de interpretatie van Regio Twente een definitie en bijbehorende methode gegeven zoals die in dit onderzoek gebruikt worden.

Aangezien de effecten van een heffing binnen het vierstapsmodel niet gekoppeld zijn, is er niet één enkele kwantitatieve uitkomst. Voor de invloed op de indicatoren wordt er daarom voor gekozen om

te focussen op de invloed van de veranderende routekeuze vanwege de beschikbaarheid van data. Als aanvulling op de modeluitkomsten vanuit de routekeuze wordt gekeken hoe de overige stappen het resultaat beïnvloeden.

4.2.1 Bereikbaarheid

Bereikbaarheid is een begrip dat vanuit verschillende perspectieven op verschillende manieren kan worden uitgedrukt. Een studie van Geurts & Ritsema van Eck (2001) geeft een overzicht van verschillende definities. Hierbij worden drie verschillende benaderingen gepresenteerd: (1) infrastructuurgericht, (2) activiteitengericht en (3) nutgericht. Vanuit verkeerskundig oogpunt wordt traditioneel vaak infrastructuurgericht gekeken naar indicatoren zoals intensiteiten of I/C-verhoudingen. Dit maakt een gebied als Twente heel bereikbaar, terwijl de Randstad in een dergelijk geval slecht scoort. Een andere benadering gaat uit van de bestemmingen die te bereiken zijn vanuit een herkomst, dit is activiteitengericht. In dat geval is de Randstad, vanwege de vele faciliteiten en grote steden, erg bereikbaar, terwijl er in Twente langere ritten voor nodig zijn om evenveel te kunnen bereiken. In de nutgerichte benadering wordt er gekeken naar de baten die mensen toekennen aan het bereiken van een locatie. Deze definitie wordt vooral door economen gehanteerd en zal in dit onderzoek verder buiten beschouwing worden gelaten.

Vanuit Regio Twente is het doel op het gebied van bereikbaarheid als volgt gesteld: *“Het waarborgen van de huidige kwaliteit van interne en externe bereikbaarheid voor personen en goederen van sociale, economische en andere maatschappelijke activiteiten in zowel het stedelijk als het landelijk gebied, alsmede het benutten van kansen voor verbetering van de bereikbaarheid”* (Regio Twente, 2006a). Interne bereikbaarheid is in dit geval de bereikbaarheid binnen de regio Twente, terwijl externe bereikbaarheid de bereikbaarheidsrelatie met de gebieden buiten de regio Twente betreft. In beide gevallen gaat het om de activiteitengerichte benadering van bereikbaarheid. In het Mobiliteitsplan wordt ingezet op het optimaal benutten van de reeds bestaande infrastructuur en niet op het aanleggen van nieuwe. Kilometerbeprijzing is een methode binnen het kader beter benutten.

Dijst, Geurts & van Wee (2002) benadrukken dat de keuze voor een bereikbaarheidsindicator essentieel is voor het resultaat van de evaluatie. Volgens hen zou er met de activiteitengerichte benadering zowel vanuit de mensen (woningen) als vanuit de activiteitenplaatsen gekeken moeten worden naar bereikbaarheid. Naast deze benadering is ook de infrastructuurgerichte benadering in dit onderzoek van belang. Gezien de verwachte gevolgen van een kilometerheffing, waarbij een verschuiving van de verkeersstromen op het netwerk optreedt, is dit een goede manier om inzicht te krijgen in de veranderingen. In de praktijk gaan deze twee vormen van bereikbaarheid vaak niet goed samen, aangezien de aanwezigheid van veel activiteitenlocaties zal leiden tot veel verkeer.

Beide benaderingen hebben direct te maken met het verkeer op het netwerk. Voor de activiteitengerichte benadering zijn reistijden op het netwerk van belang. De verandering hiervan geeft aan hoe de bereikbaarheid zich ontwikkelt. Voor de infrastructuurgerichte benadering wordt er gekeken naar verkeersintensiteiten op de verschillende wegen aan de hand van simulaties in OmniTRANS.

Activiteitengerichte bereikbaarheid wordt bekeken op basis van inwoners en arbeidsplaatsen. Zowel het aantal inwoners dat vanuit een arbeidsplaats bereikbaar is, als vice versa. De maat die hiervoor gekozen is, is de bereikbaarheid binnen € 3. Door de afstand in kosten te definiëren kan er worden gerekend met gegeneraliseerde kosten. Op deze manier wordt de invloed van de kilometerheffing meegewogen in de verandering in bereikbaarheid. Er wordt hierbij enkel naar de weerstanden in de ochtendspits gekeken, aangezien dit een goed beeld geeft van de verschillen tussen de scenario's. Omdat de grove zonering in Duitsland zorgt voor grote verschillen wanneer een zone net buiten de

€3-grens valt, is er voor gekozen om enkel naar de bereikbaarheid van inwoners en arbeidsplaatsen in Nederland te kijken.

De infrastructuurgericht bereikbaarheid is te beschrijven met netwerkkenmerken zoals deze volgen uit het model. Hierbij zal worden gekeken naar de ontwikkeling van de I/C-verhoudingen in de ochtendspits. Hiervoor zullen de toedelingen gebruikt worden zoals deze ook voor de routekeuze (4.1.4) zijn gebruikt.

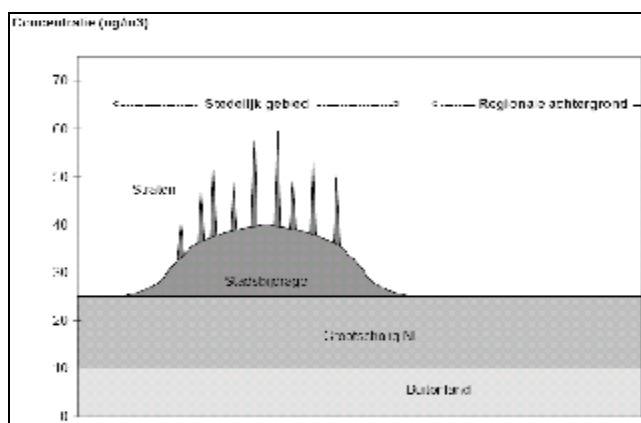
4.2.2 Leefbaarheid

Leefbaarheid is een lastig definieerbaar begrip. Het is een term in opkomst, die (nog) geen eenduidige standaard definitie heeft. Vanuit verschillende invalshoeken zijn betekenissen aan het begrip leefbaarheid te geven. In een rapport van Leidelmeijer & Van Kamp (2003), is een literatuurstudie uitgevoerd naar mogelijke definities van leefbaarheid. Dit levert tientallen verschillende definities op, gebaseerd op verschillende invalshoeken. Hierbij wordt opgemerkt dat het zeker geen uitputtende lijst is. Opvallend is dat in sommige definities bereikbaarheid en verkeersveiligheid als een van de aspecten van leefbaarheid wordt gezien.

Aangezien leefbaarheid in deze studie als een van de doelen van Regio Twente wordt beschouwd, wordt voor het bepalen van de definitie het Regionaal Mobiliteitsplan als bron genomen. Hierbij draait leefbaarheid om luchtkwaliteit, geluid en natuur & milieu. Het doel op het gebied van leefbaarheid wordt als volgt gesteld: *“Het verbeteren van het leefbaarheidsniveau in de hele regio door de totale hoeveelheid schadelijke effecten van het verkeer op het leefmilieu en de natuur te beperken”* (Regio Twente, 2006a). Het aspect natuur & milieu heeft vooral betrekking op aanleg van nieuwe infrastructuur. Aangezien voor het invoeren van beprijzen geen aanleg van nieuwe infrastructuur noodzakelijk is, wordt dit aspect achterwege gelaten. Net als in het Regionaal Mobiliteitsplan ligt de focus daarom op luchtkwaliteit en geluid.

Deze indicatoren tonen grote gelijkheid in de zin dat ze beide sterk afhankelijk zijn van de lokale situatie. Enerzijds gaat het hierbij om het aantal auto's op een weg. Anderzijds zijn de omstandigheden langs de weg bepalend voor de hoeveelheid hinder die mensen van deze auto's hebben. Binnen Regio Twente is hiervoor het Regionaal Milieumodel in ontwikkeling, dit is echter op het moment nog niet operationeel. Bijkomend nadeel voor het opstellen van een indicator is, dat de overlast die ondervonden wordt niet objectief te bepalen is. Het gaat hier om beleving, een subjectieve maat.

Om te kunnen rekenen aan luchtkwaliteit, is informatie nodig van verschillende schaalniveaus. Zoals te zien is in Figuur 4.5, zijn de pieken in de waarden pas waar te nemen wanneer er op straatniveau naar luchtkwaliteit gekeken wordt. Ook voor berekeningen aan geluid zijn gedetailleerde berekeningen op straatniveau noodzakelijk. Dergelijke berekeningen zijn van een te hoog detailniveau en passen daardoor niet binnen de kaders van dit onderzoek.



Figuur 4.5 – Schematische weergave van de luchtkwaliteit in diverse ruimteschalen (Van Velze, et al, 2000)

Ondanks deze overwegingen, wordt er toch geprobeerd in algemene zin iets te zeggen over de invloed van kilometerheffing op de leefbaarheid. Dit sluit aan bij de doelstelling vanuit het Regionaal Mobiliteitsplan, maar geeft slechts in beperkte mate inzicht in de plaatsen waar de overlast ondervonden wordt. Er wordt gekeken naar de verschuiving van de fracties verkeer op de

verschillende wegtypes in Twente. Dit wordt berekend met behulp van data uit het RVM, waardoor het veranderend routekeuzegedrag van invloed is.

De verkeersprestatie van Twente wordt per wegcategorie berekend op etmaalniveau. Door het aantal voertuigbewegingen per link te vermenigvuldigen met de linklengte en dit te sommeren per categorie wordt de verkeersprestatie per categorie verkregen. Hierbij is de uitgangssituatie (zonder heffing) geïndexeerd op 100. De verdeling over de verschillende wegcategorieën is een maat voor de leefbaarheid. Naarmate er meer verkeer op lagere wegcategorieën rijdt, nemen de nadelige effecten voor de leefbaarheid toe.

4.2.3 Verkeersveiligheid

Wanneer er over verkeersveiligheid wordt gesproken, kan daarbij onderscheid worden gemaakt tussen veiligheid vanuit het perspectief van het systeem of van het individu. Archer (2005) omschrijft het begrip verkeersveiligheid als volgt: *“Impliciet geaccepteerde term die gerelateerd is aan de negatieve prestatie van een verkeerssysteem, gemeten aan de hand van ongevalsfrequentie en -ernst. Op individueel niveau is de verkeersveiligheidservaring gerelateerd aan de afwezigheid van gevaar en het gevoel van veiligheid.”*

Vanuit Regio Twente betreft de doelstelling het verminderen van de gevolgen van ongevallen: *“Het verhogen van de verkeersveiligheid door het verminderen van het totaal aantal verkeersdoden en -gewonden”* (Regio Twente, 2006a). Dit doel wordt voor 2010 geconcretiseerd door te streven naar een daling van het aantal verkeersdoden met 15% en het aantal ziekenhuisgewonden met 7,5%. Wanneer er vanuit de rijksoverheid meer middelen beschikbaar komen, is Regio Twente bereid deze doelstelling verder aan te scherpen.

Aangezien Regio Twente hierbij duidelijk de rol van de wegbeheerder vertegenwoordigt, sluit het perspectief vanuit het systeem het beste aan bij het gestelde doel. Dit wordt vaak uitgedrukt met behulp van statistiek over aantallen slachtoffers en ziekenhuisgewonden. Dit is een zogenoemde reactieve benadering, die vooral kan helpen bij de identificatie van problemen (Archer, 2005). Er moet dus gekeken worden naar een alternatieve benadering ten opzichte van het gestelde doel.

Een mogelijke manier om een ex-ante-evaluatie voor veiligheid uit te voeren, is het gebruik maken van een microscopisch model (Dijkstra, Bald, Benz & Gaitanidou, 2005). Hiermee kan op voertuigniveau verkeersveiligheid voorspeld worden. Net als bij leefbaarheid zijn hiervoor zowel voertuigdata als omgevingsvariabelen noodzakelijk. Een maat voor een gemiddelde Twentse veiligheid geeft geen goed beeld, aangezien de (negatieve) uitschieters hierdoor uit beeld verdwijnen.

Om toch een vergelijking te kunnen maken tussen de verschillende scenario's, wordt er met behulp van de verkeersprestatie van Twente (vanuit het RVM) en kengetallen uit de verkeersveiligheidsverkenner (Janssen, 2005) gekeken naar het totale ongevallenrisico en dodenrisico. Hierbij is per wegtype een risico bepaald, wat wordt vermenigvuldigd met de verkeersprestatie van dat wegtype per etmaal. Hierbij wordt geïndexeerd naar de situatie zonder kilometerheffing. Per scenario kan vervolgens worden gekeken wat de invloed van de verschuiving in routekeuze is op de verkeersveiligheid.

4.2.4 Equity

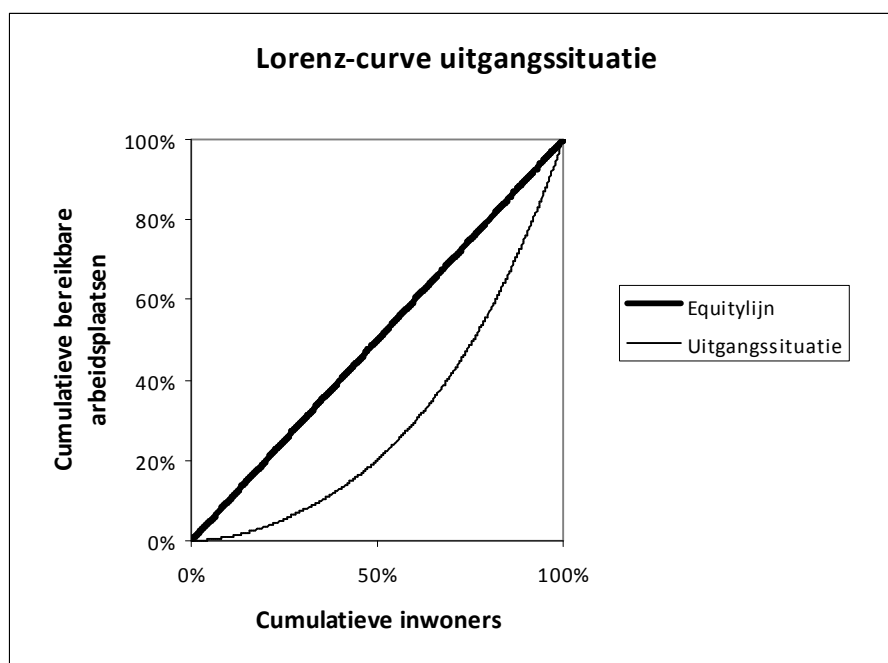
Er worden door Litman (2002) twee hoofdtypes equity onderscheiden: Horizontale en verticale equity. Bij horizontale equity draait het erom dat iedereen gelijk behandeld wordt. Hierbij valt een onderscheid te maken tussen de situatie waarin iedereen werkelijk hetzelfde betaalt en hetzelfde krijgt en een situatie waarin iedereen direct betaalt voor wat hij krijgt. Er zijn hierbij twee criteria van

belang: (1) iedereen wordt gelijk behandeld en (2) iedereen draagt de kosten die ze veroorzaken. In het geval van verticale equity wordt ongelijkheid op bepaalde vlakken (bijvoorbeeld inkomen, sociale klasse of reismogelijkheden) gecompenseerd in het beleid. Hierbij wordt verzekerd dat achtergestelde groepen geen buitensporig deel van de kosten dragen. Verticale equity heeft een drietal aspecten dat van belang is in een afweging: (1) is afhankelijk van inkomen, (2) bevoordeelt minder mobiele mensen en (3) verbetert de basismobiliteit (mobiliteit die voorziet in basisbehoeften zoals onderwijs, gezondheidszorg, werk, etc.).

Over het algemeen wordt er gestreefd naar een grote mate van equity. In het Regionaal Mobiliteitsplan noemt Regio Twente dit niet als een van de belangrijke doelen, maar equity wordt vaak in verband gebracht met kilometerbeprijzing. Eerlijkheid, rechtvaardigheid en gelijkheid zijn namelijk vaak onderwerp van discussie wanneer een bepaalde beprijzingsstrategie wordt voorgesteld. Een voorbeeld hiervan is de potentiële oneerlijke behandeling van verschillende woonwijken doordat de ontsluitingsweg van de één wel en van de ander geen heffing opgelegd krijgt. Hierdoor kan de bereikbaarheid van de een afnemen terwijl de ander juist meer mogelijkheden krijgt. Er is daarom in dit onderzoek interesse in de eerder genoemde horizontale equity.

Equity kan op vele manieren meetbaar gemaakt worden, waarbij er niet één maat is voor equity. Alle theoretische gevolgen van beprijzing spelen hierbij een rol, waarbij zowel aan directe als aan indirecte gevolgen gedacht kan worden. Er wordt daarom binnen dit onderzoek op twee manieren naar equity gekeken. Enerzijds zal er op kwalitatief niveau worden gekeken naar het totaalplaatje. Anderzijds zal er specifiek naar eerlijkheid in de verdeling van bereikbaarheid van arbeidsplaatsen worden gekeken.

Voor deze kwantitatieve analyse wordt gebruik gemaakt van de Lorenz-curve en bijbehorende Gini-index (of Gini-coëfficiënt). De Lorenz-curve is een visuele weergave van een karakteristiek over de Twentse bevolking, in dit geval het aantal bereikbare arbeidsplaatsen. Wanneer deze perfect diagonaal loopt, betekent dit dat er voor elke inwoner een gelijke hoeveelheid bereikbare arbeidsplaatsen is. Dit is het theoretische optimum wat praktisch niet haalbaar zal zijn. De Lorenz-curve toont de afwijking van dit optimum, zoals te zien in Figuur 4.6.



Figuur 4.6 – De Lorenz-curve in de uitgangssituatie

De Lorenz-curve wordt opgesteld door te kijken naar de hoeveelheid te bereiken arbeidsplaatsen vanuit de verschillende zones. Per inwoner wordt er gekeken hoeveel arbeidsplaatsen binnen een reiswaarde van €3 (gelijk aan de maat bij bereikbaarheid) bereikbaar zijn. Dit wordt vervolgens relatief ten opzichte van het totaal aantal bereikbare arbeidsplaatsen in een cumulatief diagram weergegeven. De equity is hoger wanneer deze verdeling gelijkmatig is en de Lorenz-curve dus dicht bij de diagonaal ligt. Binnen dit onderzoek is met name van belang hoe equity zich ontwikkelt ten opzichte van de Ausgangssituatie.

De Gini-index is een maat voor de afwijking van deze lijn ten opzichte van de diagonaal. Aangezien binnen dit onderzoek de Lorenz-curve is opgebouwd uit een aantal datapunten (en dus geen continue functie bevat), wordt de methode van Brown (1994) gebruikt voor het berekenen van de Gini-index. Hoe dicht deze index bij 0 ligt, hoe kleiner het oppervlak tussen de Lorenz-curve en de diagonaal, dus hoe groter de gelijkheid.

De formule hiervoor is:

$$G = \left(1 - \sum_{i=0}^{k-1} (Y_{i+1} + Y_i)(X_{i+1} - X_i) \right) \cdot 100$$

Voor de Ausgangssituatie is de Gini-index gelijk aan 40,6.

4.3 Analyse

Om een beeld te krijgen van de invloed van een kilometerheffing op de Twentse verkeerssituatie wordt gekeken naar de veranderingen in de indicatoren voor de mobiliteitsdoelen. Hiervoor is inzicht in het veranderende verplaatsingsgedrag van belang. Dit wordt verkregen door het doorlopen van de stappen van het vierstapsmodel.

Vervolgens wordt er per doel gekeken welke indicatoren hiervoor geschikt zijn. De veranderingen in het verplaatsingsgedrag vormen hierbij de input. Omdat het vierstapsmodel per stap wordt doorlopen, moet er bij de analyse van de indicatoren met alle vier de stappen afzonderlijk rekening worden gehouden.

In de volgende twee hoofdstukken worden deze stappen doorlopen voor de kilometerheffing zoals voorgesteld in het voorontwerp Wet Kilometerprijs. Hierbij worden de twee maatgevende scenario's beschouwd. Hoofdstuk 5 beschrijft de stappen van het vierstapsmodel. Hoofdstuk 6 gaat in op de indicatoren bij de mobiliteitsdoelen. In hoofdstuk 7 wordt vervolgens een aantal alternatieve scenario's bekeken, waarbij ook de stappen van de in dit hoofdstuk beschreven methode worden gebruikt.

5

RESULTAAT: VERPLAATSINGSGEDRAG

In dit hoofdstuk komen achtereenvolgens de resultaten van de verschillende stappen van het vierstapsmodel aan bod. Allereerst ritgeneratie (5.1), vervolgens ritdistributie (5.2), daarna modal split (5.3) en tot slot routekeuze (5.4). Na het doorlopen van deze stappen wordt de kern van de resultaten samengevat (5.5).

5.1 Ritgeneratie

In deze paragraaf worden de resultaten gepresenteerd van een literatuuronderzoek naar de relatieve effecten van de kilometerprijs op de ritgeneratie. Wanneer er wordt gekeken naar deze invloed zijn er twee types studies te onderscheiden. Enerzijds zijn er modelstudies gedaan, waarbij op basis van wiskundige modellen cijfermatige voorspellingen worden gedaan. Hierbij worden aannames gedaan omtrent het menselijke gedrag, maar kan wel een onderzoek op grote schaal worden uitgevoerd. Anderzijds zijn er revealed- en stated-preferenceonderzoeken, waarbij de reacties van respondenten op mogelijke toekomstige situaties worden onderzocht. Dit zijn in de regel kleinschaliger onderzoeken, waarbij het menselijk gedrag realistischer aan bod komt.

5.1.1 Modellen

Het Joint Fact Finding onderzoek (4Cast, 2006) is vanuit de landelijke politiek gezien de belangrijkste modelstudie omtrent de gevolgen van een kilometerheffing. Hierin wordt op basis van het LMS (Landelijk Model Systeem) gekeken naar de gevolgen op nationaal niveau. Voorspellingen zijn gebaseerd op het WLO-omgevingsscenario 'Strong Europe'. De voorspelde afname van de mobiliteit varieert tussen de 4% en 16%, afhankelijk van de gekozen heffingsmethode. Ecorys (2007) geeft echter aan dat *"de LMS-uitkomsten een overschatting lijken te geven van de mobiliteitseffecten van een kilometerprijs."*

Hilbers et al. (2007) berekent de ritgeneratie op basis van sociaaleconomische gegevens, waarmee impliciet mogelijke veranderingen in ritgeneratie door de kilometerheffing (en bijbehorende gedragsverandering) worden uitgesloten. Er wordt hier geen expliciete uitleg bij gegeven, maar verondersteld wordt dat dit gedaan is aangezien het waarschijnlijk zeer beperkte (zo niet verwaarloosbare) veranderingen betreft. Niet het aantal verplaatsingen zal veranderen, maar de manier waarop deze verplaatsingen plaatsvinden.

5.1.2 Revealed- & stated-preferenceonderzoek

Het stated-preferenceonderzoek van Ubbels (2005) resulteert in cijfers die tussen beide modelstudies in liggen. Afhankelijk van de gekozen strategie en het motief van de rit, geeft 0% tot 4% van de respondenten aan de rit niet meer te maken wanneer beprijzing wordt toegepast. Het hoogste scoort hierbij een vlakke heffing voor het motief bezoek. Opvallend is dat bij een vlakke kilometerheffing van 3 cent geen van de respondenten aangaf hun woon-werkritten op te geven. Het betreft hier een onderzoek onder huidige autobezitters, dus eventuele toename naar aanleiding van een toenemend autobezit is niet meegenomen in dit resultaat.

Jakobsson, Fujii & Gärling (2002) voerden een revealed-preferenceonderzoek uit, waarbij huishoudens geld moesten betalen per gereden kilometer. Om deelnemers te compenseren werd hierbij een beloning toegekend ter hoogte van de heffing die ze zouden moeten betalen op basis van hun huidige rijgedrag. Het opleggen van een dergelijke heffing, waardoor kilometers globaal gezien dubbel zo duur werden, leverde geen grote verschillen op in het rijgedrag. Bij de verschillen die

optraden is een duidelijk onderscheid tussen noodzakelijke ritten (zoals woon-werkverkeer en zakelijk verkeer) en niet-noodzakelijke ritten (zoals visiteverkeer, winkelverkeer en sociaalrecreatief verkeer) te zien. Noodzakelijke ritten zijn sterker onder invloed van gewoontegedrag, waardoor deze minder snel worden aangepast. In het geval van niet-noodzakelijke ritten wordt eerder gekozen om een rit niet te maken.

Wanneer er bijvoorbeeld naar supermarktverkeer wordt gekeken (een voorbeeld van een niet-noodzakelijk motief) blijkt dat een toename van de reiskosten zorgt voor een afname van de ritfrequentie. Schmöcker, Fonzone, Quddus & Bell (2005) onderzochten de invloed van Congestion Charging (het prijsmechanisme in de binnenstad van Londen) op het winkelverkeer. Hieruit bleek dat mensen minder vaak naar de binnenstad gingen om te winkelen. Veenstra (2008) legt op basis van data uit een revealed-preferenceonderzoek een relatie tussen afstand tot een supermarkt en de ritfrequentie. Door een heffing wordt de afstand (uitgedrukt in kosten) groter, waardoor een afname van de ritfrequentie naar supermarkten waarschijnlijk is.

5.1.3 Analyse Ritgeneratie

Bijna alle onderzoeken laten een beperkte afname van het aantal ritten zien. Enkel de berekeningen in het Joint Fact Finding onderzoek gaan uit van een sterke afname van de mobiliteit, waarbij de kanttekeningen worden geplaatst dat dit overschattingen lijken te zijn. Een lichte daling van de mobiliteit onder de huidige autogebruikers hoeft echter niet te betekenen dat de totale mobiliteit daalt. Er zijn namelijk verschillende redeneringen over het effect van het veranderende autobezit.

Enerzijds wordt door de daling van vaste kosten het autobezit voor die mensen interessanter, die de hoge kosten van het autobezit op dit moment als een belemmering zien. Anderzijds is er een groep mensen waarvoor de toename van de variabele kosten een dusdanige belemmering zal zijn, dat ze de auto zullen afschaffen. Verschillende onderzoeken zijn niet eenduidig wat betreft de vraag welk van deze twee effecten groter zal zijn (VROM & VenW, 2005).

Aangezien het bij de ritgeneratie om kleine verschillen draait met daarbij een grote onzekerheid, wordt er gesteld dat de invoering van een kilometerprijs nagenoeg geen effect heeft op de totale ritgeneratie. Eventuele veranderingen die zouden ontstaan zullen waarschijnlijk voornamelijk in recreatief verkeer en supermarktverkeer optreden. Aangezien er geen grote verschillen bestaan tussen de motiefverdeling van Twente en de rest van het land zal het effect op de ritgeneratie in Twente niet sterk verschillen van dat in de Randstad.

5.2 Ritdistributie

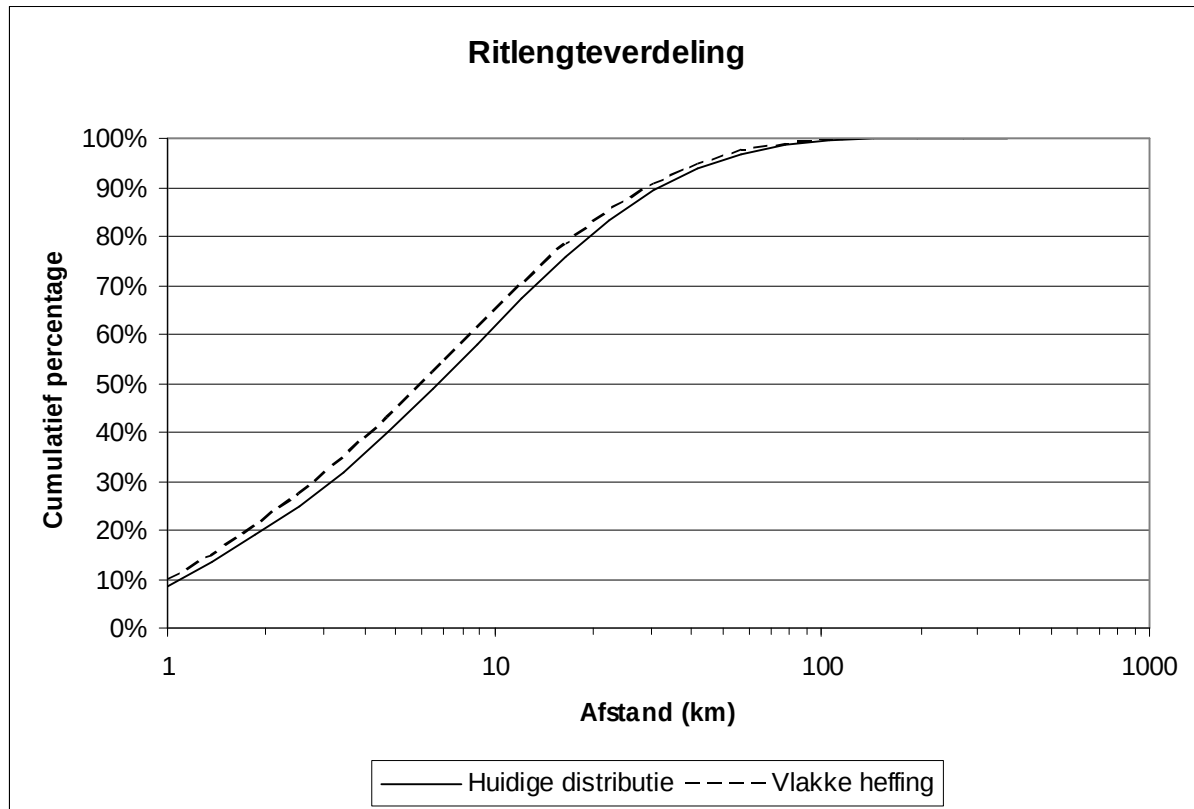
Voor de veranderingen in ritdistributie zijn er twee uitersten: een reiziger zal proberen de variabele kosten gelijk te laten blijven of een reiziger blijft hetzelfde aantal kilometers reizen. In het eerste geval is sterk sprake van handelen op basis van kostenperceptie, in het tweede geval van gewoontegedrag. De waarheid zal waarschijnlijk ergens tussen deze twee uitersten in liggen.

5.2.1 Gelijke variabele kosten

Het eerste uitgangspunt is dat de variabele kosten gelijk blijven. Dit is gebaseerd op de veronderstelling dat mensen hun keuzegedrag bepalen op basis van de directe kosten die ze ervaren van een rit. De vaste kosten worden dusdanig infrequent betaald, dat hierbij niet direct de link wordt gelegd met het aantal ritkilometers. De variabele kosten van de huidige situatie worden daarom vergeleken met de variabele kosten in de nieuwe situatie.

Het verschil tussen de originele en deze nieuwe kostenfunctie is voor de drie motieven vanuit de O/D-informer (woon-werk, zakelijke, recreatief) te zien in Figuur 5.1. Door toenemende kosten

worden lange ritten minder aantrekkelijk. Hierdoor verschuift de gehele functie iets naar boven. Het percentage ritten korter dan 30 km neemt toe van 71% naar 81%.



Figuur 5.1 – Vergelijking ritlengteverdeling woon-werkverkeer

Uitgaande van het geval waarin de variabele kosten gelijk blijven, zal de distributie iets omhoog schuiven zoals in de grafiek is weergegeven met de gestreepte lijn. Dit resulteert in ritten die gemiddeld 4,12% korter zijn. Doordat mensen directer de kosten van een rit ervaren, zullen ze hier eerder op proberen te besparen. Wanneer er enkel naar recreatieve ritten wordt gekeken, is de gemiddelde afname 5,58% (Zie bijlage B).

Er moet worden opgemerkt dat er bij deze distributiecure enkel is uitgegaan van de autokosten. Voor langere ritten is de trein vaak een goed alternatief, waardoor het aandeel treinreizigers voor deze ritten relatief groot is. Hierdoor speelt een verandering in de kosten van het autogebruik een minder grote rol. De grafiek zal dus voor de langere ritten mogelijk een overschatting geven van de werkelijkheid. Daarnaast zijn langetermijneffecten met betrekking tot landgebruik en verplaatsingsgedrag (bijvoorbeeld het verhuizen naar een locatie dicht bij het werk) slechts beperkt in het model verwerkt.

5.2.2 Gelijk aantal kilometers

Wanneer het gemiddeld aantal kilometers gelijk blijft, verandert er niets aan de distributiefunctie. De enige verandering vindt in dit geval plaats in de variabele kosten. Doordat er variabilisatie wordt toegepast, zal de toename in variabele kosten worden verminderd met de afname van de vaste kosten. Gemiddeld gezien zullen deze veranderingen elkaar opheffen, vanwege de budgetneutraliteit.

Er zal altijd een deel van het verkeer zijn dat een hoge reistijdwaardering heeft of de kilometerheffing in de vorm van reiskostenvergoeding terug krijgt, waardoor alsnog lange ritten

gemaakt zullen worden. Dit zal met name het geval zijn bij zakelijke rijders en woon-werkverkeer. Voor deze groepen zal een stijging in de kosten waar te nemen zijn van respectievelijk 6% en 12%. Deze waarden zijn gelijk aan de kostenfactor van de distributiefunctie (zie bijlage A).

5.2.3 Combinatie van gedragingen

Binnen het O/D-informeronderzoek worden enkel de motieven woon-werk, zakelijk en recreatief geschat. Op korte termijn zullen voornamelijk de recreatieve ritten worden aangepast. Wanneer alleen dit effect wordt meegewogen, is de gemiddelde afname van de ritlengtes over de drie motieven 2,60% (in vergelijking met 4,12% uit 5.2.1). Wanneer er gekeken wordt naar de wat langere termijn zullen verhuizingen en wisselingen van baan er voor zorgen dat ook het woon-werkverkeer zich zal aanpassen. Uitgaande van aanpassing van al het woon-werkverkeer zal de afname in dat geval 3,68% zijn.

5.2.4 Analyse ritdistributie

Wanneer we kijken naar de Twentse situatie valt op dat een relatief groot deel van het verkeer autoverkeer is. Hierdoor zal de afname van de ritlengte in grotere mate ook voor lange ritten gelden. Door de ruimtelijke spreiding van activiteitenlocaties zal de gemiddelde ritlengte, die nu bovengemiddeld is, ook in de toekomst bovengemiddeld blijven. Doordat Twentenaren minder dan gemiddeld te besteden hebben, zal de afname waarschijnlijk groter zijn dan gemiddeld. Besparingen op autorijden wegen zwaarder dan gemiddeld, waardoor een groter deel van het woon-werkverkeer zich ook zal gaan aanpassen. Een afname van ongeveer 4% lijkt daarom een meer realistische waarde.

5.3 Modal Split

Er zijn verschillende onderzoeken met betrekking tot de modal split uitgevoerd. Wanneer we naar de invloed van de kilometerheffing kijken, ligt de nadruk op de verschuiving van de auto naar andere modaliteiten en vice versa. Door de verandering in kosten voor het autogebruik verandert de relatieve aantrekkelijkheid ervan. Allereerst wordt er kort de vergelijking getrokken met veranderingen in de brandstofprijs, waar Van Mierlo (2001) concludeerde dat de kruislingse prijselasticiteit tussen auto en OV beperkt is. Daarna wordt ingegaan op andere studies rondom de relatie auto – OV. Vervolgens wordt aandacht besteed aan de relatie auto – fiets.

5.3.1 Relatie Auto – OV

Een uitgebreide literatuurstudie van het KiM (Savelberg, 2009) laat een beperkte kruislingse prijselasticiteit zien. Opmerkelijk is dat een stimulans voor het OV met name nieuwe reizigers aantrekt en geen daling in het aantal reizigerskilometers per auto laat zien. Dit komt vooral door de beperkte flexibiliteit (in ruimte en tijd), gebrek aan comfort en een beperkte betrouwbaarheid. Verder is ook het reistijdsverschil een belangrijke oorzaak dat deze modaliteiten lastig uitwisselbaar zijn.

Het genoemde onderzoek laat zien dat de auto vooral veel marktaandeel heeft in de kortere ritten, waarbij de reistijd per OV ongunstig is. Op langere afstanden kan het OV beter concurreren en heeft het OV een groter marktaandeel. Wanneer er naar files wordt gekeken, spelen deze zich in het bijzonder af in ritten van 10 – 30 kilometer. Hier is het OV een relatief ongunstig alternatief, met een reistijd die gemiddeld 2,8 keer zo lang is (Savelberg, 2009).

5.3.2 Relatie Auto – Fiets

Een onderzoek van VenW (2006) gaat nader in op de wisselwerking tussen auto en fiets. Uit het onderzoek blijkt een gelijke verhouding tussen beide modaliteiten voor korte ritten (<7,5 km). Wel zijn er meer mensen die *altijd* met de auto gaan, dan mensen die nooit de auto nemen. Met name bij woon-werkverkeer en bezoek aan (sport)vereniging zijn er veel mensen die aangeven *altijd* met de

fiets te gaan, terwijl voor het motief uitgaan relatief vaak *altijd* de auto wordt gebruikt. Het belangrijkste voordeel van de auto dat in het onderzoek genoemd wordt is het comfort in geval van slecht weer. Daarnaast is afstand ook vaak een bepalend argument om met de auto te gaan. Reizigers kiezen voor de fiets vanwege het gezonde karakter en de impact op het milieu.

Opvallend binnen het onderzoek is dat het ontwijken van parkeerkosten een reden is om te fietsen, maar dat het overige kostenaspect niet aan de orde komt. Kennelijk komt het vaak voor dat 'de auto toch al voor de deur staat'. Hier ligt een duidelijke kans voor de kilometerheffing. De vaste kosten worden op dit moment vaak niet in acht genomen wanneer er een afweging tussen auto en fiets gemaakt wordt. Door middel van variabelisatie zullen de gepercipieerde kosten van het autogebruik toenemen, wat kansen biedt voor de fiets.

5.3.3 Analyse Modal Split

Voor Twente is in 2004 het mobiliteitsstromenonderzoek (MSO) uitgevoerd op basis van 3555 enquêtes onder Twentenaren van 18 jaar en ouder. Hieruit blijkt dat, wanneer er wordt gekeken naar het aantal ritten, het aandeel OV slechts 2% betreft. Er is een aantal postcodegebieden dat aanzienlijk boven dit getal zit (10-20%). Dit betreft stedelijke gebieden in Enschede, Hengelo en Almelo (Regio Twente, 2005).

Verwacht wordt dat ook in Twente de overstap van auto naar OV niet snel gemaakt zal worden. Zeker aangezien prijsstijgingen van brandstof niet zorgen voor een structurele verandering in modal-split-cijfers, zal dit voor het invoeren van een kilometerprijs niet snel het geval zijn. Enkel waar OV qua reistijd concurrerend is met de auto (>30 km) zal een lichte stijging mogelijk zijn. Dit betreft voornamelijk de intercityverbinding met het westen (Deventer en verder). Zeker door de invoering van een spitsheffing op de A1 zal de concurrentiepositie van de trein verbeteren.

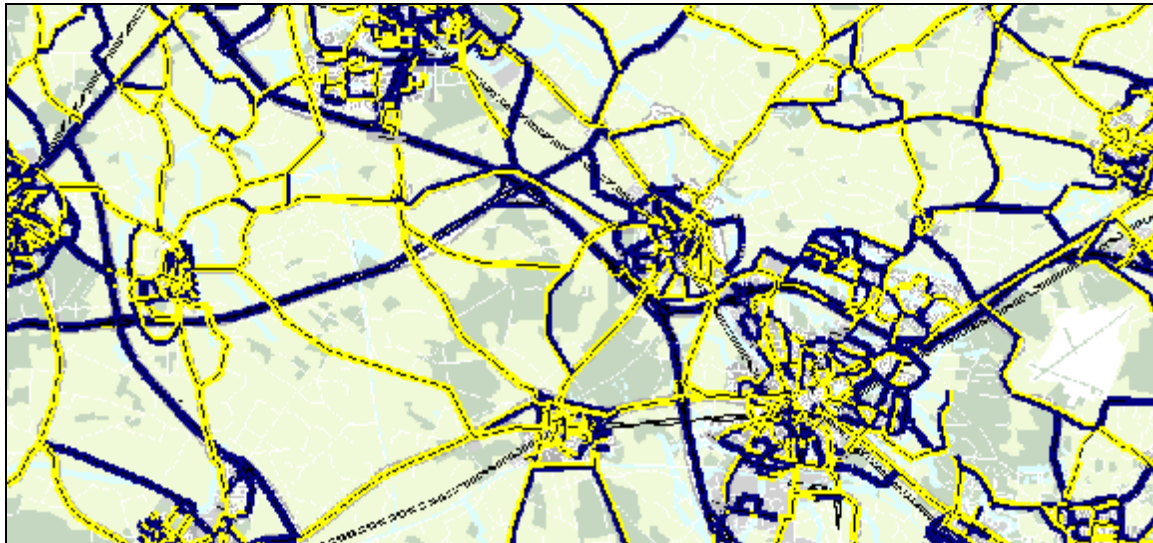
Wanneer er naar het fietsgebruik wordt gekeken, kan gesteld worden dat dit hoog is in Twente. 32% van de ritten uit het MSO werd met de fiets gemaakt. Door de invoering van de kilometerprijs wordt verwacht dat in korte ritten eenvoudig bespaard kan worden door de overstap naar de fiets. De gebondenheid aan de auto zal niet direct verdwijnen (bv. door ketenverplaatsing), maar wanneer er een keuze is zal de fiets eerder de voorkeur genieten. Een verandering in het boodschappengedrag is hiervan een van de voorbeelden. Het gebrek aan laadruimte kan worden gecompenseerd door vaker een rit met de fiets te maken, waarbij mogelijk voor een supermarkt dicht bij huis gekozen wordt.

5.4 Routekeuze

In deze paragraaf zullen allereerst globaal de resultaten van de modelstudies voor de twee scenario's worden besproken: de basisheffing en de extreme heffing. Dit gebeurt op basis van etmaaltoedelingen. Vervolgens wordt de situatie in de ochtendspits voor een aantal cases in detail besproken. Ten slotte wordt een analyse gegeven van de resultaten.

5.4.1 Basisheffing

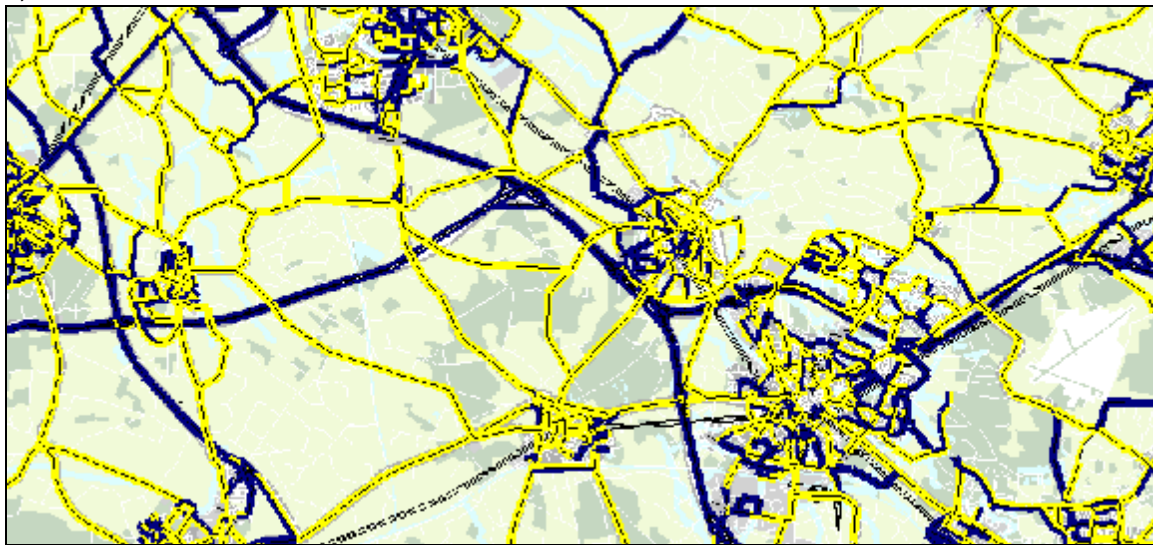
In het scenario met de basisheffing moet er € 0,0466 per kilometer worden betaald. Dit zorgt in de voorspellingen voor een verschuiving van de voorkeursroutes. In Figuur 5.2 is per link een toe- (geel) of afname (blauw) weergegeven ten opzichte van de bestaande voorspellingen voor 2020 (zonder kilometerheffing). Hierbij valt op dat er over het algemeen een afname van de verkeersintensiteit is op de snelwegen ($\pm 5\%$). Rondom steden is een gemengd beeld te zien, waarbij een (beperkte) verschuiving van het verkeer plaatsvindt. Op interlokale wegen vindt over het algemeen een toename van het verkeer plaats, al zijn er ook trajecten waar juist een afname waarneembaar is. De totale verkeersprestatie neemt in dit geval met 1,2% af.



Figuur 5.2 – Relatieve invloed basisheffing (geel = toename, blauw = afname)

5.4.2 Spitsheffing

Figuur 5.3 vergelijkt de spitsheffing met de bestaande voorspelling voor 2020 op gelijke wijze als dit in Figuur 5.2 is gedaan voor de basisheffing. Op deze manier zijn de resultaten goed vergelijkbaar. Enkel in de ochtend- en de avondspits is in dit geval de spitsheffing toegepast. In grote lijnen is hier hetzelfde resultaat te zien als in de basisheffing, maar in wat sterkere mate. Zo is hier op alle delen van de snelweg een afname van het verkeer waar te nemen ($\pm 15\%$) en is er op een groter deel van de overige links een toename te constateren. De totale verkeersprestatie neemt in dit scenario met 2,2% ook sterker af.



Figuur 5.3 – Relatieve invloed spitsheffing (geel = toename, blauw = afname)

5.4.3 Cases

De volgende drie cases zullen hier stuk voor stuk behandeld worden: Markelo – Kennispark, Almelo – Vliegveld Twente en Langeveen – Hengelo WTC. Er wordt hierbij gebruikt gemaakt van een toedeling voor de ochtendspits.

Markelo – Kennispark

De eerste case die behandeld wordt is de relatie Markelo – Kennispark. In Figuur 5.4 staan de drie alternatieve routes weergegeven zoals de routeplanner die op dit moment geeft. Tabel 5.1 beschrijft de bijbehorende karakteristieken. Hierbij is er een snelste route (A1) en een kortste route (Delden).

De derde route, via Beckum, heeft hierbij als grootste voordeel het feit dat er andere (mogelijk minder drukke) wegen worden gekozen.

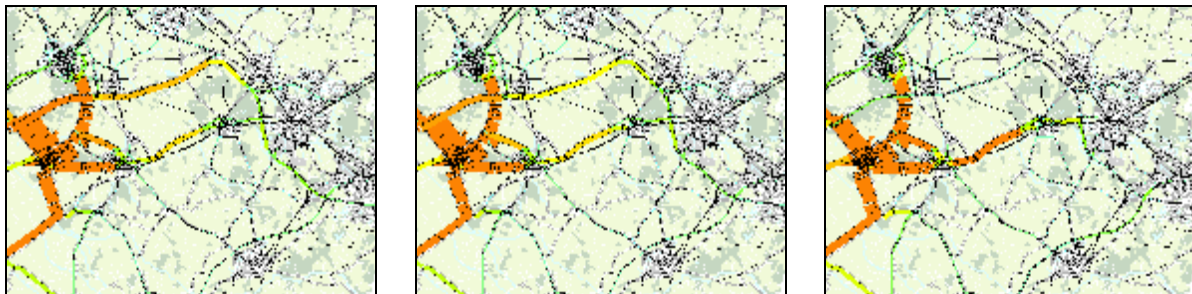


Figuur 5.4 – Routes Markelo - Kennispark

Route	Afstand [km]	Tijd [min]
A1	41,8	36
Delden	27,6	38
Beckum	31,0	47

Tabel 5.1 – Routes Markelo – Kennispark

Wanneer we deze case bekijken voor de verschillende scenario's (Figuur 5.5: Geen heffing, Basisheffing, Spitsheffing) treedt het verwachte effect op. Door de basisheffing is er een lichte verschuiving van het verkeer dat wordt afgewikkeld via de A1 naar de route via Delden. Wanneer er vervolgens ook een spitsheffing wordt toegepast neemt het verkeer over de A1 nog verder af. In dit geval is er ook een toename te zien op de routes ten zuiden van Delden. Zowel de route via Beckum, maar ook de stroom verkeer dat gebruik maakt van de (nieuw aan te leggen) A18 neemt toe. Hierbij moet worden opgemerkt dat hier de I/C-verhouding groter is dan 0,8 en als reactie op de spitsheffing op de A1/A35 ook hier een heffing ingevoerd zou moeten worden.



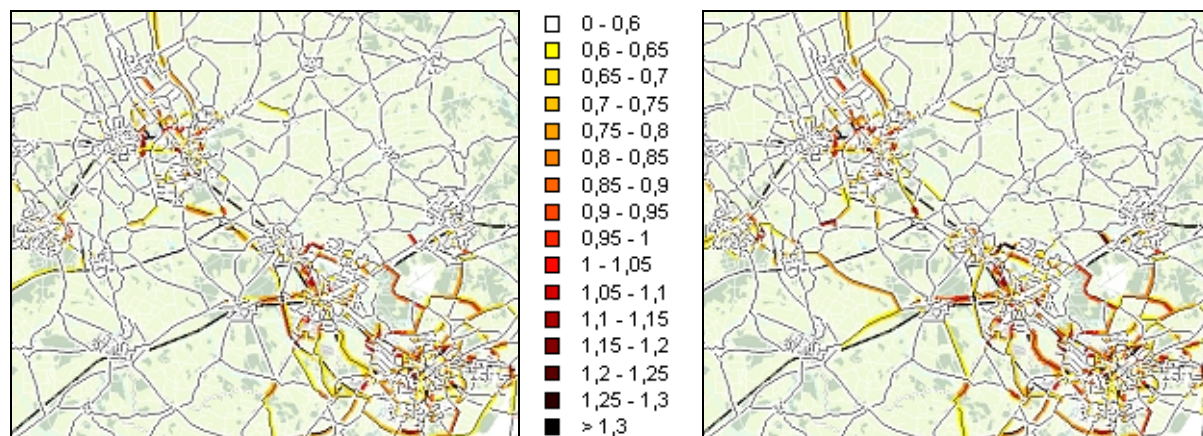
Figuur 5.5 a/b/c – Selected Link Analyse Case Markelo

Ondanks dat er niet exact gewerkt wordt met een H/B-relatie kan er toch een indicatie worden gegeven van de verdeling van het verkeer over de verschillende routes (Tabel 5.2). Dit zijn slechts indicatieve cijfers, maar ze geven wel een idee van de verandering in de verkeersstromen. Zo is de verkeersstroom via Beckum heel beperkt in alle scenario's. De twee andere routes blijken echter goede alternatieven voor elkaar, aangezien er een aanzienlijke verschuiving van het verkeer plaatsvindt van de A1 naar de Deldensestraat.

	Uitgangssituatie	Basisheffing	Spitsheffing
A1	53%	48%	13%
Delden	37%	43%	73%
Beckum	10%	10%	14%

Tabel 5.2 – Routekeuze Case Markelo

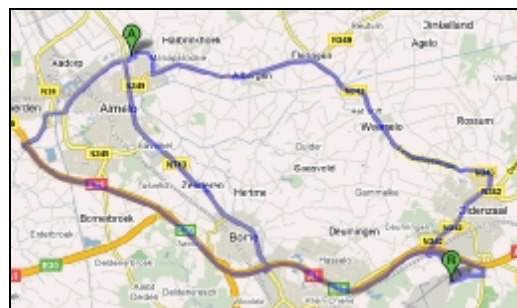
Wanneer er gekeken wordt naar mogelijk knelpunten in het gebied ($I/C > 0,6$, zie Figuur 5.6) vallen vooral de aansluitingen op de A35 op. Zowel bij Delden als bij Hengelo-Zuid wordt het reeds drukbezette kruispunt drukker belast naarmate er een hogere heffing wordt ingesteld. Opvallend is dan wel weer dat de aansluiting bij Enschede-West juist een lichte afname van het verkeer heeft bij invoering van een basisheffing. Dit is te verklaren door de kortere route via Hengelo-Zuid. In het geval van een spitsheffing is daar geen significante verandering waar te nemen.



Figuur 5.6 a/b – I/C-verhoudingen: Uitgangssituatie (a) en spitsheffing (b)

Almelo – Vliegveld Twente

De tweede case betreft het verkeer van Almelo richting Vliegveld Twente. De drie routes in deze case (Figuur 5.7 en Tabel 5.3) bestaan uit de snelste (A1), de kortste (Borne) en een route die de snelweg en bijbehorende spitsheffing ontwijkt (Weerselo).

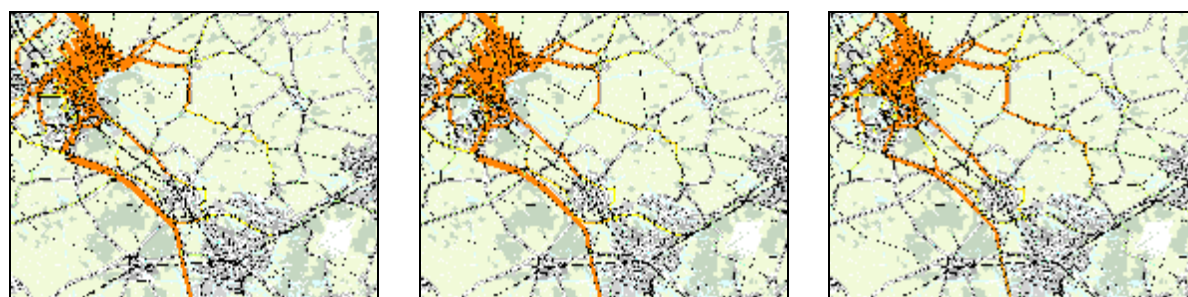


Figuur 5.7 – Routes Almelo – Vliegveld Twente

Route	Afstand [km]	Tijd [min]
A1	37,2	29
Borne	29,7	31
Weerselo	30,7	38

Tabel 5.3 – Routes Almelo – Vliegveld Twente

Wanneer er naar de verschillende selected-link-plaatjes wordt gekeken, zijn de verschuiven hier minder sterk aanwezig dan in de case rond Markelo. Net als in die case worden de routes via de snelweg minder aantrekkelijk. Omdat de route via Weerselo relatief veel tijd in beslag neemt, is deze route in dit geval minder interessant als alternatief.



Figuur 5.8 a/b/c – Selected Link Analyse Case Almelo

Net als bij de vorige case wordt ook hier een indicatieve verdeling over de verschillende routes weergegeven (Tabel 5.4). In deze case is de verschuiving tussen de routes veel minder duidelijk aanwezig. Enkel door de invoering van een spitsheffing zijn aanzienlijke veranderingen waar te nemen.

	Uitgangssituatie	Basisheffing	Spitsheffing
A1	36%	33%	18%
Borne	26%	25%	23%
Weerselo	38%	42%	59%

Tabel 5.4 – Routekeuze Case Almelo

Zoals Figuur 5.6 al liet zien, zijn er in het buitengebied weinig knelpunten. Twee punten waar al wel hoge I/C-verhoudingen voorspeld werden (de noordzijde van de Westermaat en de Reininksweg (ten westen van het Hulsbeek)) krijgen te maken met een toename. Het betreft hier twee wegen die in de praktijk waarschijnlijk minder belast zijn dan het model in de uitgangssituatie beschrijft. Waarschijnlijk worden deze pieken veroorzaakt door modelon nauwkeurigheden.

Langeveen – Hengelo WTC

De derde case betreft de relatie tussen de omgeving van Langeveen en het WTC in Hengelo. De route over de snelweg is in dit geval de snelste route. Daarnaast zijn er twee alternatieven die zowel korter zijn als de snelweg mijden.



Figuur 5.9 – Routes Langeveen – Hengelo WTC

Route	Afstand [km]	Tijd [min]
A35	37,8	41
Deurningen	31,3	43
Zenderen	32,5	45

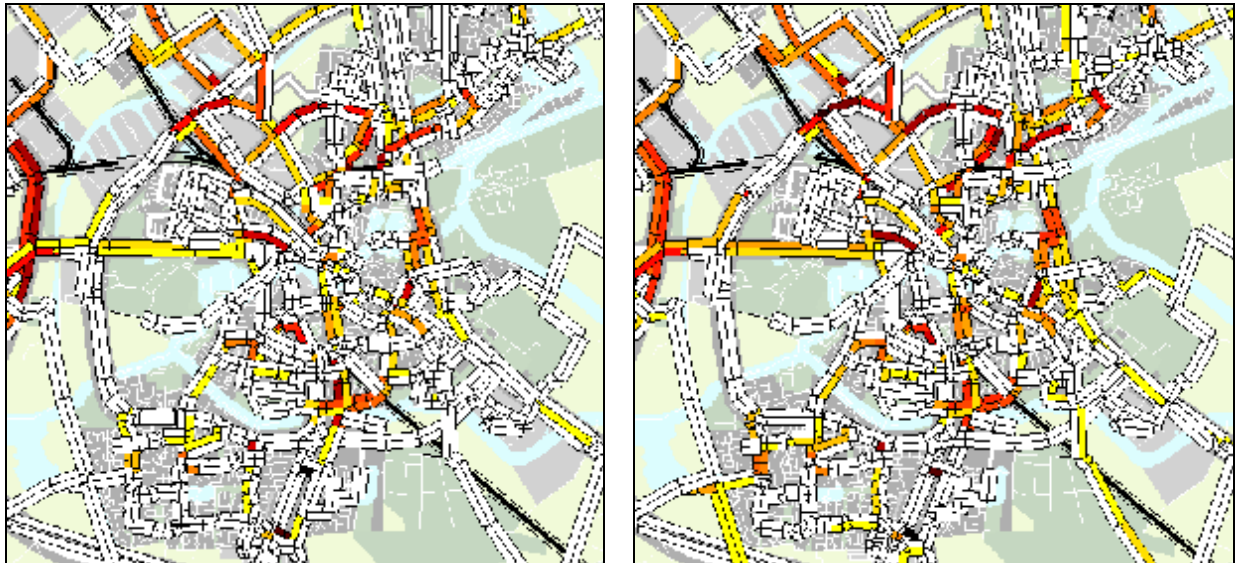
Tabel 5.5 – Routes Langeveen – Hengelo WTC

Opvallend aan deze case is dat de drie routes in eerste instantie ongeveer evenveel verkeer verwerken. Door de invoering van de heffing wordt zoals verwacht de langere route via de A35 minder aantrekkelijk. Wanneer ook een spitsheffing wordt ingevoerd versterkt dit effect. Beide andere routes vertonen grote gelijkenis in karakteristieken en daardoor is er slechts een zeer beperkt verschil in de mate van verandering (Tabel 5.6).

	Uitgangssituatie	Basisheffing	Spitsheffing
A35	29%	26%	15%
Zenderen	35%	36%	44%
Deurningen	35%	38%	42%

Tabel 5.6 – Routekeuze Case Langeveen

Wanneer er gekeken wordt naar knelpunten op basis van I/C-verhoudingen, is er vooral in het stedelijk gebied van Almelo een toename op een aantal links. Zoals te zien in Figuur 5.10 neemt de I/C-verhouding verder toe op een aantal punten waar deze al ongewenst hoog is.



Figuur 5.10 a/b – I/C-verhoudingen Almelo: Uitgangssituatie (a) en spitsheffing (b)

5.4.4 Analyse Routekeuze

Door de invoering van een heffing treedt er een aantal effecten op in het routekeuzegedrag. Routes over de snelweg worden in de meeste gevallen minder interessant doordat afstand zwaarder mee gaat wegen in de beoordeling van een route. Wanneer er naast een basisheffing ook een spitsheffing wordt ingevoerd, worden routes over de snelweg nog minder aantrekkelijk. Het verkeer dat de snelwegen verlaat verplaatst zich naar alternatieve routes. Dit betreft voornamelijk de provinciale wegen en gebieden rondom de steden. Dit effect is het grootst in het scenario met spitsheffing, maar ook wanneer enkel een basisheffing wordt ingevoerd neemt het aantal zwaar belaste links toe.

De alternatieve routes zijn in Twente vrijwel altijd routes waarbij het gebruik van de snelweg vermindert. In de Randstad zijn relatief meer snelwegen aanwezig, waardoor hier meer alternatieve routes bestaan die niet direct een toename van het verkeer op het overige wegennet veroorzaken. Variatie in reistijdwaardering zou ook kunnen leiden tot verschil in effecten. In de Randstad is het gemiddelde inkomen iets hoger en daardoor zal ook de gemiddelde reistijdwaardering iets hoger uit kunnen vallen. Hierdoor zijn de effecten in Twente waarschijnlijk iets groter dan in de Randstad.

5.5 Analyse

Deze paragraaf geeft een overzicht van de resultaten uit de verschillende stappen van het vierstapsmodel. Het verplaatsen op zich, de ritgeneratie, zal niet sterk veranderen door de kilometerheffing. Mensen blijven activiteiten ondernemen en zullen daarvoor van A naar B moeten. Veranderingen in dit gedrag zullen minimaal zijn en elkaar compenseren doordat er zowel kleine toe- als afnamen zijn.

Wel zal er een verandering in de ritdistributie optreden. Doordat de gewaarwording van de kosten per kilometer zal toenemen, wordt de gemiddelde rit korter. In het geval van de basisheffing zal dit gemiddeld zo'n 4% zijn. Doordat Twentenaren sterk zijn aangewezen op de auto, lijkt het gebruik van de autokosten als weerstand een goede maat.

In de modal split liggen er vooral kansen voor de fiets wanneer het korte ritten betreft. Er zijn echter diverse redenen naast de kosten, waardoor mensen toch voor de auto zullen kiezen. Naast gewoontegedrag zijn dit onder meer: comfort, laadruimte, ketenverplaatsingen en het feit dat de auto 'toch voor de deur staat'. Voor het OV geldt dat uit eerdere onderzoeken is gebleken dat een verbetering van de concurrentiepositie van het OV vooral nieuwe reizigers trekt en weinig autobuikers die een andere modaliteit kiezen.

Routekeuzegedrag verandert sterk door de invoering van de kilometerheffing. Zeker op plaatsen waar goede alternatieven voor de snelweg bestaan, zal men vaker kiezen voor de kortste route in afstand en daarmee de snelweg mijden. Dit gedrag wordt versterkt wanneer er op de snelweg een spitsheffing wordt ingevoerd. Opvallend is de afname van het verkeer op de snelweg. In het geval van de basisheffing is er al sprake van een afname van zo'n 5%; wanneer ook een spitsheffing wordt ingevoerd neemt dit toe tot 15%.

Wanneer nu naar het totaalplaatje wordt gekeken, valt er een opeenstapeling van afnamen waar te nemen. Zo worden ritten over het algemeen wat korter (ritdistributie), worden OV en fiets iets aantrekkelijker (modal split) en zal men afstand sterker waarderen waardoor de gekozen route ook wat korter zal worden (routekeuze). Hierbij is echter in elke stap opnieuw de invloed van de kilometerprijs meegewogen, waardoor de verschillende stappen niet direct optelbaar zijn. Er zal in de berekeningen een overlap zitten tussen het verkorten van de ritten door het kiezen van een andere bestemming (ritdistributie) en het rijden van andere routes (routekeuze). Hoofdstuk 6 zal ingaan op de effecten van deze gedragsveranderingen op de verschillende mobiliteitsdoelen.

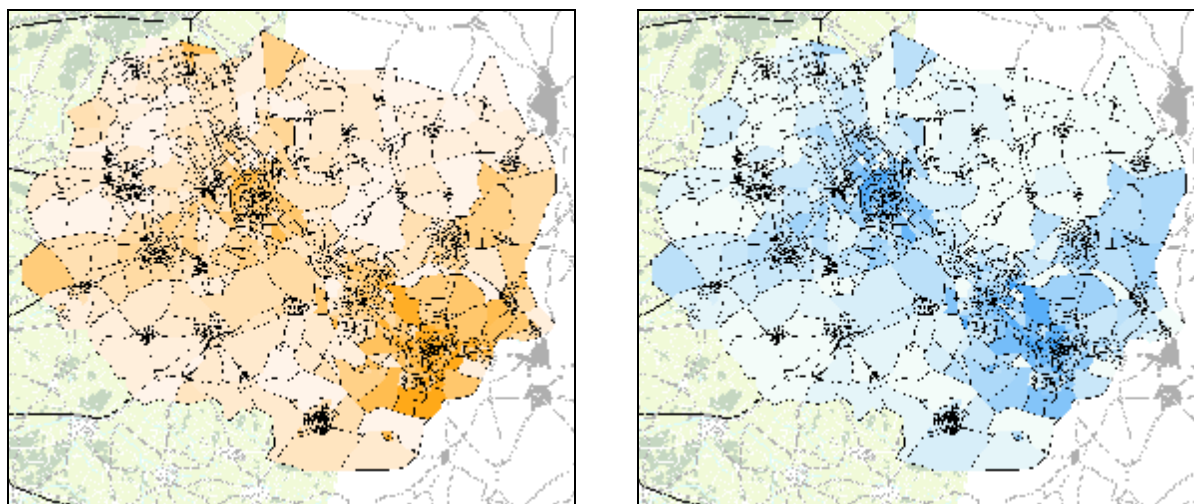
6

RESULTAAT: MOBILITEITSDOELEN

Dit hoofdstuk beschrijft de invloed die het veranderende verplaatsingsgedrag op de mobiliteitsdoelen heeft. Verandering in routekeuze is hierbij het uitgangspunt, waarna de invloed van de ritdistributie en modal split worden ingeschat. Ritgeneratie-effecten worden als verwaarloosbaar klein verondersteld. De mobiliteitsdoelen zijn de doelen afkomstig uit het Regionaal Mobiliteitsplan. Hier is equity aan toegevoegd (zie 1.3.1). Per doel wordt gekeken naar de huidige situatie, de gewenste toekomstige situatie en de voorspelde toekomstige situatie uitgaande van de beprijzingsscenario's. Achtereenvolgens komen bereikbaarheid (6.1), leefbaarheid (6.2), verkeersveiligheid (6.3) en equity (6.4) aan de orde. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een analyse van de resultaten (6.5).

6.1 Bereikbaarheid

Voor bereikbaarheid spelen zowel de activiteitengerichte als de infrastructuurgerichte benadering een rol. Vanuit de netwerkanalyse (Regio Twente, 2006b) is op te maken dat op het moment de Netwerkstad (Almelo, Borne, Enschede, Hengelo & Oldenzaal) een goede bereikbaarheid heeft. Vooral de gebieden rondom de A1/A35 scoren goed wanneer er vanuit activiteiten naar bereikbaarheid wordt gekeken. De activiteitengerichte bereikbaarheid is grafisch weergegeven in Figuur 6.1. Het betreft hier het aantal arbeidsplaatsen dat bereikbaar is vanuit een woonplaats binnen een reisafstand van €3 (variabele kosten en reistijd) in de ochtendspits.



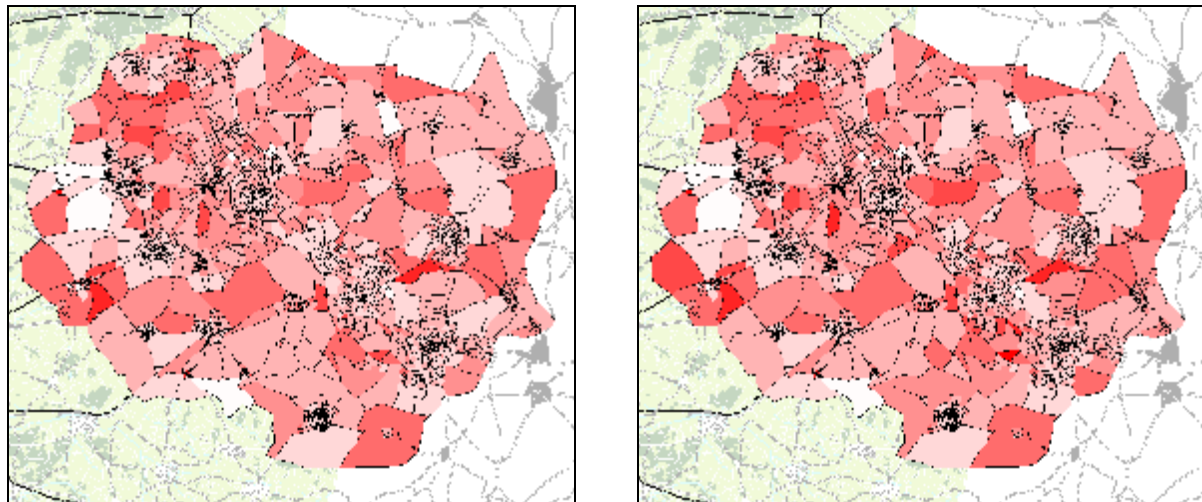
Figuur 6.1 a/b – Bereikbaarheid van inwoners (a) en arbeidsplaatsen (b) binnen €3,- (intensier -> hogere bereikbaarheid)

Wanneer er naar spitsintensiteiten wordt gekeken, blijkt dat op het moment problemen bestaan bij de aansluitingen op het HWN en op de verschillende stedelijke ringen. De meeste verliesuren treden dan ook op 80 km/h-wegen en binnen de bebouwde kom.

6.1.1 Scenario's

Er wordt hier met name gekeken naar de veranderingen in de activiteitengerichte vorm van bereikbaarheid. Bij de analyse van de veranderingen in routekeuze is reeds ingegaan op de infrastructuurgerichte benadering. Hierbij bleken beide scenario's te zorgen voor minder verkeer op de snelweg en werden omliggende knelpunten juist zwaarder belast.

In Figuur 6.2 is de verandering in bereikbaarheid tijdens de ochtendspits weergegeven, waarbij wederom is gekeken naar het aantal bereikbare arbeidsplaatsen en inwoners binnen €3,- (reistijd en kilometerheffing). Hierbij moet worden opgemerkt dat er overal sprake is van een afname, aangezien op basis van de definitie (reiskosten) de bereikbaarheid altijd af zal nemen wanneer er een heffing wordt ingevoerd. De figuren laten de geografische verschillen hierin zien. Verschillen liggen hierbij tussen 0% (licht) en 99% (intens). De invloed van de ritdistributie en modal split op de bereikbaarheid is zeer beperkt. Door een afname van het autoverkeer kan een deel van de linkvertraging wegvallen, waardoor de bereikbaarheid iets toeneemt. In relatie met de afname door de heffing zullen dit kleine veranderingen zijn, zeker aangezien recreatieve ritten veelal buiten de spitsmomenten gereden worden. De afname zoals weergegeven is dus mogelijk iets aan de hoge kant.



Figuur 6.2 a/b – Bereikbaarheid van inwoners (a) en arbeidsplaatsen (b) in geval van basisheffing relatief ten opzichte van de uitgangssituatie (intensier -> grotere afname van bereikbaarheid)

De sterkste afnamen vinden in beide scenario's (basis- en spitsheffing) plaats in de gebieden buiten de kernen. Wanneer een gebied ver buiten een kern ligt, neemt de reisweerstand naar die kern toe door de kilometerheffing. Wanneer er wordt gekeken naar de verschillen tussen de scenario's valt (zoals te verwachten) op dat de grootste invloed van de spitsheffing optreedt in de zones rondom de snelwegen. Hier ondervinden de buitengebieden juist minder hinder van. Door de afname van het verkeer op de snelweg wordt een aantal gebieden vlak langs de snelweg (bijvoorbeeld in Almelo en Hengelo-Noord) beter bereikbaar. Dit komt doordat het voor het verkeer hierheen aantrekkelijk is om de heffing te betalen en over de snelweg te rijden, aangezien de reistijd korter is. Verkeer naar de zones iets verder rondom de snelweg zal juist over alternatieve routes gaan rijden, waardoor de reistijd toeneemt en daarmee de bereikbaarheid van die zones afneemt.

Wanneer er wordt gekeken naar de infrastructuurgerichte benadering valt op dat de totale verkeersprestatie afneemt, maar er juist een aantal knelpunten in het huidige netwerk nog meer verkeer te verwerken krijgt. Mogelijk kan door middel van andere vormen van differentiatie een situatie worden gecreëerd waarin deze knelpunten juist worden ontlast. In de huidige situatie (beide scenario's) leidt de kilometerheffing juist tot een verslechtering van de bereikbaarheid, terwijl het verbeteren van de bereikbaarheid een van de doelen is.

6.2 Leefbaarheid

In het Regionaal Mobiliteitsplan (Regio Twente, 2006a) wordt gesteld dat er op het moment geen grote problemen zijn met leefbaarheid: *“Uit de rapportage Luchtkwaliteit van de Provincie Overijssel blijkt dat er geen grote problemen zijn met de luchtkwaliteit in Twente. Voor de stikstofdioxide zijn er geen overschrijdingen van de normen. Voor het fijnstof is er in Almelo en Enschede weliswaar een*

overschrijding gemeten van de plandirempel op 24-uurs basis, maar niet op jaarbasis.” Fijnstof zal hierdoor het belangrijkste aandachtspunt voor de toekomst zijn.

De belangrijkste taak van Regio Twente is het ondersteunen van de gemeenten in het uitvoeren van een eenduidig beleid. De doelstellingen zijn hierbij de normen zoals deze door de landelijke overheid zijn vastgelegd. Zoals uit de huidige situatie al blijkt, worden deze normen op dit moment gehaald. Er is daarom geen directe verbetering noodzakelijk. Wel zal voor de lange termijn het gevolg van de toenemende mobiliteit moeten worden geanalyseerd.

6.2.1 Scenario's

Als gevolg van het veranderende routekeuzegedrag kan uit het RVM de verschuiving in de verkeersprestatie worden gemeten. Naast deze verschuiving vindt er ook een afname van het totaal aantal gereden kilometers plaats. Beide effecten zorgen voor de effecten zoals weergegeven in Tabel 6.1. Wanneer er ook naar de invloed van ritdistributie wordt gekeken zal er nog een sterkere afname plaatsvinden. De voorspelde afname van 4% kan echter niet direct worden opgeteld bij de afname vanuit de routekeuze aangezien het effect van de heffing dan dubbel wordt meegenomen.

	Uitgangssituatie	Basisheffing	Spitsheffing
(Auto)snelweg	100	92,3	85,4
80-wegen	100	103,1	105,4
60-wegen	100	106,9	113,9
Overige	100	103,3	105,0
Totaal	100	99,2	98,1

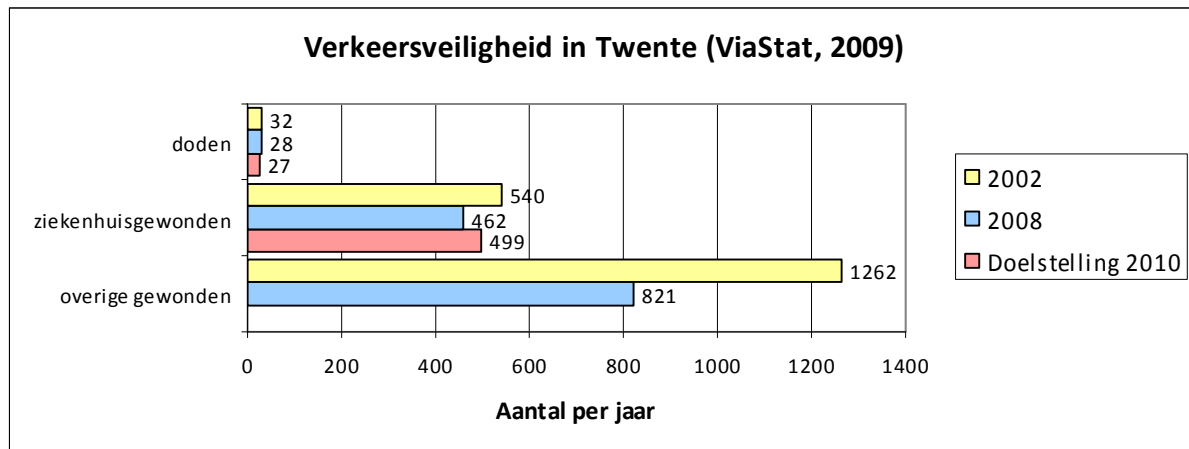
Tabel 6.1 – Indexcijfers verkeersprestatie (geïndexeerd naar de uitgangssituatie)

De afname van de totale verkeersprestatie is gunstig voor de leefbaarheid. In dit geval scoort het spitsscenario beter dan het basisscenario. Hier staat echter een verschuiving van het verkeer over de wegcategorieën tegenover. Bij een basisheffing zijn deze effecten met name te zien in een afname van het verkeer op de (auto)snelwegen. De grootste toename is te zien op de 60-wegen, waar in het geval van een spitsheffing een flinke verhoging valt waar te nemen. Wanneer er naar de totale negatieve impact op de leefbaarheid wordt gekeken, compenseert de vermindering van het aantal kilometers de nadelen van deze verschuiving. Op lokale schaal kan het echter wel tot problemen leiden.

6.3 Verkeersveiligheid

Voor het beoordelen van de huidige verkeersveiligheidssituatie kan er gebruik worden gemaakt van statistiek. Hiervoor zijn ook gewenste doelen voor de toekomst gesteld. Echter, wanneer er voorspellingen worden gemaakt voor de toekomst is deze vorm van statistiek geen optie. Er wordt daarom een kwalitatieve inschatting gemaakt op basis van het veranderende verplaatsingsgedrag.

Op dit moment is op basis van de geobserveerde data in ViaStat (Figuur 6.3) over het algemeen een dalende trend waar te nemen in het aantal ongevallen. Wanneer naar de locaties van ongelukken wordt gekeken, valt op dat de black spots zich voornamelijk in het stedelijk gebied bevinden. Het beleid richt zich op het moment vooral op algemene preventie en het verhogen van de verkeersveiligheid. Vanuit het Regionaal Mobiliteitsplan is de doelstelling als volgt: *“Het verhogen van de verkeersveiligheid door het verminderen van het totaal aantal verkeersdoden en –gewonden.”* Deze doelstelling is ook in Figuur 6.3 weergegeven.



Figuur 6.3 – Verkeersveiligheidstatistiek (driejaarlijkse gemiddelden)

6.3.1 Scenario's

Wanneer er wordt gekeken naar de gevolgen voor de verkeersveiligheid op basis van het Joint-Fact-Finding-onderzoek constateert de SWOV een afname van het aantal verkeersdoden vanwege een afname van het aantal autokilometers (Eenink, Dijkstra, Wijnen & Janssen, 2007). Dit is een afname die is gebaseerd op de definitie dat een afname van de totale automobilititeit zal leiden tot minder ongevallen. Hierbij wordt echter niet gekeken naar de toenemende intensiteiten op het OVN en de invloed van het toenemende langzaam verkeer.

Door te kijken naar veranderingen in de verkeersprestatie, worden veranderingen in de verkeersveiligheid geschat. Dit gebeurt op basis van ongevallenrisico's die per wegtype bepaald zijn (Janssen, 2005). Wanneer er wordt gekeken naar de totale verkeersveiligheidsindex van het autoverkeer, worden de cijfers in Tabel 6.2 verkregen. Net als in het geval van de leefbaarheid zorgt de afname vanuit de ritdistributie voor een extra daling van het aantal voertuigkilometers, waardoor ook de indexwaarden iets lager zullen uitvallen. Dit zal echter niet de volledige 4% zijn. De index zal hierdoor juist net iets hoger dan 100 liggen, wat een kleine afname van de verkeersveiligheid betekent.

	Uitgangssituatie	Basisheffing	Spitsheffing
Ongevallenrisico	100	103,0	104,9
Dodenrisico	100	103,7	106,3

Tabel 6.2 – Indexcijfers verkeersveiligheid (geïndexeerd naar de uitgangssituatie)

Net als bij leefbaarheid wordt ook hier de verschuiving van het HWN naar het OVN deels gecompenseerd door de afname van de totale verkeersprestatie. Hierdoor zorgt de invoering van een basisheffing voor een beperkte toename van het risico. Wanneer de spitsheffing wordt ingevoerd gaan er meer auto's van het relatief veilig HWN naar het relatief minder veilig OVN, waardoor het risico nog verder toeneemt. Bij deze berekening wordt alsnog geen rekening gehouden met een toename van het langzaam verkeer en daarmee gepaard gaande grotere ongevallenkans (vooral binnen de bebouwde kom). Hiervoor zouden de kengetallen in de nieuwe situatie moeten worden opgehoogd, waardoor de risico's sterk toenemen.

6.4 Equity

Als laatste indicator wordt equity besproken. Ook hierbij wordt allereerst naar de huidige situatie gekeken. Vervolgens de gewenste situatie in kaart gebracht, waarna de resultaten van de verschillende scenario's worden besproken. Het gaat hier om het voorkomen van afname van de equity, aangezien het bereiken van een optimum praktisch niet haalbaar is.

Op het moment wordt iedereen gelijk behandeld wanneer er wordt gekeken naar persoonlijke eigenschappen en reisbestemmingen. Wel wordt er onderscheid gemaakt door verschillende hoogtes van accijns op verschillende brandstoftypes. Daarnaast wordt er ook een deel van de belastingen als vaste kosten geïnd, waardoor iedereen niet alleen betaalt naar gebruik (zoals via accijns), maar er ook een deel van de kosten gemeenschappelijk gedragen wordt. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar het gewicht van de auto, waarmee deels voor de eigen impact op het netwerk wordt betaald.

Aangezien equity niet een van de mobiliteitsdoelen van Regio Twente is, heeft zij hier ook geen gewenste toekomstige situatie voor opgesteld. Het voorkomen van ongelijkheid zal in dit geval belangrijker zijn dan het streven naar perfecte gelijkheid. In de gewenste situatie zijn er geen bestuurders die extra belast worden doordat zaken die ze niet (of heel beperkt) kunnen beïnvloeden, bijvoorbeeld leeftijd en woonlocatie, maar wordt iedereen zoveel mogelijk gelijk behandeld met een differentiatie naar reisgedrag en autobezit. Wanneer er naar gelijkheid in bereikbaarheid van het aantal arbeidsplaatsen wordt gekeken, is de Gini-index 40,6 (zie 4.2.4). Wanneer een scenario bijdraagt aan het verbeteren van de equity-situatie, zal deze index lager zijn.

6.4.1 Scenario's

Wanneer de vlakke basisheffing wordt ingevoerd, neemt de horizontale equity toe. De vaste lasten verdwijnen en het betalen naar gebruik wordt sterker. Ook het onderscheid tussen verschillende types auto blijft bestaan. Hierdoor zullen meer vervuilende auto's zorgen voor een hogere heffing dan relatief schone auto's.

De basisheffing is een hele basale vorm van betalen voor gebruik. Wanneer er een vlakke heffing wordt betaald, wordt er namelijk geen onderscheid gemaakt naar de impact van het gebruik. Wel is het zo dat het rijden van meer kilometers zal zorgen voor het veroorzaken van meer kosten (overlast, schade). Echter, niet alle kilometers zijn hierbij gelijk. Het invoeren van een spitsheffing streeft naar een nog sterkere mate van horizontale equity. Hierbij worden namelijk de kilometers op overbelaste stukken weg (waar de overlast voor het netwerk het grootst is) sterker belast. Wanneer hier over equity gesproken wordt, moet er echter een afweging gemaakt worden tussen verschillende vormen van overlast. De verschuiving van het verkeer naar OWN brengt geen overlast met zich mee, waardoor het systeem in dat opzicht in een minder sterke vorm van horizontale equity resulteert.

Wanneer de Lorenz-curve voor de bereikbaarheid van arbeidsplaatsen wordt geplot ontstaan drie vrijwel gelijke lijnen. De beide heffingsscenario's scoren iets slechter dan de referentie (40,6), maar ontlopen elkaar niet heel veel. De Gini-index neemt toe naar 42,8 (basisscenario) en 43,0 (spitsscenario). De ongelijkheid wordt in beide scenario's dus slechter dan in de uitgangssituatie. Op dit punt dragen ze dus niet bij aan het verbeteren van de equity binnen Twente.

6.5 Analyse

Uitgaande van de twee mogelijke scenario's is de basisheffing duidelijk de beste optie van de twee. In het geval van een spitsheffing wordt ongewenst veel verkeer van de snelweg over het OWN afgewikkeld, wat voor zowel bereikbaarheid als leefbaarheid en verkeersveiligheid ongunstige gevolgen heeft.

De basisheffing zorgt echter niet direct voor een structurele verbetering van de verkeerssituatie. Vooral wanneer er wordt gekeken naar de infrastructuurgerichte benadering van bereikbaarheid, is er een aantal knooppunten op het netwerk waar de verkeersdruk juist toeneemt. Door mensen te laten gaan betalen voor gebruik verandert in dit geval het gebruik op een ongewenste manier.

Op het gebied van leefbaarheid wordt bij het invoeren van een basisheffing de overlast groter op wegen van een lagere categorie. Op (auto)snelwegen treedt daarentegen minder hinder op door het verkeer. De nadelen van deze verschuiving worden gemiddeld gezien gecompenseerd doordat het totale aantal ritkilometers afneemt. Op lokale schaal kan de verschuiving echter wel tot problemen leiden.

Net als bij leefbaarheid treedt het compensatie-effect op wanneer er naar verkeersveiligheid wordt gekeken. In het geval van een basisheffing zijn de effecten daardoor beperkt. Wanneer een spitsheffing wordt ingevoerd neemt het risico ongeveer 2% toe.

Beide scenario's streven naar een grotere mate van equity. De basisheffing is een heel eenvoudige variant van betalen voor gebruik. In het geval van een spitsheffing moet er een afweging gemaakt worden tussen verschillende aspecten, waardoor het niet per se een verbetering is. Zo wordt de impact op leefbaarheid en verkeersveiligheid niet direct belast wanneer er een spitsheffing wordt ingevoerd.

In hoofdstuk 7 wordt er daarom gekeken naar alternatieve scenario's, waarbij wordt gestreefd naar het voorkomen van negatieve effecten voor de bereikbaarheid en het leveren van een bijdrage aan het verbeteren van de overige mobiliteitsdoelen.

7

ALTERNATIEVE METHODEN VOOR TWENTE

Na het onderzoek naar de mogelijke scenario's zoals deze voortvloeien uit het voorontwerp van de Wet Kilometerprijs, zal er in dit hoofdstuk gekeken worden naar alternatieve oplossingen. Niet de wet, maar de gesignaleerde problemen in voorgaande hoofdstukken zijn hierbij het uitgangspunt.

Allereerst wordt ingegaan op de tekortkomingen van de doorgerekende scenario's (7.1). Vervolgens komen vier alternatieve scenario's aan bod (7.2), waarvan de invloed op de verschillende mobiliteitsdoelen met elkaar vergeleken worden (7.3). In paragraaf 7.4 wordt de link gelegd met de wetgeving. Ten slotte volgt de analyse waarin wordt gekeken wat de beste methode vanuit Twents perspectief is (7.5).

7.1 Ongewenste effecten van huidige scenario's

Er is een drietal tekortkomingen dat met andere scenario's mogelijk voorkomen kan worden. Allereerst is er sprake van een ongewenste verschuiving naar het OWN. Ondanks dat het kilometrage in absolute zin niet toeneemt, neemt het verkeer op een aantal knelpunten wel toe. Daarom is deze verschuiving ongewenst. Mogelijk kan dit met alternatieven worden voorkomen.

Ten tweede hebben de huidige scenario's enkel aandacht voor bereikbaarheid en zorgen ze niet voor verbeteringen op het gebied van leefbaarheid of verkeersveiligheid. De invoering van een systeem als de kilometerheffing zou juist een goede impuls kunnen zijn voor verbeteren van de totale situatie en niet enkel de bereikbaarheid.

Het derde punt is inherent aan een kilometerprijs. De ligging van Twente ten opzichte van de Randstad en andere stedelijke gebieden maakt de regio op dit moment al minder bereikbaar. Doordat er nu extra nadruk op het betalen per kilometer komt, neemt de externe bereikbaarheid van Twente verder af. Zeker wanneer de A1 belast wordt met een spitsheffing, zal men minder snel geneigd zijn om per auto naar Twente te reizen.

7.2 Alternatieve scenario's

Om de eerder genoemde nadelen te voorkomen, is er een aantal alternatieve scenario's opgezet. Deze passen niet geheel binnen de huidige wetgeving, maar wanneer deze duidelijke voordelen bieden is dit een aanleiding tot het hervatten van de discussie. Een vierde scenario gaat in op de huidige insteek van de SkVV (de samenwerking van de zeven stadsregio's in het kader van verkeer en vervoer). In deze paragraaf worden de vier scenario's toegelicht en worden de resultaten van de eerder gebruikte vierstapsmethode voor deze scenario's kort toegelicht. Enkel voor het laatste scenario wordt er niet zozeer naar de statische modellering gekeken zoals deze tot nu toe is gehanteerd, maar ligt de nadruk op het spreiden van het verkeer in de tijd. Het betreft de volgende scenario's:

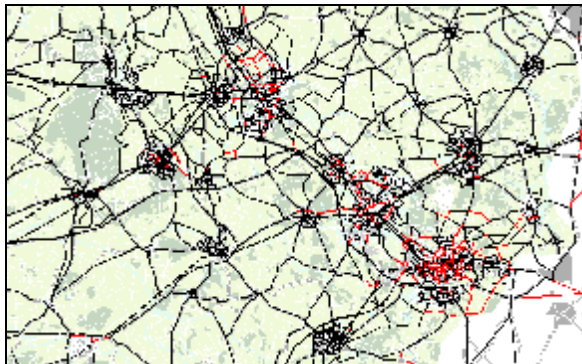
- Heffing op basis van knelpunten
- Heffing op alternatieve regionale routes
- Heffing ter stimulatie van de verkeersveiligheid
- Gebiedsheffing

Wanneer er naar de effecten wordt gekeken, ligt de nadruk op verschillen die optreden in de stap routekeuze. Voor de andere drie stappen geldt dat er grote variatie binnen de voorspellingen voor basisheffing en spitsheffing aanwezig is. Deze variatie is waarschijnlijk groter dan de verschillen die

optreden tussen de respectievelijke scenario's. Op basis van deze effecten wordt vervolgens ook naar de mobiliteitsdoelen gekeken. Bij het vergelijken is in dit geval het scenario met een basisheffing altijd het uitgangspunt.

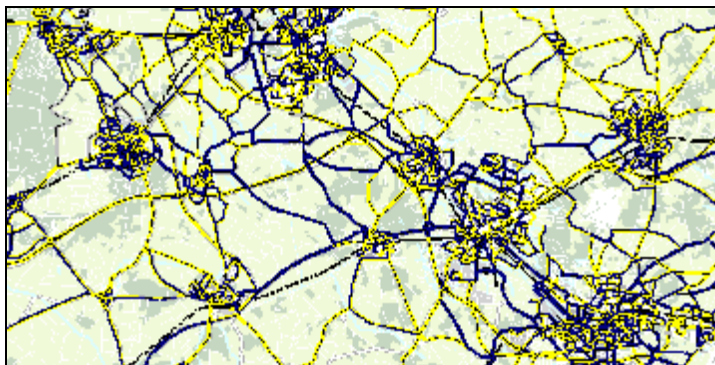
7.2.1 Heffing op basis van knelpunten

Het eerste scenario gaat in op de huidige knelpunten in het netwerk. Uitgaande van een basisheffing wordt er een spitsheffing geheven op die wegvakken waarvoor in het geval van de basisheffing geldt: $I/C \geq 0,9$. Op deze manier wordt geprobeerd de knelpunten te verlichten. Figuur 7.1 geeft een overzicht van de links waarop in dit scenario een spitsheffing wordt opgelegd. Hierbij valt op dat er geen heffing wordt geheven op de snelweg, maar voornamelijk op stedelijke links en incidentele plekken in het buitengebied.



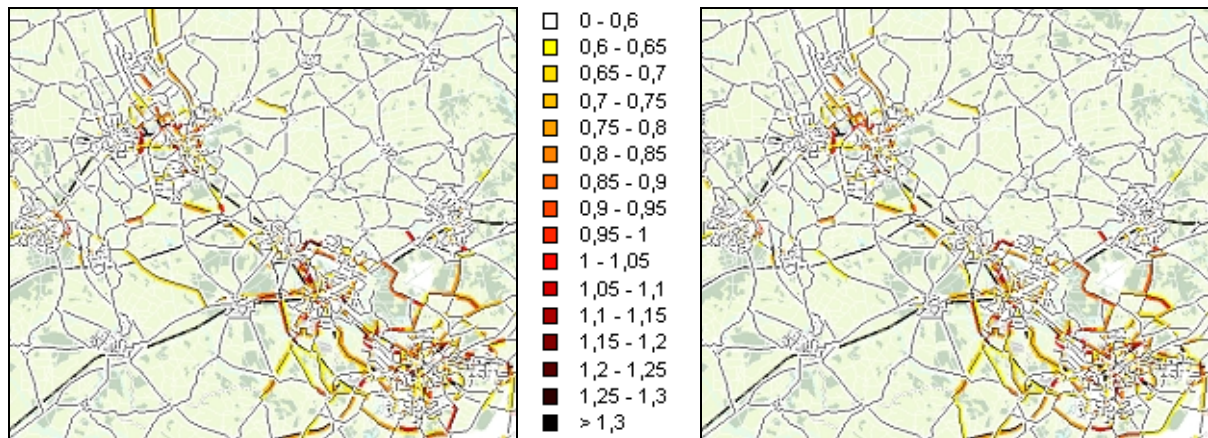
Figuur 7.1 – Wegvakken met $I/C \geq 0,9$ bij basisheffing weergegeven in rood

Figuur 7.2 geeft een overzicht van de verschuiving van het verkeer ten opzichte van de situatie waarin alleen een basisheffing wordt geheven. Hierop is te zien dat het verkeer weer in sterkere mate gebruik maakt van de snelweg. Dit zorgt deels voor een ontlasting van het OWN. Er zijn echter ook verbindingen waar juist meer verkeer gaat rijden. De totale verkeersprestatie neemt in dit geval verwaarloosbaar weinig (0,1%) toe ten opzichte van de situatie met enkel de basisheffing.



Figuur 7.2 – Relatieve invloed knelpuntenheffing (tov basisheffing) (geel = toename, blauw = afname)

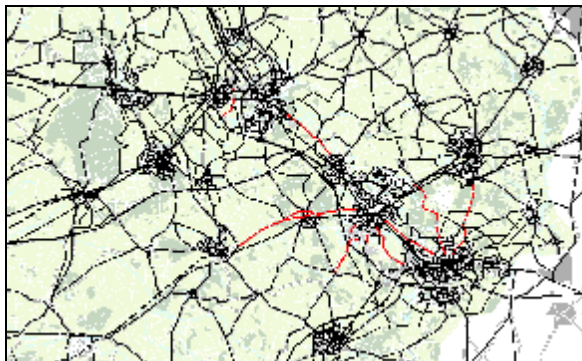
Wanneer er wordt gekeken naar de ontwikkeling van de knelpunten (Figuur 7.3), zijn er maar weinig punten waar grote veranderingen in intensiteiten plaatsvinden. Doordat het een aantal korte trajecten betreft, is de impact van een extra heffing klein. Een aantal van de knelpunten wordt wel iets ontlast. Zo is in de bebouwde kom van Enschede op de meeste knelpunten een afname waar te nemen. Het is mogelijk dat het invoeren van een heffing op andere trajecten nog meer zal bijdragen aan het ontlasten van knelpunten. Hiervoor zal nadere studie nodig zijn.



Figuur 7.3 a/b – I/C-verhoudingen: Basisheffing (a) en heffing op knelpunten (b)

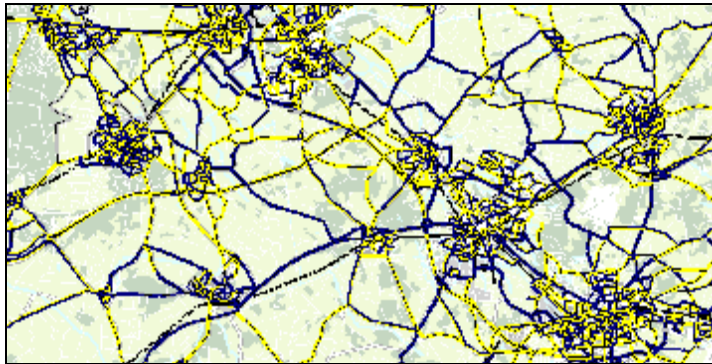
7.2.2 Ontmoediging regionale alternatieve routes

Het volgende scenario probeert het gebruik van alternatieve doorgaande routes tegen te gaan. Zoals in case Markelo – Kennispark al bleek (5.4.3) is hier de route via Delden een zeer aantrekkelijk alternatief wanneer er een heffing op de snelweg wordt ingesteld. Daarom wordt er bij dit scenario gekeken naar het effect van het extra heffen op deze wegen om zo overbelasting te voorkomen. De trajecten waarop een heffing is toegepast zijn weergegeven in Figuur 7.4. Een groot voordeel van dit scenario is het feit dat het duidelijk herkenbare routes zijn met aaneengesloten wegvakken met een heffing.



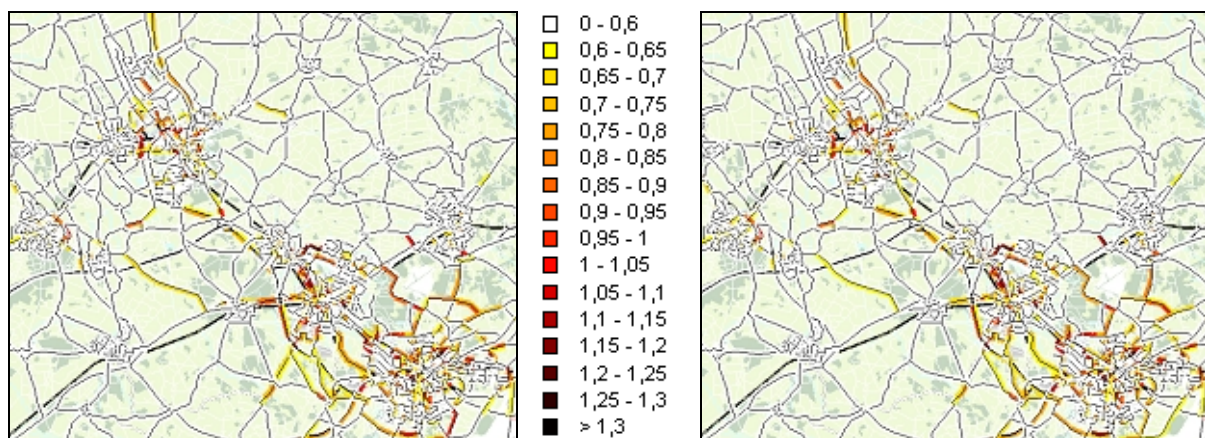
Figuur 7.4 – Wegvakken van alternatieve routes weergegeven in rood

Zoals in Figuur 7.5 te zien is neemt het verkeer in dit scenario op alle trajecten waar een heffing geldt af. Dit is van orde grootte 15%. Doordat er in dit geval alternatieven bestaan, kan men eenvoudig een andere route kiezen. De snelweg krijgt in dit geval wat meer verkeer, maar ook een aantal alternatieve routes over het OWN krijgt te maken met een toename. Deze toename vindt plaats op een aantal verschillende wegen parallel aan de heffingstrajecten. Hierdoor is de toename minder groot dan de gerealiseerde afname. De totale verkeersprestatie is in dit scenario gelijk aan de situatie met een basisheffing, alleen is het verkeer in dit geval beter verspreid over het netwerk.



Figuur 7.5 - Relatieve invloed heffing alternatieve routes (tov basisheffing) (geel = toename, blauw = afname)

De I/C-verhoudingen op de trajecten waar een heffing is ingevoerd nemen in alle gevallen duidelijk af. De verschuiving van het verkeer naar andere routes zorgt niet voor het ontstaan van nieuwe links met een hoge dichtheid. Wat dat betreft is dit dus een goede methode om de (infrastructuurgerichte) bereikbaarheid te laten toenemen. Mogelijk levert het vergroten van het aantal trajecten ook grotere effecten op.

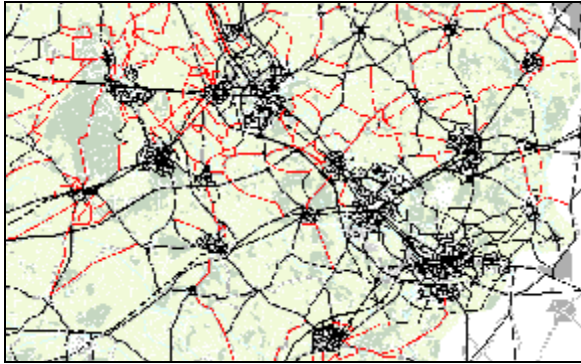


Figuur 7.6 a/b – I/C-verhoudingen: Basisheffing (a) en heffing op alternatieve routes (b)

7.2.3 Heffing op 60-km/h-wegen

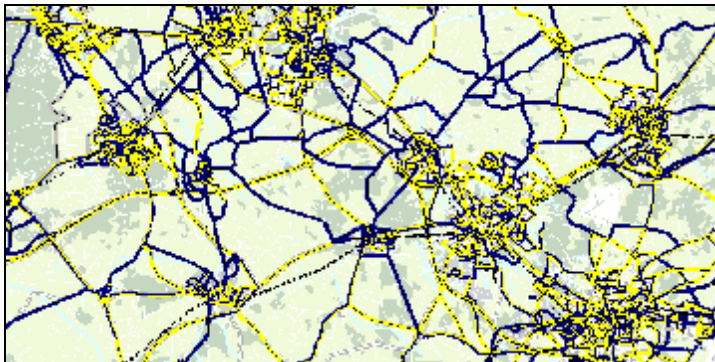
Het derde te onderzoeken scenario betreft het verbeteren van de verkeersveiligheid. Dit is er op geënt om die wegvakken waar het ongevalrisico groot is, extra te belasten door middel van een spitsheffing. Om eerlijk te kunnen vergelijken wordt dit enkel in de spits toegepast. Wanneer dit in de praktijk zou worden ingevoerd, ligt het meer voor de hand om in dit geval enkel naar plaats te differentiëren en niet naar tijd.

Op basis van de gebruikte methode voor het bepalen van de verkeersveiligheid, hebben wegen binnen de bebouwde kom de hoogste risicofactor. Aangezien hier over het algemeen geen alternatieven voor zijn en het ongewenste scheefheid in equity veroorzaakt, is het opleggen van een heffing binnen de bebouwde kom erg lastig. Er wordt daarom gekeken naar een ander wegtype waar vanwege verkeersveiligheidsoverwegingen een beperking van het verkeer wenselijk is: 60-km/h-wegen buiten de bebouwde kom. Hierop is in de scenario's met een basis- of spitsheffing een onwenselijke toename van de verkeersintensiteiten te zien. Deze wegen zijn in Figuur 7.7 weergegeven.



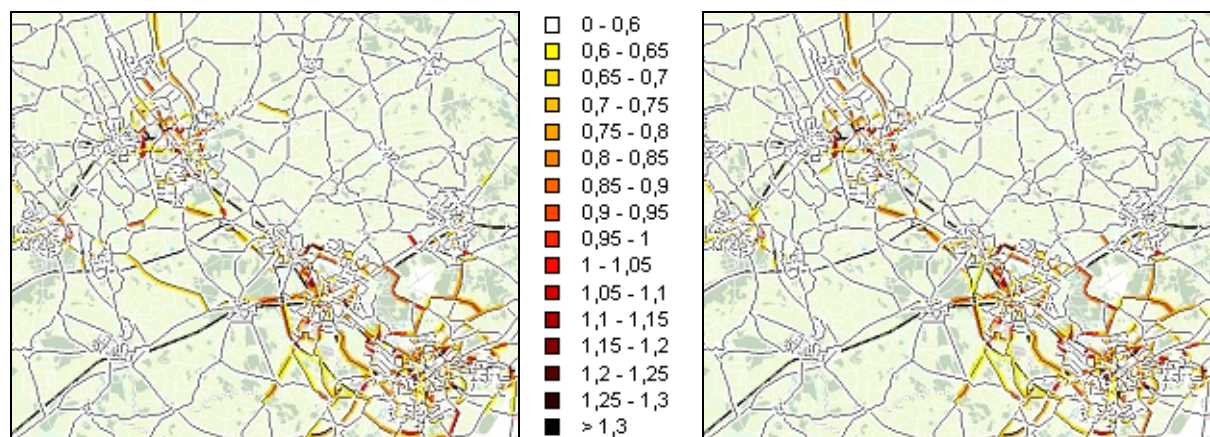
Figuur 7.7 – Wegvakken 60 km/h bubeko weergegeven in rood

Ook in dit geval is het duidelijk zichtbaar dat links met een heffing minder aantrekkelijk worden. Dit resulteert in afnames in de ordegrrootte van 30%, met name in de vierhoek Oldenzaal, Hengelo, Wierden en Rijssen. Dit verkeer verspreidt zich over de overige links in het netwerk. Zowel de snelweg alsook de bebouwde kom krijgt wat meer verkeer te verwerken. Figuur 7.8 geeft een overzicht hiervan. De totale verkeersprestatie neemt in dit scenario licht af.



Figuur 7.8 – Relatieve invloed heffing 60-k/m-wegen (tov basisheffing) (geel = toename, blauw = afname)

In Figuur 7.9 zijn de veranderingen in I/C-verhoudingen uitgedrukt. Hierbij valt op dat een aantal knelpunten op het OVN nu minder verkeer te verwerken krijgt. Daarentegen neemt het verkeer op het knooppunt van de snelwegen A1/A35 wel wat toe. Dit is een toename naar een ongewenst hoge I/C-verhouding (0,8).



Figuur 7.9 a/b – I/C-verhoudingen: Basisheffing (a) en heffing op 60-km/h-gebieden (b)

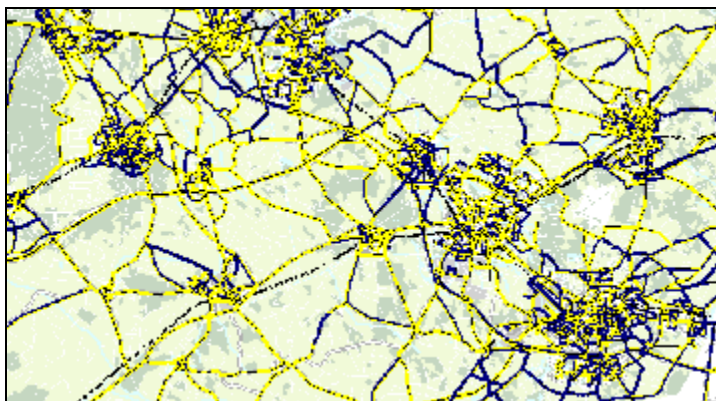
7.2.4 Gebiedsheffing

In het vierde en laatste scenario ligt de nadruk op het spreiden van het verkeer in de tijd. Hiervoor wordt een zogenaamde gebiedsheffing ingesteld in heel Twente. Dit houdt in dat er op alle wegen een spitsheffing zal worden toegepast, waarmee gestreefd wordt om het verkeer niet per se in de ruimte te spreiden, maar juist in de tijd.

Volgens Ubbels & Verhoef (2005) reageert gemiddeld 6,5% van het totaal aantal gemaakte ritten op een spitsheffing door te veranderen van het reismoment (vroeger of later). Andere onderzoeken zoals Pepping et al, 1997; Thorpe & Hills, 2002; RWS-AVV, 2006 & Tillema, 2007 tonen gelijkwaardige waarden aan. Opvallend is het gemaakte onderscheid tussen motieven. Ubbels & Verhoef merken geen significant verschil tussen verschillende ritmotieven, net als Tillema. RWS-AVV toont voor woon-werkverkeer ook een verandering van 6,5%. Echter, in dit onderzoek is zakelijk verkeer veel minder gevoelig ($\pm 0,5\%$) en privéverkeer juist veel gevoeliger (25%). Aangezien er binnen het RVM niet met motieven wordt gewerkt, wordt het gemiddelde van Ubbels & Verhoef aangehouden.

Olszewski & Xie (2005) onderzochten verschillende perioden van de dag en concluderen dat er in de avondspits veel sterker uitwijkgedrag plaatsvindt dan in de ochtendspits (een factor 2:1). Deze verhouding werd ook gevonden in een praktijkonderzoek in Newcastle (Thorpe & Hills, 2002). Mensen willen graag op tijd aankomen, waardoor de heenreis sterk tijdgebonden is. De terugrit kan eenvoudiger worden uitgesteld om de heffing te ontlopen. Dit fenomeen doet zich ook op dit moment al voor. De ochtendspits is kort en intens, terwijl de avondspits gedurende een langere tijd een piekbelasting heeft. Dit zorgt ervoor dat er in de ochtend veel duidelijker mogelijkheden zijn om uit te wijken in de tijd, terwijl in de avondspits de brede piek ervoor zorgt dat het uitstellen van het vertrek niet direct leidt tot het mijden van de spitsperiode. Er wordt daarom ook voor dit scenario naar de situatie in de ochtendspits gekeken. Ondanks dat er hier een kleiner deel van het verkeer uitwijkt, is de aanname dat deze uitwijking een verplaatsing naar buiten de spits is meer valide.

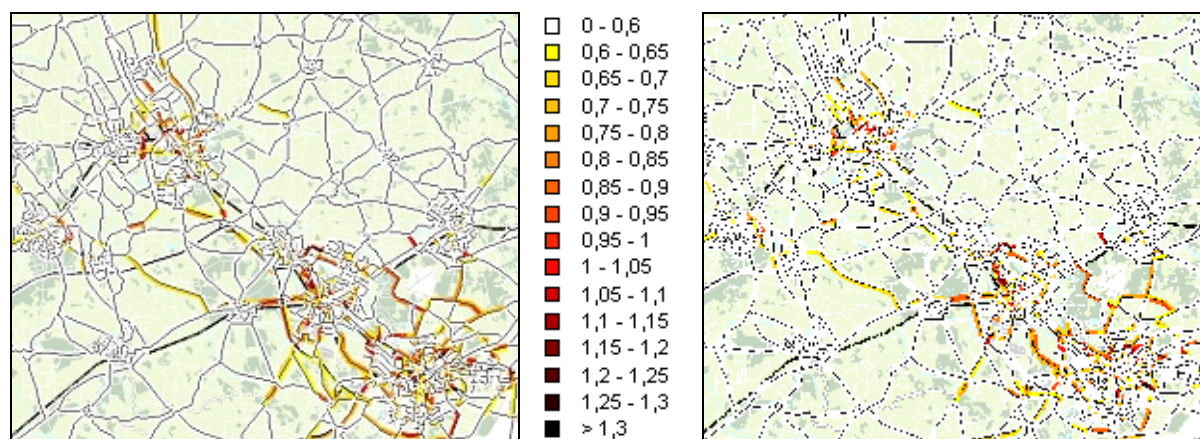
Voor dit scenario zijn de H/B-matrices voor autoverkeer aangepast, waarbij per tijdstip (ochtendspits, avondspits, restdag) een factor is bepaald zodat in totaal 6,5% van het verkeer zich naar buiten de spitsperioden verplaatst, maar het aantal trips wel gelijk blijft. Deze berekening staat toegelicht in bijlage E.



Figuur 7.10 – Relatieve invloed gebiedsheffing (tov basisheffing) (geel = toename, blauw = afname)

Figuur 7.10 laat de toe- en afname van etmaalintensiteiten zien. Hierbij vindt wel een kleine verschuiving van routes plaats door de afname van de linkvertraging in de spitsperioden. Verder is er door de hoge heffing in de spitsperioden (omdat deze op alle links is toegepast) een nog grotere drijfveer om kortere routes te rijden.

Doordat er minder verkeer in de spits rijdt, neemt ook de I/C-verhouding in de spits op de meeste links af. Zoals te zien in Figuur 7.11 bevinden de knelpunten zich op dezelfde plaatsen op het netwerk. De intensiteiten zijn echter iets lager, waardoor er op een aantal plekken een aanzienlijke verbetering van de bereikbaarheid optreedt. Met name in het stedelijk gebied is dit het geval.



Figuur 7.11 a/b – I/C-verhoudingen: Basisheffing (a) gebiedsheffing (b)

Een praktisch probleem dat bij dit scenario speelt is de samenwerking met andere gebieden. Er is binnen Twente geen gebied dat direct kenmerkend is zoals het gebied binnen de ring van Amsterdam. Wanneer een gebiedsheffing in de hele regio wordt ingevoerd ontstaat de vraag waarom het landelijk gebied van Twente wel een gebiedsheffing heeft, maar dit in soortgelijke gebieden elders in het land niet het geval is. Onderzoek naar gebiedsheffing voor het hele land zou in dit kader interessant zijn.

7.3 Invloed op mobiliteitsdoelen

In deze paragraaf zullen de vier scenario's worden vergeleken met het basisscenario. Hierbij komen de vier mobiliteitsdoelen stuk voor stuk aan bod: bereikbaarheid, leefbaarheid, verkeersveiligheid en equity. Hier wordt enkel naar de routekeuze gekeken, aangezien veranderingen in ritdistributie en modal split niet verschillen per scenario.

7.3.1 Bereikbaarheid

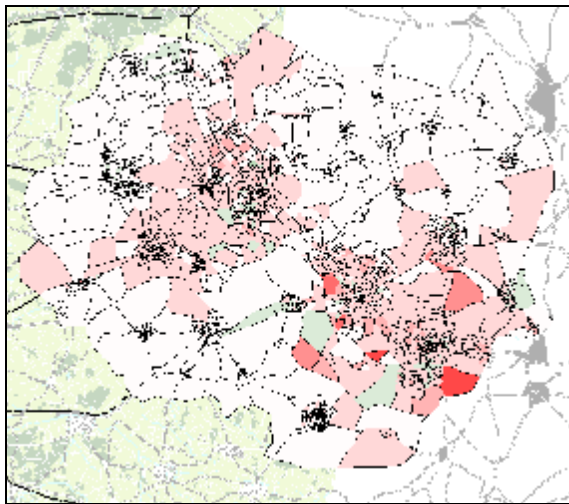
In termen van infrastructuurgerichte bereikbaarheid scoren de heffing op alternatieve routes en de gebiedsheffing het beste. Een heffing op enkel de knelpunten zorgt niet voor een grote toename van de weerstand doordat het enkel korte links zijn. Hierdoor verandert er weinig. In het geval van het heffen op 60-wegen worden er wel knelpunten ontlast, maar ontstaan er ook nieuwe knelpunten. Door het heffen op alternatieve routes neemt lokaal de verkeersdruk aanzienlijk af. Het spreiden van het verkeer in de tijd zorgt voor een gelijkmatige algehele afname van de verkeersdruk.

Figuur 7.12 tot en met Figuur 7.15 laten de veranderingen in de activiteitengerichte bereikbaarheid vanuit inwoners zien voor de ochtendspits. Buiten de spits wordt er geen spitsheffing geheven en is er geen sprake van linkvertraging. Daardoor zijn alle scenario's hier gelijk. De figuren voor arbeidsplaatsen zijn nagenoeg identiek, waardoor ze geen toegevoegde waarde hebben. Over het algemeen kan gesteld worden dat een hogere heffing leidt tot een sterkere afname van de bereikbaarheid.

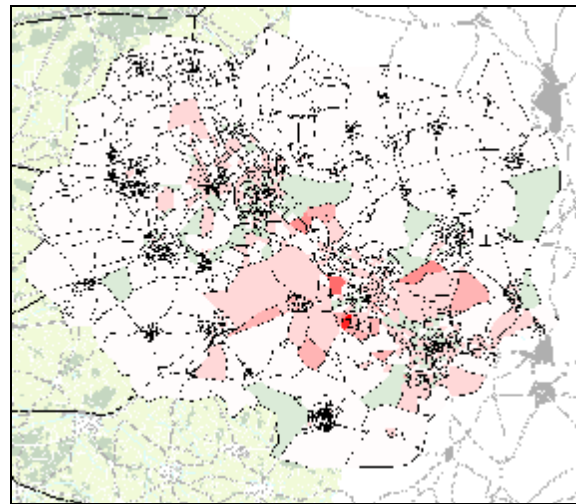
In het geval van de heffing op knelpunten valt met name op dat het buitengebied minder getroffen wordt dan de stedelijke gebieden. Een klein aantal zones profiteert van de kleine verbeteringen op infrastructureel gebied. Een heffing op alternatieve wegen zorgt, zoals te verwachten, alleen voor

een afname rondom die wegen. Door de afname van het verkeer op deze wegen is er een aantal iets verder gelegen zones dat iets profiteert van deze heffing.

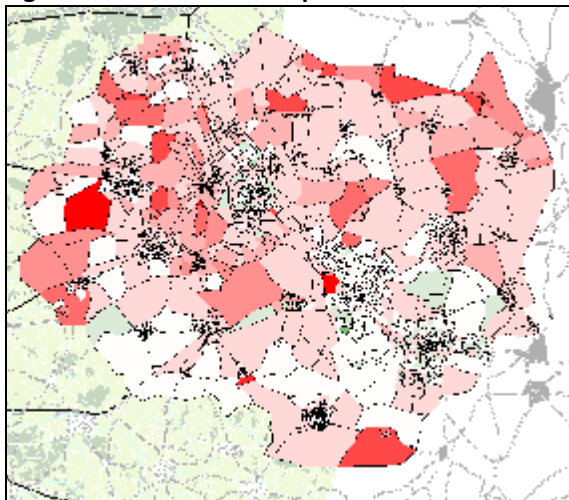
In het geval van een heffing op 60-wegen is duidelijk te zien dat met name de buitengebieden te maken krijgen met een afname van de activiteitengerichte bereikbaarheid. Door de afwezigheid van 60-wegen rondom Enschede is de afname daar relatief beperkt. Het toepassen van een gebiedsheffing zorgt ervoor dat alle weerstanden toenemen en de bereikbaarheid over het algemeen achteruit gaat. De afname van linkvertraging weegt niet op tegen de toename in weerstand door de extra heffing.



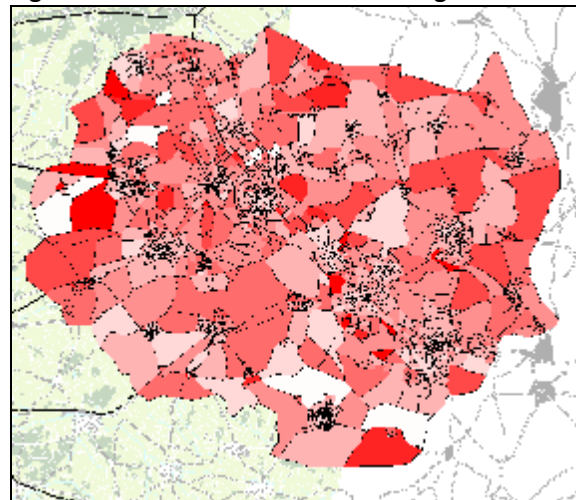
Figuur 7.12 – Scenario knelpunten



Figuur 7.13 – Scenario alternatieve wegen



Figuur 7.14 – Scenario 60-wegen



Figuur 7.15 – Scenario gebiedsheffing

7.3.2 Leefbaarheid

Tabel 7.1 geeft een overzicht van de verandering van de verdeling van het verkeer over de wegcategorieën (zie bijlage C voor de berekening). In het geval van de heffing op 60-wegen neemt het kilometrage op 60-wegen logischerwijs af. Dit is ook het geval bij een gebiedsheffing. Alle overige scenario's laten wel kleine variaties zien, maar geen essentiële verbeteringen of verslechtingen.

	Basisheffing	Knelpunten	Alternatieve wegen	60-wegen	Gebieds- heffing
(Auto)snelweg	100	100,1	100,3	101,6	102,3
80-wegen	100	100,3	99,7	100,7	99,9
60-wegen	100	101,1	100,5	85,9	92,3
Overige	100	99,6	100,0	100,2	98,5
Totaal	100	100,1	100,1	99,6	99,7

Tabel 7.1 – Indices leefbaarheid: alternatieve scenario's ten opzichte van het basisscenario.

7.3.3 Verkeersveiligheid

Tabel 7.2 laat de indexcijfers voor verkeersveiligheid zien. Aangezien gebiedsheffing en een heffing op 60-wegen minder verkeer veroorzaken op 60-wegen, neemt in deze scenario's ook het risico het sterkst af. De andere twee scenario's laten amper verschillen zien. Zie bijlage D voor een toelichting op de berekeningen.

	Basisheffing	Knelpunten	Alternatieve wegen	60-wegen	Gebieds- heffing
Ongevallenrisico	100	99,9	100,0	99,2	98,4
Dodenrisico	100	100,0	99,9	98,8	98,0

Tabel 7.2 – Indices verkeersveiligheid: alternatieve scenario's ten opzichte van het basisscenario.

7.3.4 Equity

Wanneer er naar de kwantitatieve benadering van equity (in termen van bereikbare arbeidsplaatsen) wordt gekeken, laten de Lorenz-curves van de verschillende scenario's grote gelijkheid zien. Er wordt daarom naar de bijbehorende Gini-indices gekeken (zie Tabel 7.3). De gebiedsheffing scoort hierbij het slechts, terwijl de overige scenario's weinig verschillen ten opzichte van de basisheffing.

	Basisheffing	Knelpunten	Alternatieve wegen	60-wegen	Gebieds- heffing
Gini-index	42,8	42,3	42,7	43,5	46,3

Tabel 7.3 – Gini-indices van de verschillende scenario's

Het heffen in stedelijke gebieden zorgt ervoor dat daar waar veel arbeidsplaatsen bereikbaar zijn, de bereikbaarheid iets daalt. In scenario's waar een heffing in het buitengebied wordt ingevoerd daalt de bereikbaarheid voor mensen die nu al weinig arbeidsplaatsen kunnen bereiken. Daardoor wordt de situatie minder eerlijk verdeeld. Dit is de voornaamste reden voor de slechte score van de gebiedsheffing.

Wanneer er vanuit kwalitatief oogpunt naar equity wordt gekeken is het instellen van een heffing aan een woonstraat moeilijk te verantwoorden wanneer er geen overduidelijke drukte is. Er is in dat geval namelijk geen mogelijkheid tot uitwijken, waardoor een inwoner meer dan gemiddeld getroffen wordt. Verder staat er ook niet tegenover dat de verkeersdrukke in de betreffende straat zal afnemen.

Een heffing op alternatieve wegen heeft op het gebied van equity als grote nadeel dat huidige gebruikers van die wegen ook extra moeten betalen. Uit het model is niet op te maken welke ritten in dit scenario niet meer over deze weg gemaakt worden, maar het is mogelijk dat het sluipverkeer blijft bestaan en dat de oorspronkelijke gebruikers van de weg nu voor alternatieven kiezen.

Het instellen van een heffing ter stimulering van de verkeersveiligheid zorgt op een andere wijze voor betalen voor gebruik. In dit geval betaalt men extra wanneer men een groter risico veroorzaakt.

Vanuit het oogpunt van verkeersveiligheid is dit daarom heel eerlijk. Vanuit bereikbaarheid is dit echter een scenario waar de aanwonenden sterk getroffen worden. Dit benadrukt het feit dat er niet één beste alternatief is in termen van equity.

Een gebiedsheffing kan hiervoor een oplossing bieden. In dat geval worden namelijk alle inwoners in gelijke mate getroffen door de invoering. Door het instellen van een dergelijke hoge heffing worden echter mensen die in het buitengebied wonen wel zwaarder belast dan gemiddeld, wat nadelig is voor de equity.

7.4 Wetgeving

De genoemde scenario's zijn alleen niet eerder behandeld omdat ze op bepaalde punten strijdig zijn met het huidige voorontwerp van de Wet Kilometerprijs. In deze paragraaf wordt daarom gekeken naar de verschillende aspecten waar de scenario's van de wet afwijken. Vervolgens wordt er gekeken welke aanpassingen er gedaan zouden kunnen worden om de scenario's wel tot de mogelijkheden te laten behoren.

7.4.1 Scenario's

De belangrijkste reden dat het knelpuntenscenario niet tot de eerder onderzochte scenario's valt, is het gebrek aan overzicht. Zoals in Figuur 7.1 te zien is, is er een groot aantal plaatsen waar een extra heffing geldt. Wanneer iemand nu een rit wil plannen is het vooraf lastig in te schatten hoe hoog de heffing zal zijn. Ook is het wenselijk dat het een overzichtelijk systeem is, waardoor bestuurders weten waar ze aan toe zijn. Bij het invoeren van een heffing op korte trajecten is dit lastig te communiceren. Het volgende scenario probeert dit te ondervangen door op die plekken een heffing toe te passen op een aantal aaneengesloten trajecten.

Het scenario met een heffing op een aantal trajecten is eerder niet onderzocht omdat niet alle wegen voldoen aan de eis van "structurele congestie". Binnen de huidige conceptwetgeving is het niet mogelijk om wegen te ontlasten waarop geen sprake is van (te verwachten) structurele congestie. In dit geval wordt een aantal alternatieve routes belast, waarop een toename van het verkeer verwacht wordt wanneer alleen een basisheffing wordt ingevoerd. Op basis van de zelfde redenering is het instellen van een gebiedsheffing geen optie binnen de huidige wetgeving.

Het bevorderen van de verkeersveiligheid is op dit moment in de conceptwet geen reden om een spitsheffing in te voeren. Daarom hoorde het laatste scenario tot nu toe niet tot de alternatieven. Vanuit Regio Twente is een afname van de verkeersveiligheid echter wel een van de zorgen omtrent de huidige voorstellen voor een heffing.

7.4.2 Aanpassingen voorontwerp

Het belangrijkste obstakel in de wet is de voorwaarde op het gebied van bereikbaarheid. De eis dat het een overzichtelijke en begrijpbare situatie moet opleveren weegt zwaarder dan de eventuele voordelen die er met een complex systeem zouden kunnen worden behaald. De bereikbaarheidsvoorwaarde wordt in artikel 3.9 lid 2 geschapen. Deze wordt in de memorie van toelichting verder toegelicht in paragraaf 4.4.2.

Origineel artikel 3.9

2. Een weggedeelte wordt slechts voor het spitstarief aangewezen, indien dit in verband met bereikbaarheid noodzakelijk is en op het weggedeelte sprake is van structurele of te verwachten structurele congestie. Bij of krachtens algemene maatregel van bestuur worden regels gesteld voor de vaststelling van structurele congestie of te verwachten structurele congestie.

Paragraaf 4.4.2 van de Consultatieversie memorie van toelichting Wet kilometerprijs

Het is niet de bedoeling om zonder voldoende aanleiding weggedeelten aan te wijzen waar een spitstarief gaat gelden. Er zal ten minste sprake moeten zijn van een breed aanvaard knelpunt dat ook in de regio al langer als zodanig bekend staat. Een spitstarief kan daarom alleen worden vastgesteld als is aangetoond dat er sprake is van structurele congestie of als structurele congestie wordt verwacht en deze met een spitstarief kan worden opgelost. Bestaande of verwachte incidentele knelpunten, bijvoorbeeld als gevolg van ongevallen of wegwerkzaamheden van tijdelijke aard, vallen hier in principe niet onder, tenzij de werkzaamheden een zeer lange tijd in beslag nemen.

Voor het invoeren van een spitslocatie wordt er overleg gevoerd met lagere overheden en wordt er vooraf naar de gevolgen gekeken. Hierbij kan een negatieve invloed op leefbaarheid, verkeersveiligheid of bereikbaarheid wel reden zijn om de heffing niet in te voeren. Een mogelijkheid om aanvullende heffingen in te voeren om dergelijke effecten te voorkomen wordt echter niet geboden.

De VNG heeft, mede namens IPO, SkVV en UvW (alle koepels van lagere overheden), een brief gestuurd naar het ministerie van Verkeer en Waterstaat met de vraag om een toevoeging te doen aan artikel 3.9 (VNG, 2009a). Hierin wordt voorgesteld om artikel 3.9 als volgt te formuleren:

Nieuw artikel 3.9

2. Een weggedeelte wordt slechts voor het spitstarief aangewezen,

- a. indien dit in verband met bereikbaarheid noodzakelijk is en op het weggedeelte sprake is van structurele of te verwachten structurele congestie of
- b. indien als gevolg van de aanwijzing van een weggedeelte voor het spitstarief (als bedoeld onder a) op een ander weggedeelte ongewenste effecten ontstaan of kunnen ontstaan voor de bereikbaarheid, de luchtkwaliteit, de geluidsbelasting of de verkeersveiligheid.

Bij of krachtens algemene maatregel van bestuur worden regels gesteld voor de vaststelling van structurele congestie, te verwachten structurele congestie en ongewenste effecten als onder b bedoeld.

Deze aanpassing maakt het deels mogelijk om ook voor andere doelstellingen een heffing in te voeren. Hierbij wordt echter enkel aandacht besteed aan het voorkomen van negatieve gevolgen die ontstaan door het invoeren van een spitsheffing. Een grondslag voor het verbeteren van bepaalde indicatoren biedt het niet. Ook de mogelijkheid om negatieve effecten van de basisheffing te voorkomen bestaat in dit geval niet.

Op 26 juni meldt de VNG op haar website: *“De minister ging in een bestuurlijk overleg in op de suggestie van de VNG om het wetsvoorstel alsnog aan te passen. In de wet komt nu expliciet de mogelijkheid om een spitstarief in te voeren op wegen waar sluipverkeer dreigt.”* (VNG, 2009b). Dit is een stap in de goede richting, waardoor mogelijk negatieve effecten kunnen worden voorkomen. Een mogelijkheid tot het gebruik van heffingen voor het optimaliseren van andere doelen biedt het echter niet. Aangezien optimaliseren op verkeersveiligheid negatieve gevolgen heeft voor de bereikbaarheid en de basisheffing geen grote negatieve gevolgen heeft voor leefbaarheid en verkeersveiligheid, is deze aanpassing voldoende om mogelijke problemen te voorkomen.’

7.5 Analyse

Kijkende naar de vier scenario's zijn vooral het heffen op alternatieve routes en de gebiedsheffing kansrijke scenario's. Hoewel beiden geen grote verbeteringen bieden op het gebied van leefbaarheid en verkeersveiligheid neemt de infrastructuurgerichte bereikbaarheid wel toe. In het geval van de gebiedsheffing is er een sterke verbetering waar te nemen, maar gaat dit wel ten koste van de

activiteitengerichte bereikbaarheid. Het scenario met de heffing op de knelpunten levert twee praktische bezwaren. Ten eerste ontstaat er een onoverzichtelijke situatie voor de weggebruikers, ten tweede zorgt de heffing binnen de bebouwde kom voor een ongelijke behandeling van de bewoners. Het scenario waarbij geheven wordt ter verbetering van de verkeersveiligheid levert deze verbetering wel, maar het heeft een negatieve invloed op de bereikbaarheid.

Binnen de wetgeving is naar aanleiding van de brief van het VNG een stap in de goede richting gezet. Er zijn voldoende mogelijkheden om, in combinatie met een spitsheffing ter verbetering van de bereikbaarheid, een dusdanige situatie te creëren dat er geen hinder wordt ondervonden van de invoering van de kilometerheffing. De huidige analyse van de gevolgen van het invoeren van enkel de basisheffing geeft geen directe aanleiding tot het invoeren van extra heffingen om veranderend gedrag te beïnvloeden. Er bestaat wel een potentieel scenario waarop niet kan worden ingespeeld op dit moment. Mocht namelijk de invoering van de basisheffing leiden tot onacceptabele veranderingen in leefbaarheid of verkeersveiligheid, dan is er op dit moment geen wettelijke grondslag om hier door middel van een extra heffing een oplossing voor te creëren.

8

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Dit onderzoek is uitgevoerd om inzicht te krijgen in de regionale effecten van de invoering van de kilometerheffing. Hiervoor heeft het voorontwerp Wet Kilometerprijs als uitgangspunt gediend. Van twee scenario's die de extremen binnen dit voorstel aangeven zijn de gevolgen onderzocht. Hiervoor is in twee stappen gewerkt: allereerst is invloed op het verplaatsingsgedrag beschouwd door middel van het doorlopen van het traditionele vierstapsmodel. Een afname van de gemiddelde ritlengte en het kiezen van alternatieve routes zijn de belangrijkste veranderingen hierbij.

Vervolgens is de invloed van deze veranderingen op de mobiliteitsdoelen bekeken door het beschouwen van een viertal indicatoren: bereikbaarheid, leefbaarheid, verkeersveiligheid en equity. Op basis van deze resultaten is gekeken naar vier andere scenario's die net buiten de huidige wetgeving vallen. Ook hiervan zijn de effecten bepaald. Daarnaast is gekeken op welke manier mogelijke aanpassingen aan de wet ruimte zouden kunnen bieden voor deze scenario's. In dit hoofdstuk worden conclusies (8.1) en aanbevelingen (8.2) van dit onderzoek gepresenteerd.

8.1 Conclusies

De centrale vraag binnen dit onderzoek is als volgt geformuleerd: *“Hoe kan Regio Twente het meest profiteren van de aankomende landelijke invoering van Anders Betalen voor Mobiliteit?”* Voor het beantwoorden hiervan is een viertal deelvragen opgesteld, welke samen de hoofdvraag beantwoorden. Deze vragen worden hier stuk voor stuk behandeld.

8.1.1 Hoe ziet de Twentse situatie eruit in de context van dit onderzoek?

Het netwerk van hoofdwegen is in Twente minder fijnmazig dan in de Randstad, waardoor alternatieve routes veelal over het OWN leiden. Daartegenover staat wel dat de filedruk op het HWN minder groot is, waardoor op dit moment het gebruik van de snelweg een aantrekkelijke keuze is. Twentenaren hebben een lager besteedbaar inkomen dan het landelijk en Randstedelijk gemiddelde, waardoor de kosten van de kilometerheffing relatief hoog zijn. Desondanks verschillen autobezit en autokilometers per dag nauwelijks tussen Twente en de Randstad. Uitgaande van het budgetneutrale karakter van de wet worden de extra variabele kosten gecompenseerd door een besparing op MRB en BPM. Het Twentse jaarkilometrage ligt daarbij gemiddeld aanzienlijk lager dan het voorspelde omslagpunt van 18.000 km. Vanwege de lagere stedelijkheidsgraad van Twente is het aandeel van het OV relatief laag en is er een belangrijker rol voor de auto binnen de modal split. Het percentage automobilisten waarvoor het OV een goed alternatief is, is waarschijnlijk lager dan in de Randstad.

8.1.2 Wat zijn de gevolgen voor Twente van het invoeren van de heffing zoals voorgesteld door het Nationaal Platform Anders Betalen voor Mobiliteit?

In de huidige situatie komt Twente niet direct in aanmerking voor het invoeren van een spitsheffing. Er zal dus geen differentiatie naar plaats en tijd plaatsvinden. Dit zorgt voor iets kortere ritten en een verschuiving van het HWN naar het OWN. De verkeersstromen op het OWN blijven ongeveer van gelijke grootte, terwijl de intensiteiten op het HWN afnemen. Het voornaamste probleem wordt geconstateerd wanneer er in detail naar het netwerk wordt gekeken. Dan blijkt op een aantal van de huidige knelpunten de verkeersdruk verder toe te nemen. Aan verkeersveiligheid en leefbaarheid verandert in grote lijnen gezien niets. De afname van het totaal aantal kilometers compenseert de verschuiving naar het OWN. Wat equity betreft is de basisheffing een heel basale vorm van betalen voor gebruik. Hierbij wordt iedereen gelijk behandeld en wordt betaald voor de negatieve effecten die men veroorzaakt.

8.1.3 Welke methode van kilometerheffing kan het best worden toegepast in Twente gezien de mobiliteitsdoelen van Regio Twente, ongeacht het huidige voorgestelde beleid?

Gezien vanuit bereikbaarheid zijn er twee scenario's die beide voordelen bieden: het heffen op alternatieve trajecten en de gebiedsheffing. Beide beperken de verschuiving van het HWN naar het OWN en hebben geen negatieve invloed op leefbaarheid of verkeersveiligheid. Voor de eerste methode vragen de trajecten waarop deze heffing wordt toegepast nadere studie. Mogelijk valt er nog meer winst te behalen door ook op een aantal andere trajecten een heffing in te voeren. Voor het invoeren van een gebiedsheffing is met name de afbakening van het gebied een punt dat nog verder ingevuld dient te worden. Daarnaast is de grootte van de afname sterk afhankelijk van de aanname betreffende het percentage verkeer dat een ander vertrektijdstip kiest. De richting van de verandering zal echter niet veranderen.

Geen van de scenario's scoort op alle punten beter dan alle andere, waardoor er dus geen sprake is van een scenario dat in alle gevallen de voorkeur geniet. De keuze voor een bepaald scenario zal daarom afhangen van de mogelijkheden binnen de wettelijke kaders en politieke voorkeuren. Hierbij zal een afweging gemaakt moeten worden tussen de verschillende beleidsdoelstellingen.

8.1.4 Op welke wijzigingen in (het voorontwerp van) de Wet Kilometerprijs kan Regio Twente, gezien de voorgestelde methode van variabilisatie, het beste aandringen?

De wijziging in het wetsvoorstel zoals deze recentelijk door de VNG is afgedwongen is een stap in de goede richting. Hierdoor zijn negatieve effecten voor leefbaarheid en verkeersveiligheid een reden om een spitsheffing tegen te houden. Het enige nadeel dat de wetgeving op dit moment heeft, is de onmogelijkheid om een heffing in te voeren als gevolg van negatieve effecten op leefbaarheid en verkeersveiligheid van het invoeren van de basisheffing. Aangezien dit onderzoek heeft aangetoond dat deze effecten niet aanwezig zijn bij enkel de invoering van een basisheffing en het wetsvoorstel al klaar is voor behandeling door de kamer (op de hoogte van de tarieven na), is de inbreng van Regio Twente in de discussie op het moment niet noodzakelijk. Wel zal er na invoering van de wet moeten worden gekeken hoe er omgegaan wordt met eventuele heffingen ter stimulatie van de bereikbaarheid op het OWN.

8.2 Aanbevelingen

Na het uitvoeren van het onderzoek en het komen tot de daarbij behorende conclusies, is er ook een aantal losse eindjes ontstaan. Zowel door het doen van aannames als door gebrek aan ruimte binnen het onderzoekskader. Deze hebben geleid tot de volgende aanbevelingen.

- Helaas is op dit moment het Regionale Milieumodel nog niet gereed, waardoor de invloed op leefbaarheid slechts in hoofdlijnen aan de orde is gekomen. Voor een beter inzicht zou het goed zijn om, wanneer het milieumodel af is, te kijken naar de invloed van de verschillende scenario's in meer detail. Het voornaamste nadeel van de huidige methode is dat het een gemiddelde waarde is, waardoor pieken niet aan het licht komen. Echter, juist deze pieken zorgen voor de grootste overlast.
- Binnen het onderzoek is een aanname gedaan wat betreft de prijsgevoeligheid van weggebruikers. Dit heeft er toe geleid dat in het routekeuzemodel alle gebruikers op gelijke wijze handelen. In een realistische situatie treden hier verschillen op. Verschillen in motief, besteedbaar inkomen en type auto leiden tot verschillen in gedrag. Wanneer er met een gemengd macroscopisch model gekeken wordt naar de invloed, kan deze variatie in het model worden verwerkt.
- Er is bij het kiezen van de te onderzoeken scenario's gekeken naar variatie ten opzichte van het scenario met de basisheffing, aangezien dit het meest waarschijnlijke uitgangspunt is. In

het geval dat de verkeersdruk aanzienlijk toeneemt en in 2020 (of later) toch een spitsheffing op de A1/A35 wordt ingevoerd, is hier verder onderzoek noodzakelijk. Zo is de interactie tussen een spitsheffing op het HWN en aanvullende heffingen op het OWN een interessant onderwerp voor verdere studie.

- Met het doorrekenen van het scenario betreffende gebiedsheffing is gekeken wat er gebeurt wanneer 6,5% van het verkeer uitwijkt in de tijd. De afweging tussen veranderende routekeuze en vertrektijdstipkeuze is in deze echter niet aan bod gekomen. Het is mogelijk dat het gebrek aan alternatieven over het HWN in Twente zorgt voor een relatief sterke positie van spreiding in de tijd ten opzichte van spreiding in de ruimte.

9

DISCUSSIE

In Nederland is draagvlak voor de kilometerheffing op dit moment een serieus probleem. Ondanks dat het onderdeel is van het coalitieakkoord, is er volop discussie over het nut, de noodzaak, de kosten en de te verwachten effecten. Als laatste deel van dit rapport volgt een (persoonlijke) beschouwing van een aantal discussieonderwerpen dat in dit onderzoek niet aan bod is gekomen. Enerzijds doordat er een aantal aannames is gedaan, waardoor de discussie in het onderzoek in mindere mate is gevoerd. Anderzijds doordat sommige zaken buiten de scope van dit onderzoek vallen. Er wordt hierbij ingegaan op de mogelijke invulling van de huidige vorm van kilometerheffing (9.1), de invoering van de kilometerheffing (9.2) en mogelijke alternatieven voor de huidige vorm van heffing (9.3).

9.1 Invulling van de kilometerheffing

In het onderzoek is uitgegaan van de conceptwet zoals deze er op dit moment ligt. Hierbij is zowel voor de hoogte van de heffing als de hoogte van de reistijdwaardering een aanname gedaan. Op het moment is het Ministerie van Verkeer en Waterstaat bezig met rekenen aan de prijs. Dit zou voor het zomerreces van 2009 worden behandeld in de Tweede Kamer, maar dit is uitgesteld tot het najaar. Er zijn op het moment nog veel onduidelijkheden omtrent de exacte hoogte van de heffing. Uitgaande van budgetneutraliteit zal de heffing er voor zorgen dat delen van de bevolking in de nieuwe situatie minder hoeven te betalen voor het behoud van hun huidige reispatroon. De kans bestaat daardoor dat er juist sprake zal zijn van een toename in de mobiliteit.

Er is ook nog volop discussie over de verdere invulling van de conceptwet. Het huidige voorstel waarbij alle gereden kilometers worden geregistreerd stuit vanuit privacyoverwegingen op het nodige verzet. Daarnaast wordt ook de technische haalbaarheid betwist. Nadat de chip van de OV-chipkaart binnen de kortste keren gehackt werd, worden er ook steeds meer vraagtekens bij de betrouwbaarheid van de kilometerregistratie gezet. Voor de huidige oppositiepartijen reden genoeg om tegen de invoering van een kilometerheffing te zijn. Ook binnen de huidige coalitie is er enige frictie wanneer de kilometerheffing ter sprake komt.

9.2 Invoering van de kilometerheffing

Na vele verschillende methodes te hebben onderzocht, wordt op dit moment de kilometerheffing als onvermijdelijk gezien. Dit staat niet in verhouding tot de grote hoeveelheid vraagtekens die er op dit moment nog zijn rondom bijvoorbeeld de hoogte van de heffing, de manier waarop een heffing op het OWN wordt ingevoerd en de kosten van de (technische) uitrol.

Verder is het betalen voor gebruik een van de redenen om het huidige systeem van vaste belastingen te vervangen. Betalen naar gebruik wordt vaak gezien als een eerlijker methode van betalen. Het is alleen de vraag of dit in alle gevallen waar is. Zo zal iemand die nu buiten de stad woont en dagelijks veel woon-werkkilometers maakt zwaarder gestraft worden dan iemand die naast het station woont en voortaan voor de trein kan kiezen. Een vervoermiddel dat gesubsidieerd wordt door de overheid, maar waar niet iedereen toegang toe heeft. Door het gebrek aan beschikbaarheid van alternatieven voor een deel van de bevolking is het niet altijd eerlijk om direct op gebruik te belasten.

Wanneer er daarnaast naar de kosten van de invoering en het onderhoud van het systeem wordt gekeken, is het maar de vraag of de invoering van de huidige vorm van kilometerheffing een goede keuze is. Er is namelijk een grote hoeveelheid registratie mee gemoeid en ook de investering in de

daarvoor benodigde apparatuur zal niet gering zijn. Wanneer dan blijkt dat een groot deel van de voorspelde baten toe te schrijven is aan de variabilisatie en niet de differentiatie, zijn alternatieven denkbaar die kosten-batentechnisch aantrekkelijker zijn.

9.3 Alternatieven

Naast alternatieve scenario's van de op dit moment voorgestelde methode, zijn er ook legio andere mogelijke invullingen van betalen naar gebruik te bedenken. Ondanks dat de wetgeving al in een gevorderd stadium is en er legio onderzoeken zijn geweest, worden ze vanuit Twents perspectief toch kort beschouwd.

9.3.1 Betalen op basis van ritten

Een alternatief systeem, waarbij registratie vereenvoudigd wordt en de stimulans om de kortste route te kiezen verdwijnt, wordt voorgesteld door Van Berkum (2009). Hij stelt dat de gewenste gedragsverandering (niet meer rijden in de spits) vooral gerealiseerd wordt door spreiding in de tijd. Door een prijs te bepalen voor een rit van A naar B die onafhankelijk is van de gekozen route, hoeft minder informatie te worden opgeslagen en zijn de kosten voor een rit vooraf inzichtelijk. Onvoorziene omstandigheden onderweg zorgen dan niet voor een toename in de kosten voor de gebruiker. Zo kan er op voorhand het ideale vertrektijdstip worden gekozen.

Dit is een interessante optie aangezien mensen vooraf volledig geïnformeerd zijn en onderweg geen reden hebben om uitwijkgedrag (naar bijvoorbeeld het OWN) te vertonen. Hierdoor verandert het huidige routekeuzegedrag niet, waardoor ook de negatieve effecten op de omgeving niet optreden. Een lastig obstakel in dit alternatief is echter de praktische invulling van het bepalen van een rit.

9.3.2 Betalen op basis van overlast

Wanneer er wordt gekeken naar de mobiliteitsdoelen van Regio Twente is het betalen naar rato van overlast een interessante optie. Door een heffing op te leggen die afhankelijk is van de overlast die een auto daar veroorzaakt, zal de lokale luchtkwaliteit verbeteren en de geluidsoverlast afnemen. Dit zorgt voor een motivatie om zuinig te rijden en versterkt de vraag naar groenere auto's.

Dit is echter alleen op conceptueel niveau een goed idee. Wanneer er naar de praktijk wordt gekeken, blijkt er een aantal essentiële nadelen op te treden. De mate van overlast is namelijk lastig (objectief) te bepalen. Een mogelijke vervangende indicator zou reistijd kunnen zijn. Dit alternatief levert echter agressief rijgedrag en hardrijders op (Bonsall & Palmer in Jakobsson p350).

9.3.3 Accijns

Een derde alternatief zou het verhogen van de accijns kunnen zijn. Dit is een vorm van variabilisatie, doordat de vaste kosten worden opgezet in hogere variabele kosten voor brandstof. Dit is technisch gezien een hele simpele oplossing. Zeker wanneer er enkel een basisheffing in Twente geldt, zou dit een goede oplossing kunnen zijn. Technisch gezien is dit veel eenvoudiger, waardoor ook voordelen optreden op het gebied van draagvlak.

Vanwege de ligging speelt uitwijkgedrag naar Duitsland wel een grote rol. Doordat mensen eenvoudig kunnen tanken in Duitsland, is een accijnsverhoging vanuit Twents perspectief een minder goede oplossing. Ook maakt het differentiatie in plaats en tijd echter onmogelijk, al is dit voor Twente niet direct noodzakelijk. Omdat het een landelijk systeem betreft en er in andere regio's wel behoefte is aan differentiatie, is het ontbreken hiervan nationaal gezien geen optie.

LIJST VAN BEGRIPPEN EN AFKORTINGEN

Begrip / Afkorting	Uitleg
ABvM	Anders Betalen voor Mobiliteit
black spot	Een gebied waar in de periode 2006-2008 binnen een straal van 26 meter 6 of meer ernstige slachtofferongelukken plaatsvonden.
BPM	Belasting van Personenauto's en Motorrijwielen, belasting op aanschaf van een auto
CBP	College Bescherming Persoonsgegevens
CBS	Centraal Bureau voor de Statistiek
CPB	Centraal Planbureau
filezwaarte	Filelengte keer fileduur
H/B-relatie	Herkomt/Bestemmingsrelatie
HWN	Hoofdwegennet
I/C-verhouding	Intensiteit / Capaciteit verhouding. Maat voor de drukte op een weg
IPO	Interprovinciaal Overleg
modal split	De verhouding waarin ritten over de vervoerswijzen zijn verdeeld
MON	Mobiliteitsonderzoek Nederland
MRB	Motorrijtuigenbelasting, jaarlijkse wegenbelasting
Netwerkstad	De gemeenten Almelo, Borne, Enschede, Hengelo en Oldenzaal
OBV	On Board Unit. In dit kader het apparaat dat in de auto aanwezig is voor registratie van de kilometerheffing
omslagpunt	Kilometrage waarop de prijs voor het aantal gereden kilometers exact gelijk is aan de verlichting in vaste kosten
OVW	Overlegorganen Verkeer en Waterstaat
OWN	Onderliggend wegennet
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
Regio Twente	Bestuurlijk orgaan van de WGR-plusregio Twente
regio Twente	Het gebied van de veertien Twentse gemeentes
Regionaal Verkeersmodel	Verkeersmodel van Regio Twente, opgebouwd uit de gemeentelijk modellen en het NRM.
ritdistributie	De verdeling van ritten over herkomsten en bestemmingen
ritgeneratie	Het aantal ritten dat een locatie genereert (zowel inkomend als uitgaand)
RVM	zie Regionaal Verkeersmodel
schouderheffing	Heffing die naast de spitsheffing wordt ingevoerd om plotselinge overgangen (zowel in ruimte als tijd) te verminderen
SkVV	De samenwerking van de zeven stadsregio's in het kader van verkeer en vervoer
variabilisatie	Methode waarbij variabele kosten worden ingevoerd ter compensatie van het afbouwen van vaste kosten (budgetneutraal)
VenW	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
VNG	Vereniging van Nederlandse Gemeenten
WGR-plusregio	Regio zoals die onder het regime van de Kaderwet bestuur in verandering zijn ingesteld

REFERENTIES

- 4Cast (2006). Joint Fact Finding: verkeerskundige effecten 2020 vastgesteld met het LMS. Verkregen op 5 maart 2009 van http://www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/3/6/364581/Joint_Fact_Finding.pdf
- ANWB (n.d.). Autokosten gebruikte auto's [Website] Bezocht op 14 juli 2009, URL: <http://www.anwb.nl/auto/rijden/wat-kost-autorijden,/gebruikte-auto.html>
- Archer, J. (2005). Indicators for traffic safety assessment and prediction and their application in micro-simulation modelling: A study of urban and suburban intersections. Stockholm, Kungliga Tekniska högskolan. Verkregen op 12 maart 2009, van http://www.diva-portal.org/diva/getDocument?urn=nbn:se:kth:diva-143-2_fulltext.pdf
- Berkum, E.C. van (2009). Tolheffing kan veel minder complex dan voorgesteld en ook nog beter. Verkregen op 1 september 2009, van <http://www.verkeerskunde.nl/tolheffing-kan-veel-minder-complex-dan.15907.lynkx>
- Brown, M.C. (1994). Using Gini-Style Indices to Evaluate the Spatial Patterns of Health Practitioners: Theoretical Considerations and an Application Based on Alberta Data. *Social Science Medicine* 38: 1243–1256 [Elektronische versie].
- Centraal Bureau voor de Statistiek [CBS] (2002-2008). Data verkregen via StatLine Databank. URL: <http://statline.cbs.nl>
- Centraal Planbureau [CPB] (2006). WLO mobiliteitsscenario's met prijsbeleid. Verkregen op 6 april 2009, van http://www.cpb.nl/nl/pub/cpbreeksen/notitie/29sep2006_1/notitie.pdf
- Dam, F. van, Groot, C. de & Verwest, F. (2006) Krimp en ruimte. Ruimtelijk planbureau. Rotterdam: NAI Uitgevers. Verkregen op 16 april 2009 van http://www.rivm.nl/bibliotheek/digitaaldepot/Krimp_en_ruimte.pdf
- Derks, W., Hovens, P., & Klinkers, L.E.M. (2006). Structurele bevolkingsdaling. Verkregen op 6 april 2009 van <http://www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/uploaded/SysAdmin/2006-03/327698/Structurele%20bevolkingsdaling.pdf>
- Dijkstra, A., Bald, S., Benz, Th. & Gaitanidou, E. (2005). Overview of resulting tools, guidelines, and Instruments. Verkregen op 2 maart 2009, van http://www.insafety-eu.org/documents/IN-SAFETY_Deliverable_3.4.pdf
- Dijkstra, A. & Drolenga, J. (2007). Verkeersveiligheidsevaluaties van routekeuze. SWOV Leidschendam, 2007. R-2006-19. Verkregen om 10 maart 2009, van <http://www.swov.nl/rapport/R-2006-19.pdf>
- Dijst, M., Geurts, K.T. & Wee, B. van (2002). Bereikbaarheid: perspectieven, indicatoren en toepassingen, in: B. van Wee & M. Dijst (red.), *Verkeer en vervoer in hoofdlijnen - Capita Selecta*. Bussum: Uitgeverij Coutinho
- Dijst, M., Rietveld, P. & Steg, L. (2002). Behoeften, mogelijkheden en gedragskeuzen met betrekking tot het verplaatsingsgedrag: een multidisciplinair perspectief, in: B. van Wee & M. Dijst (red.), *Verkeer en vervoer in hoofdlijnen - Capita Selecta*. Bussum: Uitgeverij Coutinho

- DVS (2006a). Goederenvervoer: groei reistijdwaardering in de tijd. Kengetallen Steunpunt Economische Evaluatie. Verkregen op 27 juli 2009 van http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/Images/votgoed_tcm178-163588.pdf
- DVS (2006b). Personen vervoer: groei reistijdwaardering in de tijd. Kengetallen Steunpunt Economische Evaluatie. Verkregen op 27 juli 2009 van http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/Images/personen%20vervoer%20auto_tcm178-228302.pdf
- ECORYS (2007). Effecten vormgeving kilometer-prijs bij variabilisatie van BPM, MRB en Eurovignet. Verkregen op 1 juli 2009, van http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/20076277%20bijlage%201.%20TR15232r06%20WG%20Prijsen_tcm195-208174.pdf
- Eenink, R.G., Dijkstra, A., Wijnen, W. & Janssen, S.T.M.C. (2007) *Beprijzen en verkeersveiligheid*. SWOV, Leidschendam, 2007. R-2007-4N. Verkregen op 9 september 2009, van <http://www.swov.nl/rapport/R-2007-04N.pdf>
- Litman, T. (2002). Evaluation Transportation Equity. *World Transport Policy & Practice*, Volume 8, No. 2, Summer 2002, pp. 50-65. Verkregen op 10 maart 2009, van <http://www.vtpi.org/equity.pdf>
- Fridstrøm, L., Minken, H., Moilanen, P., Shepard, S. & Vold, A. (2000). Economic and equity effects of marginal cost pricing in transport. AFFORD, deliverable 2A. Verkregen op 6 maart 2009, van <http://vplno1.vkw.tu-dresden.de/psycho/projekte/afford/download/AFFORDdel2a.pdf>
- Geurts, K.T. & Ritsema van Eck, J.R. (2001). Accessibility measures: review and application. RIVM, Bilthoven. Verkregen op 2 maart 2009 van <http://rivm.openrepository.com/rivm/bitstream/10029/9487/1/408505006.pdf>
- Harms, L. & Werff, E. van der (2008). Psychologie en prijsbeleid. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. Verkregen op 20 maart 2009, van http://www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/3/7/378631/Psychologie_en_prijsbeleid.pdf
- Hilbers, H., Thissen, M., Coevering, P. van de, Limtanakool, N. & Vernooij, F. (2007). *Beprijzing van het wegverkeer*. Ruimtelijk Planbureau. Rotterdam: NAI Uitgevers. Verkregen op 10 juni 2009, van <http://www.pbl.nl/nl/publicaties/rpb/2007/Beprijzing-van-het-wegverkeer.html>
- Jakobsson, C. Fujii, S. & Gärling, T. (2002). Effects of economic disincentives on private car use. *Transport*. Volume 29, Number 4, November 2002, Pagina 349-370 [Elektronische versie].
- Janssen, S.T.M.C. (2005). De verkeersveiligheidsverkenner gebruikt in Regio Twente. SWOV, Leidschendam, 2005. R-2005-06. Verkregen op 8 september 2009, van <http://www.swov.nl/rapport/R-2005-06.pdf>
- Jorritsma, P. & Olde Kater, M. J. (2008). *Grijs op reis*. Den Haag, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. Verkregen op 6 april 2009 van http://www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/3/7/378427/Grijs_op_reis.pdf
- Kockelman, K.M. & Kalmanje, S. (2003). Credit-Based Congestion Pricing: A Policy Proposal and the Public's Response. Verkregen op 11 maart 2009, van http://www.ce.utexas.edu/prof/kockelman/public_html/TR-A-CBCP.pdf

-
- Leidelsemeijer, K. & Kamp, I. van (2003). Kwaliteit van de Leefomgeving en Leefbaarheid. RIVM, Bilthoven. Verkregen op 11 maart 2009, van <http://rivm.openrepository.com/rivm/bitstream/10029/9045/1/630950002.pdf>
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat [VenW] (2002). Schriftelijke kamervragen Kilometerheffing. Verkregen op 16 juni 2006, van <http://tinyurl.com/kamervr-kilometerheffing-2002>
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat [VenW] (2006). Vervoerswijzekeuze op ritten tot 7,5 kilometer. Verkregen op 3 augustus 2009, van http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/Images/16498_tcm178-145488.pdf
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat [VenW] (2007). Starten met de kilometerprijs. Verkregen op 31 juli 2009, van http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/200711229%20bijlage_tcm195-211097.pdf
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat [VenW] (2008a). Mobiliteitsaanpak. Verkregen op 6 april 2009 van http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/Mobiliteitsaanpak_tcm195-231709.pdf
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat [VenW] (2008b). Voorontwerp Wet Kilometerprijs. Verkregen op 26 december 2008 via: http://media.rtl.nl/web/components/actueel/rtlnieuws/psp/extra/2008/voorontwerp_wet_kilometerprijs.pdf
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat [VenW] (2009). Stand van zaken advisering Raad van State inzake wet Kilometerprijs. Verkregen op 17 september 2009, van http://www.verkeerenwaterstaat.nl/Images/20098718_tcm195-262798.pdf
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu & Ministerie van Verkeer en Waterstaat [VROM & VenW] (2005). Externe Effecten van varianten van Anders Betalen voor Mobiliteit. Verkregen op 3 augustus 2009, van <http://www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/uploaded/MIN/2005-12/322640/Externe%20effecten%20ABvM.pdf>
- Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu & Ministerie van Verkeer en Waterstaat [VROM & VenW] (2006). Nota Mobiliteit: Deel IV. Verkregen op 10 maart 2009, van <http://www.notamobiliteit.nl/pdf/nm4/pkb4.pdf>
- Nibud (n.d.). Wat betaalt u aan de auto? [Website] Bezocht op 14 juli 2009, URL: <http://www.nibud.nl/uitgaven/wat-kost/auto.html>
- Ortúzar, J.D. & Willumsen, L.G. (2001). *Modelling Transport*. Third edition. Chichester, UK: Wiley.
- Platform Anders betalen voor Mobiliteit [ABvM] (2005). Adviesrapport Anders betalen voor Mobiliteit. Verkregen op 16 december 2008 via: <http://www.andersbetalenvoormobiliteit.nl/files/Andersbetalen>
- Regio Randstad (2006). Randstadmonitor 2006. Utrecht: Publicis Consultants Van Sluis. Verkregen op 25 maart 2009, van <http://doemee.vrom.nl/randstad2040/publicaties/publicaties/randstadmonitor-2009>
- Regio Twente (2005). Mobiliteitsstromenonderzoek Regio Twente. Rapportnummer: 9M8628.A0
-

- Regio Twente (2006a). Regionaal Mobiliteitsplan Twente 2007-2011. Verkregen op 2 maart 2009 van http://www.regiotwente.nl/images/stories/leefomgeving/mobiliteit/rmp_twente_2007-2011.pdf
- Regio Twente (2006b). Netwerkanalyse regio Twente. Verkregen op 27 december 2008 van <http://www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/uploaded/MIN/2007-01/344194/NetwerkanalyseRegioTwente.pdf>
- Rijkswaterstaat (2008). Mobiliteitsonderzoek Nederland 2007: Tabellenboek. Verkregen op 8 oktober 2009, van http://www.rws.nl/dvs/Images/Tabellenboek%20MON%202007%20v1.0_tcm178-177711.pdf
- RWS-AVV (2006). Het profiel van de spitsrijder. Verkregen op 19 oktober 2009, van http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/Images/16055_tcm178-145207.pdf
- Savelberg, F. (2009). Het scheiden van de markt. Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid. Verkregen op 3 augustus 2009, van http://www.verkeerenwaterstaat.nl/kennisplein/3/8/383945/Het_scheiden_van_de_markt.pdf
- Schmöcker, J.-D., Fonzone, A., Quddus, M & Bell, M.G.H. (2005). Changes in the frequency next term of shopping previous term trips next term in response to a congestion charge. Transport Policy. Volume 13, Issue 3, Mei 2006, Pagina's 217-228 [Elektronische versie].
- Tillema, T. (2007). Road pricing: a transport geographical perspective. Proefschrift Universiteit Utrecht. Verkregen op 3 maart 2009, van <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2007-0212-201031/full.pdf>
- Thorpe, N. & Hills, P. (2003). Investigating drivers' responses to road-user charges using global positioning system (GPS) technology. IATSS research. Volume 27 No.1, 2003. [Elektronische versie] Verkregen op 2 augustus 2009, van <http://www.iatss.or.jp/pdf/research/27/27-1-08.pdf>
- Tutert, S.I.A. & Thomas, T. (2008a). Practicum Planning and Sustainability 2: Static a priori OD estimates. Bijlage bij het vak Planning & Sustainability, Universiteit Twente, vakcode 542022
- Tutert, S.I.A. & Thomas, T. (2008b). The influence of spatial factors on the commuting trip distribution in the Netherlands. Niet gepubliceerd, Universiteit Twente.
- Velze, K. van, Diederens, H.S.M.A., Maat, H.W. ter & Bree, L. van (2000). Schets van de knelpunten in luchtkwaliteit in Nederland. RIVM, Bilthoven. Verkregen op 12 maart 2009, van <http://rivm.openrepository.com/rivm/bitstream/10029/9696/1/725601003.pdf>
- Viegas, J.M. (2001). Making urban road pricing acceptable and effective: searching for quality and equity in urban mobility. Transport Policy. Volume 8, Issue 4, Oktober 2001, Pagina 289-294 [Elektronische versie].
- Ubbels, B. & Verhoef, E.T. (2003). Behavioural Responses to Road Transport Pricing: "A Multidisciplinary Perspective". Verkregen op 6 juli 2009, van <http://www.feweb.vu.nl/md-pit/Publications/Nectar%202003.doc>
- Ubbels, B. & Verhoef, E.T. (2005). Behavioural responses to road pricing. Empirical results from a survey among Dutch car owners. Verkregen op 6 juli 2009, van <http://www.istiee.org/te/papers/N31/01%20Introduction.pdf>

- Veenstra, S.A. (2008). Verkeerspatronen rond supermarkten. Afstudeerscriptie, Universiteit Twente. Verkregen op 8 oktober 2009, van <http://purl.org/utwente/e58311>
- VNG (2009a). Spitsheffing in Wet kilometerprijs. Briefnummer BAMM/U200901057. Verkregen op 10 juni, 2009, van [http://www.vng.nl/Documenten/vngdocumenten/2009_overig/Kabinet BAMM-U200901057.pdf](http://www.vng.nl/Documenten/vngdocumenten/2009_overig/Kabinet_BAMM-U200901057.pdf)
- VNG (2009b). Minister akkoord met spitsheffing in Wet kilometerprijs. Verkregen op 16 september, 2009, van <http://www.vocgemeenten.nl/eCache/DEF/88/844.html>
- Wee, B. van & Geurts, K.T. (2002). Prijsbeleid in verkeer en vervoer, in: B. van Wee & M. Dijkstra (red.), *Verkeer en vervoer in hoofdlijnen - Capita Selecta*. Bussum: Uitgeverij Coutinho
- Wee, B. van & Maat, K. (2004). Land-Use and Transport: a Review and Discussion of Dutch Research. Verkregen op 2 april 2009, van http://www.ejtir.tudelft.nl/issues/2003_02/pdf/2003_02_05.pdf

BIJLAGEN

A	Opstellen distributiefunctie	75
B	Berekeningen distributie	77
C	Berekeningen Leefbaarheid	79
D	Berekeningen Verkeersveiligheid	81
E	Berekening scenario Gebiedsheffing.....	83

A

OPSTELLEN DISTRIBUTIEFUNCTIE

De distributiefunctie ziet er als volgt uit:

$$\ln f(d) = a + b \cdot (d \cdot c)^g$$

Variabele	Betekenis
<i>a</i>	Schaalfactor afhankelijk van de randtotalen (van de H/B-matrix)
<i>b</i>	Schaalfactor afhankelijk van de plaatsgrootte
<i>d</i>	Netwerkaafstand
<i>c</i>	Monetaire waardering voor afstand
<i>g</i>	Schaalfactor voor invloed van de afstand

Tabel A.1 – Toelichting distributiefunctie

De waarde voor *a*, *b* en *g* volgen direct uit de methode van de O/D-informer (Thomas & Tutert, 2008 a/b). De afstand *d* is de netwerkaafstand op basis van de kortste route. Voor de waarde van *c* wordt er naar drie componenten gekeken: afstand, tijd en heffing. De kosten voor al deze componenten worden gesommeerd en gedeeld door de kosten in de uitgangssituatie.

Voor afstand wordt de relatieve prijs per kilometer bepaald. Het Nibud (n.d.) neemt een gemiddelde prijs per kilometer van €0,13 in haar berekeningen op voor de huidige situatie. ANWB-berekeningen laten over het algemeen iets hogere kosten zien (ANWB, n.d.). Er wordt daarom gerekend met gemiddelde variabele kosten per kilometer van €0,16.

De reistijd moet ook worden opgezet in een kostencomponent, hiervoor wordt de reistijdwaardering (zie ook 3.2) gebruikt. De reistijd wordt bepaald op basis van de afstand en een gemiddelde reistijd per afstand per motief vanuit de CBS-statistiek. Hiervoor wordt gekeken naar de afgelegde afstand per persoon per dag en de reisduur per persoon per dag. Deze data zijn per motief beschikbaar. Door deze op elkaar te delen, ontstaat de reisduur per afstand. Deze berekening is gemaakt in Tabel A.2.

	Afgelegde afstand per persoon per dag [km]	Reisduur per persoon per dag [min]	Reisduur per afgelegde afstand [min/km]
Woon-werk	6,14	8,04	1,31
Zakelijk	2,18	2,51	1,15
Recreatief	2,22	2,95	1,33

Tabel A.2 – Berekening reisduur per afgelegde afstand

Vervolgens wordt door middel van reistijdwaardering een monetaire waardering per kilometer bepaald. Voor de reistijdwaardering wordt gebruik gemaakt van de berekeningen zoals deze gemaakt zijn door DVS voor het WLO-scenario Strong Europe (zie ook 3.2). Door deze te vermenigvuldigen met de reisduur per afstand ontstaat een reistijdwaardering uitgedrukt in euro per kilometer.

	Reisduur per afgelegde afstand [min/km]	Reistijdwaardering [€/uur]	Reistijdwaardering per afstand [€/km]
Woon-werk	1,31	10,03	0,22
Zakelijk	1,15	34,72	0,67
Recreatief	1,33	6,92	0,15

Tabel A.3 – Berekening reistijdwaardering per kilometer

In de uitgangssituatie is er geen heffing. In het geval van een basisheffing wordt een heffing van € 0,0466 per kilometer gebruikt. Dit zorgt voor het verschil tussen het scenario en de uitgangssituatie.

Voor het woon-werkverkeer met basisheffing ziet de berekening er nu als volgt uit. In de uitgangssituatie valt de term 'heffing' weg en volgt per definitie $c = 1$.

$$c = \frac{\text{heffing} + \text{kosten per kilometer} + \text{reistijdwaardering per kilometer}}{\text{kosten per kilometer} + \text{reistijdwaardering per kilometer}} = \frac{0,0466 + 0,16 + 0,22}{0,16 + 0,22} = 1,12$$

Op analoge wijze volgen de waarde voor zakelijk verkeer en recreatief verkeer:

	c [-]
Woon-werk	1,12
Zakelijk	1,06
Recreatief	1,15

Tabel A.4 – Waarden voor C per motief

Deze factor geeft de prijsverandering per kilometer van ieder motief. Dit is een maat voor de gevoeligheid van het verkeer voor de invoering van de kilometerheffing. Recreatief verkeer zal sterker reageren op een heffing dan zakelijk verkeer aangezien voor hen een kilometer 15% duurder wordt.

B

BEREKENINGEN DISTRIBUTIE

Op basis van de opgestelde formules uit bijlage A worden hier de resultaten van de berekeningen getoond. Hiervoor is gebruikt van de parameters zoals geschat door Thomas en Tutert (2005 a/b) en de gepresenteerde waarden voor c . Hiervoor is met behulp van MatLab voor elke cel in de H/B-matrix een schatting gemaakt voor het aantal ritten. Voor de verwerking hiervan is gebruik gemaakt van 20 bins. Dit maakt het mogelijk om figuren te plotten en houdt de data overzichtelijk voor de presentatie. In onderstaande tabellen zijn de resultaten hiervan weergegeven. Het betreft hier het aantal ritten in de verschillende bins van de uitgangssituatie en de situatie met een basisheffing. Hierbij zijn zowel de verschillende motieven als de totalen gepresenteerd.

Bins (km)	Woon-werk	Zakelijk	Recreatief	Totaal
0 - 25	261.230	242.850	1.317.600	1.821.723
25 - 50	164.070	141.430	660.900	966.401
50 - 75	205.760	176.130	785.600	1.167.489
75 - 100	231.530	199.560	817.830	1.248.920
100 - 125	285.940	245.370	898.990	1.430.299
125 - 150	361.230	307.500	1.010.700	1.679.418
150 - 175	429.190	365.770	1.064.200	1.859.128
175 - 200	469.790	404.860	1.030.200	1.904.796
200 - 225	492.080	433.110	951.320	1.876.511
225 - 250	496.180	451.620	839.550	1.787.341
250 - 275	463.320	442.290	680.560	1.586.170
275 - 300	378.290	383.660	480.710	1.242.659
300 - 325	289.620	317.040	311.070	917.730
325 - 350	205.920	247.230	183.440	636.598
350 - 375	120.750	163.860	89.154	373.764
375 - 400	59.396	91.743	35.119	186.258
400 - 425	21.205	38.694	9.900	69.799
425 - 450	4.480	9.686	1.611	15.777
450 - 475	198	649	69	915
475 +	1	5	0	6

Tabel B.1 – Ritlengteverdeling uitgangssituatie

Bins (km)	Woon-werk	Zakelijk	Recreatief	Totaal
0 - 25	296.040	256.420	1.473.500	2.025.997
25 - 50	184.150	148.710	730.870	1.063.729
50 - 75	228.850	184.440	856.970	1.270.270
75 - 100	253.410	207.490	873.020	1.333.924
100 - 125	307.460	253.320	938.070	1.498.854
125 - 150	382.910	315.720	1.036.500	1.735.147
150 - 175	447.140	373.110	1.068.700	1.888.910
175 - 200	479.420	409.780	1.008.700	1.897.861
200 - 225	490.870	434.670	904.410	1.829.938
225 - 250	482.880	449.060	772.170	1.704.113
250 - 275	438.830	435.370	603.420	1.477.622
275 - 300	347.800	373.540	409.420	1.130.759
300 - 325	257.660	304.920	253.290	815.866
325 - 350	176.780	234.640	142.200	553.626
350 - 375	99.530	153.220	65.429	318.182
375 - 400	47.058	84.477	24.342	155.877
400 - 425	16.029	34.997	6.436	57.462
425 - 450	3.237	8.612	983	12.832
450 - 475	130	560	38	728
475 +	1	4	0	5

Tabel B.2 – Ritlengteverdeling basisheffing

Naast de ritlengteverdeling is ook de totale afname van de ritlengte interessant. Door de som van de ritlengtes te vergelijken kan de toe- of afname van de totale ritlengte worden bepaald.

	Woon-werk	Zakelijk	Recreatief	Totaal
Uitgangssituatie	972.583.853	965.708.082	1.696.384.033	3.634.659.680
Basisscenario	933.637.999	949.755.530	1.601.705.423	3.485.089.132
verschil	-4,00%	-1,65%	-5,58%	-4,12%

Tabel B.3 – Verandering in ritlengtetotalen

C

BEREKENINGEN LEEFBAARHEID

Voor het berekenen van de indexcijfers van leefbaarheid is er gekeken naar de totale verkeersprestatie op het netwerk. Hiervoor is vanuit het RVM per scenario het aantal auto's per link geëxporteerd. De verkeersprestatie (vp) voor scenario s en wegcatgorie m wordt als volgt berekend:

$$vp_m^s = \sum_m \text{linkload} \cdot \text{linklengte}$$

Dit levert de volgende resultaten:

	(Auto)snelweg	80-wegen	60-wegen	Overige	Totaal
Uitgangssituatie	7.067.554	5.185.788	1.343.552	4.365.192	17.962.085
Basisscenario	6.522.536	5.346.643	1.436.502	4.508.065	17.813.746
Spitsscenario	6.037.400	5.466.188	1.530.725	4.584.049	17.618.363
Heffing I/C >0,9	6.530.047	5.370.280	1.451.991	4.488.504	17.840.821
Alt. wegen	6.542.577	5.327.417	1.444.729	4.509.622	17.824.345
60-km/h-zones	6.621.716	5.386.462	1.220.434	4.518.437	17.747.050
Gebiedsheffing	6.340.161	5.298.727	1.390.501	4.502.925	17.532.315

Tabel C.1 – Verkeersprestatie per scenario per wegtype

Aan de hand van de verkeersprestatie kunnen vervolgens de indices berekend worden op onderstaande wijze:

$$index_m^s = \frac{vp_m^s}{vp_m^{referentie}} \cdot 100$$

$$index_{totaal}^s = \frac{\sum_m vp_m^s}{\sum_m vp_m^{referentie}} \cdot 100$$

In eerste instantie is de situatie zonder kilometerheffing het referentiescenario. Dit levert de resultaten zoals gepresenteerd in paragraaf 6.2. Voor het vergelijken van de alternatieve scenario's wordt de vergelijking gemaakt met het scenario basisheffing. Dit is in paragraaf 7.3 nader toegelicht.

D

BEREKENINGEN VERKEERSVEILIGHEID

Voor het berekenen van de verkeersveiligheidsindex is er gebruik gemaakt van de verkeersprestatie (zie bijlage C). Hier is vervolgens per wegtype een risicofactor aan gekoppeld voor ongevallen en doden. Deze cijfers zijn gebaseerd op Jansen (2005) en zijn weergegeven in Tabel D.1.

Wegtype	Ongevallenrisico (lo/vp)	Dodenrisico (100* do/vp)
Autosnelweg	0,06	0,24
Autoweg	0,08	0,75
Weg met geslotenverklaring	0,22	1,05
Weg alle verkeer	0,43	2,29
Verkeersader	1,08	1,51

Tabel D.1 – Ongevallen- en dodenrisico per wegtype (Jansen, 2005)

Per scenario worden nu de risico's van de verschillende wegtypen gesommeerd. Dit levert het resultaat zoals weergegeven in Tabel D.2.

	Ongevallenrisico (lo/vp)	Dodenrisico (100* do/vp)
Uitgangssituatie	7.794.984	12.887.103
Basisscenario	8.027.930	13.367.144
Spitsscenario	8.174.482	13.697.373
Heffing I/C >0,9	8.020.534	13.363.039
Alt. wegen	8.024.740	13.354.395
60-km/h-zones	7.965.612	13.197.796
Gebiedsheffing	7.969.484	13.259.261

Tabel D.2 – Totaal ongevallen- en dodenrisico per scenario

Analoog aan de methode voor het opstellen van indices voor de leefbaarheid is dit ook voor verkeersveiligheid van scenario's gebeurd:

$$index^s = \frac{risico^s}{risico^{referentie}} \cdot 100$$

Deze berekeningen zijn gemaakt voor zowel de ongevallen als doden. In paragraaf 6.3 is de relatie gelegd tussen de uitgangssituatie en het basis- en spitsscenario. Paragraaf 7.3 presenteert de gegevens zoals deze berekend zijn bij de vergelijking van de alternatieven met het basisscenario.

E

BEREKENING SCENARIO GEBIEDSHEFFING

Voor het scenario “Gebiedsheffing” is er gekeken naar de spreiding van het verkeer in de tijd. Op basis van onderzoek van Ubbels & Verhoef (2005) wordt de aanname gedaan dat 6,5% van het totale autoverkeer de spits zal vermijden. Aangezien de avondspits sterker reageert dan de ochtendspits, wordt hier (analoog met Olszewski & Xie, 2005) de verhouding 1:2 aangehouden. Voor de verschillende dagdelen s ziet de berekening van het aantal ritten (V) en de factoren (f) er als volgt uit:

$$V_{afname,totaal} = 6,5\% \cdot \sum_s V_s$$

$$V_{ochtend(nieuw)} = V_{ochtend} - \frac{1}{3} \cdot V_{afname,totaal}$$

$$V_{avond(nieuw)} = V_{avond} - \frac{2}{3} \cdot V_{afname,totaal}$$

$$f_s = \frac{V_{s(nieuw)}}{V_s}$$

$$V_{restdag(nieuw)}^k = V_{restdag}^k + (1 - f_{ochtend}) \cdot V_{ochtend} + (1 - f_{avond}) \cdot V_{avond}$$

Wanneer de initiële waarden uit Tabel E.1 in bovenstaande berekening worden ingevoerd, volgen de resultaten zoals ook in Tabel E.1 weergegeven. Van het vrachtverkeer wordt aangenomen dat, aangezien op dit moment slecht 17% in de spits rijdt (t.o.v. 49% van het autoverkeer), er geen verschuiving plaatsvindt van de spits naar de rest van de dag. Het verschil in het totaal aantal ritten ontstaat door de afronding van de factoren. Dit verschil is echter verwaarloosbaar klein (< 1 %).

	Auto (initieel)	Auto (nieuw)	Factor
Ochtendspits	3.313.377,51	2.995.293,27	0,904
Avondspits	3.830.306,96	3.198.306,31	0,835
Restdag	7.475.916,88	8.291.185,58	1,109
Totaal	16.184.179,26	16.049.363,07	

Tabel E.1 – Matrixtotalen in het RVM