

Provincie Utrecht

MKBA Spitsvrij

Definitief

Omdat we ons verplaatsen

adviseurs
mobiliteit
**Goudappel
Coffeng**

Provincie Utrecht

MKBA Spitsvrij

Definitief

Datum	6 november 2012
Kenmerk	UTA216/Bqp/1560
Eerste versie	

Documentatiepagina

Opdrachtgever(s)	Provincie Utrecht
Titel rapport	MKBA Spitsvrij Definitief
Kenmerk	UTA216/Bqp/1560
Datum publicatie	6 november 2012
Projectteam opdrachtgever(s)	
Projectteam Goudappel Coffeng	
Projectomschrijving	
Trefwoorden	

Inhoud	Pagina
1 Persbericht april 2012	1
2 Uw vraag	2
3 Methode	3
3.1 Om welke effecten gaat het in een MKBA?	3
3.2 Deelnemers – niet-deelnemers	5
3.3 Wegvakken en overig netwerk	5
3.4 Empirie versus modelleren	5
3.5 Periode van effectbepaling	6
3.6 Vergelijking met waargenomen verkeersvolumes op de weg	6
4 Werkzaamheden	8
4.1 Analyse deelnemers	8
4.2 Toepassen in model	8
4.3 Berekening in een kengetallen MKBA	9
4.4 Vergelijking met waargenomen verkeersdrukke	9
5 Resultaten	10
5.1 Inleiding	10
5.2 Gedragseffecten	10
5.2.1 Gedragseffecten (afkomstig uit de monitoringrapportages)	12
5.2.2 Bereikbaarheid werkkernen	13
5.2.3 Effect op de reistijd	13
5.3 Verkeerskundige effecten op basis van het VRU-model	14
5.4 MKBA	16
5.4.1 MKBA Spitsvrij	16
5.4.2 MKBA verlenging van Spitsvrij	21
5.4.3 Verdelingseffecten	23
5.5 Ontwikkeling waargenomen verkeersvolumes	23
5.5.1 Hoofdwegennet	23
5.5.2 Onderliggend wegennet	24
5.5.3 Conclusie	24
6 Samenvatting	25
Bijlagen	
Bijlage 1 Monetaire waarde voor MKBA	
Bijlage 2 Ontwikkeling intensiteit onderliggend wegennet	
Bijlage 3 Ontwikkeling intensiteit onderliggend wegennet	
Bijlage 4 VRU-model	

Voor u ligt de rapportage van een maatschappelijke kosten-batenanalyse voor Spitsvrij.
In dit definitief rapport beschrijven we hoe de financieel-economische effecten van
Spitsvrij voor de samenleving kunnen zijn.

Persbericht april 2012

Het persbericht over Spitsvrij van april 2012 bevatte de volgende passage:

‘Financieel-economische effecten

De 1,5 tot 2% auto's minder in de spits zorgen voor een veel groter effect op de bereikbaarheid. Dat effect verschilt van plek tot plek. Het effect is het grootst op de plekken waar de wegcapaciteit net overschreden is waardoor het verkeer stil staat. Een paar auto's minder levert op die plekken al een veel betere doorstroming op. Die betere doorstroming levert niet alleen voor de deelnemers aan Spitsvrij, maar voor alle weggebruikers vermindering van reistijd op. De komende periode wordt berekend wat de reistijdwinst op de verschillende plekken is en wat daarvan de financieel-economische effecten voor de samenleving zijn. Naar verwachting is deze informatie over enkele maanden beschikbaar. Spitsvrij loopt tot en met december van dit jaar.’

Uw vraag

Thans is er behoefte informatie te verzamelen over de financieel-economische effecten van Spitsvrij en deze mogelijk in een nieuw persbericht na de zomervakantie 2012 'wereldkundig' te maken. Voor het achterhalen van de effecten heeft Goudappel Coffeng een maatschappelijke kosten-batenanalyse uitgevoerd. In deze rapportage gaan we in op de volgende onderdelen:

- de methode;
- uitgevoerde werkzaamheden;
- resultaten;
- discussie.

Methode

Zoals in het persbericht is beschreven gaat het om de financieel-economische effecten voor de samenleving. Dit type effecten kan het beste worden bepaald in een maatschappelijke kosten-batenanalyse, kortweg een MKBA. In een dergelijke analyse zijn alle mogelijke effecten opgenomen, gekwantificeerd en in euro's vertaald. Op deze manier komen de maatschappelijke projectbaten ter beschikking. Wanneer daar de projectkosten tegen afgezet worden, kan de kosten-batenverhouding worden bepaald¹.

Voor het uitvoeren van de MKBA was een aantal keuzes van belang. Deze worden hier verder toegelicht.

3.1 Om welke effecten gaat het in een MKBA?

Voor het uitvoeren van een MKBA sluiten we aan bij de OEI-richtlijn (zie Rijksoverheid, OEI-richtlijn). Daarin wordt onderscheid gemaakt in:

- *Directe effecten.* Belangrijkste daarvan aan de batenkant zijn reistijdwinsten en winsten in de betrouwbaarheid van reistijden. Aan de kostenkant betreft het de projectkosten.
- *Indirecte effecten.* Voorbeelden zijn effecten op de arbeidsmarkt of internationale effecten. Verondersteld wordt dat Spitsvrij, zeker op de korte termijn, geen indirecte effecten zal hebben.
- *Externe effecten.* Belangrijkste zijn veiligheid, geluid en milieu.

Alle effecten worden vervolgens gemonetariseerd. Hiervoor zijn standaard rekenregels en kencijfers beschikbaar (zie bijlage 1).

¹ Een MKBA is vergelijkbaar met een KEA (kosteneffectiviteitanalyse) zoals die voor Beter Benutten projecten is uitgevoerd. Het verschil is dat in de MKBA alle effecten zijn opgenomen en de baten financieel gewaardeerd worden.

Voor het uitvoeren van de MKBA is aangesloten bij de MKBA's die uitgevoerd zijn voor de Waalbrug en Spitsmijden Utrecht. Dit betekent dat we niet een MKBA geheel volgens de OEI-richtlijn hebben uitgevoerd, maar een MKBA die aansluit bij de OEI-richtlijn en vergelijkbaar is met genoemde MKBA's. Essentiële uitgangspunten zijn de volgende:

- In tegenstelling tot de gebruikelijke kosten-batenanalyses (KBA's) van infrastructuurprojecten treden in het geval van de mobiliteitsprojecten de kosten en baten in een beperkte tijdsperiode op. De posten worden dan ook voor de gehele periode gepresenteerd in het prijspeil 2011 (begin Spitsvrij).
- De kosten zijn inclusief BTW en belastingen meegenomen in de overzichten. Dit omdat dan de invloed op het budget van het Ministerie van I&M expliciet inzichtelijk wordt gemaakt in de tabellen. Omdat belastingen een verdelingseffect zijn (het bedrag kan weer voor andere overheidsuitgaven benut worden) zijn deze ook aan de batenkant opgenomen: dit is dus het bedrag dat het Ministerie van I&M heeft betaald, maar wat weer in 'de schatkist' terechtkomt.
- We hebben ons in de analyse beperkt tot de directe effecten op gebruikers en de externe effecten (luchtkwaliteit, klimaat, geluid en verkeersveiligheid). Indirecte effecten op de economie op bijvoorbeeld arbeidsmarkt en vestigingsklimaat zijn niet meegenomen: gezien de korte periode doen die zich niet of slechts in beperkte mate voor. Bovendien bedragen deze effecten over het algemeen slechts een klein deel van de totale effecten.
- Baten van de filerijders. Tegenover het bedrag van 4 euro dat de gebruikers ontvingen staan de kosten van gedragsaanpassing. Dit betreft niet alleen financiële kosten, maar ook de kosten van het op andere tijden reizen dan wel de moeite die men moet doen om de file te mijden. Men gaat via een andere route rijden, vaker thuiswerken, carpoolen, via een andere modaliteit reizen etc. Hoe hoog deze kosten voor de gedragsaanpassing zijn, is niet bekend. Wel is zeker dat deze per saldo lager zijn dan 4 euro: anders zou men wel tijdens de spits blijven rijden. Conform de OEI leidraad passen we daarom de 'rule of half' toe: gemiddeld genomen zullen de kosten van gedragsaanpassing 2 euro bedragen. De netto baat voor de filerijder is dan 2 euro per keer dat de file gemeden wordt.
- Derving accijnsinkomsten. Aan de batenkant is er ten slotte een negatieve baat namelijk de derving van accijnzen. Door de maatregel zal er per saldo minder gereden worden zodat de schatkist ook minder accijnzen binnenkrijgt. In dit geval moet dit effect aan de batenkant worden opgevoerd als negatieve baat.
- Bedacht moet worden dat niet alle effecten kunnen worden meegenomen. Zo is uit empirische studies bekend dat er een 'terug naar de spits'-effect kan optreden: latent verkeer zou dan in het geval dat de spits rustiger wordt, vanuit de 'schouders' van de spits weer terug kunnen keren naar de spits. Met deze mogelijke vertrektijdstipkeuze-verandering van niet-deelnemers aan Spitsvrij is geen rekening gehouden bij gebrek aan informatie.
- Er is rekening gehouden met de mate waarin men een gedragsverandering na afloop van een project vasthoudt. Zie hiervoor paragraaf 3.5.

3.2 Deelnemers – niet-deelnemers

Van belang is dat er effecten onder deelnemers optreden en ook effecten onder de niet-deelnemers. Onder de deelnemers is het belangrijkste effect dat een (groot) deel daarvan buiten de spits reist. Een belangrijk gevolg daarvan is dat zij een andere, kortere, reistijd ervaren dan de reistijd in de spits. Ook maakt een deel de reis niet meer en is een deel van de deelnemers overgestapt op andere vervoerwijzen. Zoals ook in het persbericht is aangehaald, kan op plekken waar de wegcapaciteit niet wordt overschreden, een paar procent minder auto's tot gevolg hebben dat de doorstroming significant wordt verbeterd. Deelnemers kunnen reistijdbaten ervaren door buiten de spits te reizen en niet-deelnemers doordat er juist capaciteit in de spits vrijkomt.

3.3 Wegvakken en overig netwerk

Spitsvrij heeft niet alleen effect op de autosnelwegen tussen Utrecht, Hilversum en Amersfoort maar ook op de overige wegen in het gebied, zoals de N237 (oude weg van Amersfoort naar Utrecht). Voor de effectbepaling was het daarom van belang alle wegen in de berekening mee te nemen. De keuze is gemaakt alle ritten van en naar de provincie Utrecht in de analyse te betrekken, dus ook bijvoorbeeld iemand die een verplaatsing maakt van Almere naar Utrecht.

3.4 Empirie versus modelleren

Voor de effectbepaling is zowel van empirie uitgegaan als van een model.

De gedragseffecten onder de deelnemers, zoals niet gaan werken, buiten de spits reizen en met een ander vervoermiddel reizen, worden op een zorgvuldige empirische manier gemonitord. De verandering in het autogebruik is rechtstreeks af te leiden uit de kentekenwaarnemingen. De overige effecten komen uit de enquêtes. Op deze manier wordt maximaal gebruik gemaakt van gemeten veranderingen onder de deelnemers.

Voor de niet-deelnemers ligt dat wat anders. Niet alle informatie is beschikbaar over de gehele periode en bedacht moet worden dat er tal van invloeden (kunnen) zijn voor niet-deelnemers, zoals het weer, evenementen, infrawerkzaamheden enzovoort. Alleen 'kijken' naar een verkeersstroom (met lusdata bijvoorbeeld) bevat de optelsom van al die invloeden en het projecteffect is daar niet zo gemakkelijk uit te halen. Daarom zijn de niet-deelnemer effecten uit een verkeersmodel gehaald. Op grond van een aantal overwegingen is daarvoor het VRU-model gebruikt.² Dit betekent dat het verkeersmodel gebruikt is om af te leiden wat de effecten zijn op de verkeersafwikkeling in de huidige situatie met en zonder Spitsvrij. Er zijn geen prognoses gemaakt.

² Dit model heeft een recent basisjaar (2010), bevat capaciteitsafhankelijke toedelingen en kruispuntmodelleren. Bovendien is het model volledig multimodaal zodat op de goede manier met modal split-effecten kan worden gerekend en, niet onbelangrijk, het model is onmiddellijk beschikbaar. Zie verder bijlage 3.

3.5 Periode van effectbepaling

In een MKBA wordt gewoonlijk een lange periode aangehouden voor de vaststelling van de maatschappelijke baten. Dat komt doordat MKBA's vaak worden uitgevoerd voor infrastructurele wijzigingen die meerdere decennia blijven bestaan. Voor Spitsvrij geldt dat het project in eind 2012 zal worden afgesloten³. Niet aannemelijk is dat, wanneer het project afloopt, de effecten decennialang voor 100% zullen voortbestaan. Een deel van de deelnemers keert na de beëindiging van Spitsvrij weer terug naar het oude gedrag; een deel echter ook niet. **Vandaar dat een bepaalde doorloop na afloop van Spitsvrij moet worden verondersteld. Op basis van de ervaring die is opgedaan met andere projecten die gericht zijn op gedragsbeïnvloeding, is de doorlooperperiode bepaald en ook het aandeel dat de gedragswijziging vasthoudt⁴.** Er is met drie scenario's gewerkt:

1. **Een worst case scenario, waarbij verondersteld is dat er geen langdurig effect is. Dit betekent dat we veronderstellen dat alle deelnemers direct na het aflopen van de proef terugkeren naar hun oude gedrag. Ofwel wanneer Spitsvrij op 31 december afloopt, gaat iedereen op 1 januari weer terug naar het gedrag vóór Spitsvrij. Dit lijkt een niet erg realistisch scenario omdat we uit studies weten dat veel mensen het veranderde gedrag vasthouden.**
2. **Een best estimate variant, waarbij we op basis van eerder opgedane ervaringen een educated guess gemaakt hebben van welk percentage hoe lang nog het spitsmijdend gedrag vasthoudt.**
3. **Een optimistische variant, waarbij we veronderstellen dat een deel van de deelnemers over langere tijd het huidige spitsmijdend gedrag vasthoudt.**

Voorts is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarbij is bepaald welke aannames moeten worden gedaan om een baten-kostenverhouding te verkrijgen van 1,0 en er zijn tussen de scenario's 1 en 2 nog een paar tussen scenario's gemaakt. Zie verder hoofdstuk 5.

3.6 Vergelijking met waargenomen verkeersvolumes op de weg

Idealiter zouden we de effecten willen afleiden uit het daadwerkelijk waargenomen gedrag op de weg. Echter, zoals al eerder opgemerkt, treden er tegelijkertijd nog andere effecten op. Te denken valt aan wegwerkzaamheden, evenementen, economische ontwikkelingen (lees de recessie) en infrastructuurwijzigingen. Onderzoeksmatig zou het de voorkeur verdienen om te trachten al deze effecten te verbijzonderen. Dit is echter ondoenlijk, zeker als er ingezoomd wordt op specifieke locaties. Wij hebben wel voor

³ In het kader van Beter Benutten is het voornemen het project te verlengen in 2013 en 2014. Om tot een zuivere inschatting te komen van de maatschappelijke baten van het huidige Spitsvrij is gekozen voor een inschatting van de situatie zonder verlenging;

⁴ **Er is een aantal proeven met beloningen geweest waarbij ook nametingen zijn gehouden. Op basis daarvan kan een goede schatting worden gemaakt van de mate van stabiliteit van gedragsverandering. Met een aantal veronderstellingen kan dan vervolgens worden bepaald hoe lang men dit gedrag volhoudt. Bijvoorbeeld: 40% van de deelnemers rijdt minder in de spits, laat de vergelijking tussen de voorsituatie en de projectsituatie zien. Na afloop gaat daarvan de helft weer terug naar het oude gedrag en de andere helft blijft gedrag gemiddeld 5 jaar volhouden.**

enkele relevante locaties de feitelijke ontwikkelingen in beeld gebracht voor de periode 2008-2012⁵. Per locatie is gekeken wat de ontwikkelingen zijn geweest – specifiek voor werkdagen en de spitsperiode.

⁵ Voor zover er voor het lopend jaar meetgegevens beschikbaar zijn.

Werkzaamheden

Om de MKBA uit te voeren hebben we de volgende werkzaamheden verricht die hier chronologisch zijn opgenomen.

4.1 Analyse deelnemers

Van de deelnemers is veel informatie bekend op grond van inschrijving, enquêtes en metingen. Deze gegevens zijn in een vorm gebracht om in het model te kunnen verwerken. Een belangrijk onderdeel daarvan is dat herkomst-bestemmingsmatrices worden afgeleid voor de spitsen zowel voor de voorsituatie als voor de huidige situatie. Het model rekent namelijk met een gemiddelde werkdag en de deelnemerinformatie moet op dit niveau worden gebracht. Het detailniveau van de matrices is gebaseerd op postcode 4-gebieden dan wel op codering van de woon- en werkgemeente. Resultaat was dat er zes matrices zijn: voor beide spitsen, voor de niet-spits, en voor twee situaties, namelijk de situatie vóór Spitsvrij en de situatie tijdens Spitsvrij.

4.2 Toepassen in model

Voor het VRU-model zijn matrices gebruikt voor modelzones en voor drie tijdsperiodes (ochtendspits, niet-spits, avondspits) en voor drie vervoerwijzen (auto, OV, fiets). Vervolgens passen we de gedragseffecten van het project toe op deze matrices. Het komt erop neer dat we een deel van het verkeer van de spits naar het dal lieten gaan, naar niet met meer reizen en naar andere vervoerwijzen precies conform de gemeten effecten in Spitsvrij. Vervolgens rekenden we het volgende uit met het model:

- Gesommeerde reistijden voor drie dagdelen en twee perioden. Deze berekening was nodig om voertuigverliesuren te kunnen bepalen en daarmee de reistijd- en betrouwbaarheidseffecten.
- Gesommeerde hoeveelheid voertuigkilometers voor drie wegtypen (stedelijk, provinciaal, autosnelweg). Deze berekening was nodig voor de bepaling van geluids- en veiligheidseffecten.

- Gesommeerde hoeveelheid voertuigkilometers voor drie snelheidstypen (stagnerend, gehinderd, vrij). Deze berekening was nodig voor milieu- en klimaateffecten⁶.
- Modal split effecten in reizigerskilometers. Er is van uitgegaan dat het openbaar vervoer voldoende restcapaciteit heeft om de spitsmijders op te vangen, zodat er geen extra emissies tegenoverstaan.

4.3 Berekening in een kengetallen MKBA

Vervolgens is alle 'input' in een kengetallen MKBA gebracht, gebruik makend van de kengetallen uit de OEI-leidraad, zoals (in bijlage 1 staan de meest relevante monetaire waarden weergegeven):

- Values of time (VOT) voor auto, een standaardrekenregel voor het meenemen van reistijdbetrouwbaarheid. Er is een aandeel vrachtoertuigen verondersteld van 12,5% van het totaal aantal voertuigen op de weg.
- Rekenregels om luchtkwaliteit, klimaat en geluid in geld uit te drukken. Hierbij zijn de emissiefactoren gebruikt, afhankelijk van het wegtype (stedelijk, provinciaal of autosnelweg). Voor milieu is gebruik gemaakt van de CAR emissiefactoren, voor klimaat van emissiefactoren van Goudappel Coffeng en voor geluid van de bijlage Kengetallen OEI bij MIT planstudies.
- Rekenregels om van een gemiddelde werkdag naar een jaareffect te rekenen. Hierbij veronderstellen wij dat tijdens het project de baten alleen optreden op de dagen dat Spitsvrij actief is geweest (werkdagen buiten de vakantieperiode). Ook voor het na-ijleffect wordt ervan uitgegaan dat alleen op deze dagen een effect optreedt, omdat er op andere dagen geen noemenswaardige congestie is en het effect dus ook gelijk is aan 0. Het aantal Spitsvrijdagen per jaar is gemiddeld 205, dus wordt de ophoogfactor 205.
- Het na-ijleffect is doorgerekend met een Netto Contante Waardeberekening.
- Vervolgens hebben we de projecteffecten afgezet tegen een scenario zonder project.
- De kosten van Spitsvrij hebben we van de opdrachtgever gekregen.
- Dit alles resulteert in een totaaloverzicht van kosten en baten van Spitsvrij.

4.4 Vergelijking met waargenomen verkeersdrukke

Voor een aantal locaties hebben we kaart gebracht wat de verkeersvolumes zijn geweest in de periode 1 januari 2008 tot en met 30 mei 2012⁷. Dit doen we specifiek voor die dagen dat deelnemers een beloning kregen. De keuze voor de locaties is gebaseerd op de volgende criteria: waar zijn volgens de modelexercities de meeste baten waar te nemen, de beschikbaarheid van goede meetgegevens en locaties waar zich zo min mogelijk versturende elementen zich voorgedaan (denk aan wegwerkzaamheden e.d.).

⁶ Binnen OmniTRANS is er een aparte module (OmniTRANS Emissions) waarmee direct de emissies en geluidseffecten uitgerekend kunnen worden (zie ook <http://www.omnitrans-international.com/en/products/omnitrans/modelling-packs/emissions>).

⁷ Afhankelijk van het feit of er voor het jaar 2012 ook voor deze periode gegevens beschikbaar zijn.

5

Resultaten

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van Spitsvrij beschreven. Kern van het hoofdstuk is de uitgevoerde MKBA. Om die te kunnen uitvoeren wordt eerst ingegaan op de gedragseffecten en de verkeerskundige effecten. Afgesloten wordt met de vraag op welke locaties met name een afname van intensiteiten te zien is.

5.2 Gedragseffecten

Voor de bepaling van de gedragseffecten is op basis van de kentekenregistraties voor alle deelnemers vastgesteld hoe vaak zij:

- in de ochtendspits reden;
- in de avondspits reden;
- buiten de spits reden.

Daartoe is in een maatgevende periode vóór de proef, namelijk een periode van 25 werkdagen, gekeken hoe vaak in welke periode gereisd is, en in een maatgevende periode nadat Spitsvrij actief was, eveneens over een periode van 25 werkdagen. De volgende tabel geeft daarvan de effecten weer.

	ochtendspits	dal	avondspits	totaal
vóór Spitsvrij	3.505	873	2917	7.295
tijdens Spitsvrij	1.647	909	1.392	3.948

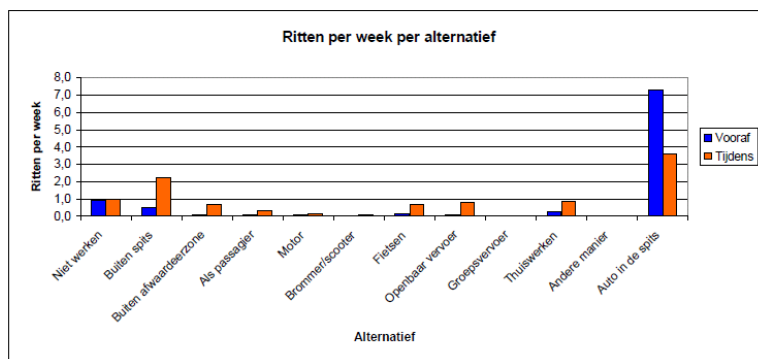
Tabel 5.1: Gemiddelde aantal waargenomen (auto) passages per dag, deelnemers naar tijdstip en periode

Op grond van deze tabel is een aantal conclusies te trekken:

- Er is, zoals bekend, een forse verandering van het spitsgebruik onder de deelnemers;
- Het aantal auto's in het dal neemt licht toe omdat een deel van de deelnemers wel blijft rijden maar de reis buiten de spits maakt. Merk hierbij op dat 'dal' hier ruim moet worden begrepen. Dit bevat zowel de periode voor de ochtendspits, de periode tussen de spitsen en de periode na de avondspits. Figuur 5.3 zoomt wat dieper in op wat er gedurende de ochtendspits gebeurt.
- In totaal maakten de deelnemers 7.295 autoritten per dag (beide richtingen) ofwel gemiddeld per deelnemer $7.295/5.128 = 1,43$ ritten per dag. Merk op dat dit niet gelijk aan 2,0 (heen en terug) is omdat mensen parttime kunnen werken.
- In de periode tijdens Spitsvrij maakte men in totaal 3.948 ritten per dag ofwel $3.948/5.128 = 0,77$ ritten per persoon per dag. De reductie is fors namelijk gemiddeld over de periode 46%.

Voor elke rit in elke cel in de tabel is vervolgens bepaald van welke herkomst naar welke bestemming men reisde. Die informatie is gebruikt om de verkeerskundige effecten te bepalen met behulp van het VRU model.

Voorgaande tabel is opgesteld op basis van de (kenteken)waarnemingen. Nagegaan is of dit resultaat overeenkomt met de enquêtes. De figuur geeft een overzicht van gedragsverandering zoals dat in de enquête gemeten is.



Figuur 5.1: Ritten in referentieperiode vergeleken met beloningsperiode naar vervoerwijze

Ook in de enquête, gebaseerd op een respons van 1.560, is de forse reductie van het autogebruik waarneembaar. Het grootste deel verandert het reistijdstip naar buiten de spits. Een deel gaat thuis werken en reist dan niet (voor het werk). Voorts verandert een deel van vervoerwijze en route. Deze resultaten komen goed overeen met de waarnemingen.

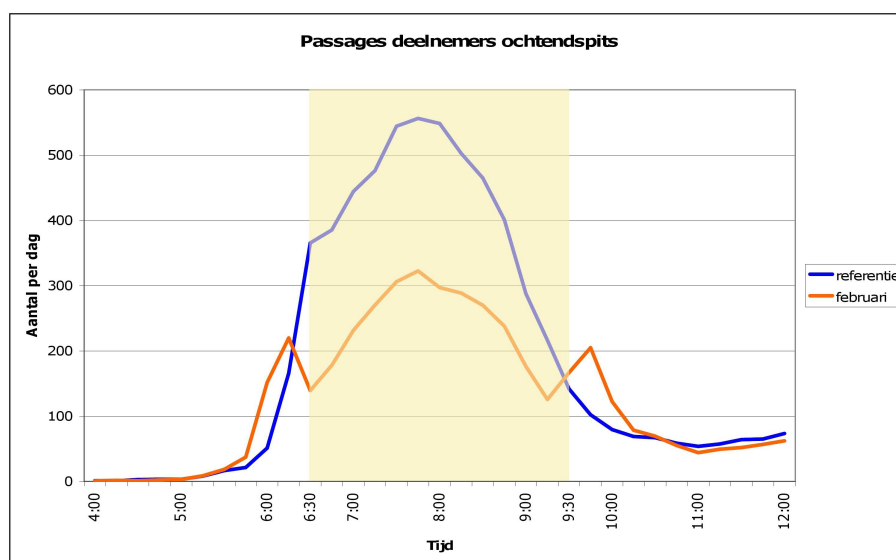
5.2.1 Gedragseffecten (afkomstig uit de monitoringrapportages)

Door Spitsvrij blijft een deel van de weggebruikers weg en een deel reist op een ander moment. Daardoor ontstaan files later, zijn ze korter en/of zijn ze eerder opgelost. Dit heeft positieve effecten op de snelwegen en het onderliggend wegennet.

In figuur 5.2 staat het aantal passages in de driehoek voor zowel de referentieperiode als voor de maand februari. De aantallen per dag zijn het gemiddeld aantal deelnemers per dag in het betreffende kwartier. Bijvoorbeeld: in februari werden gemiddeld tussen 09.45 en 10.00 uur ongeveer 200 voertuigen van deelnemers waargenomen in het gebied.

Uit de grafiek wordt duidelijk dat de deelnemers in februari (beloningsperiode) minder spitsritten maken dan in de referentieperiode en welke verschuiving er optreedt in tijdstip van reizen door de deelnemers die auto blijven rijden. Een daling van het aantal ritten tijdens de spits is te verklaren doordat deelnemers op andere manieren gaan reizen: gebruik openbaar vervoer, fiets, motor, niet reizen of buiten de spits reizen.

Tijdens de beloningsperiode ontstaat vlak voor de spits een piek. Deelnemers reizen vlak voor de spits door het gebied. Het effect is het sterkst aan het begin van de spits, tussen 06:30 en 07:00 uur. Ten opzichte van de referentieperiode is het dus vlak voor de spits iets drukker geworden. Direct na de start van de spits is de afname van het verkeer het hoogst. Aan het einde van de spits en direct na de spits maken deelnemers meer ritten in vergelijking tot de referentieperiode. De daling van het aantal spitsritten is groter dan de toename vlak voor en na de spits.

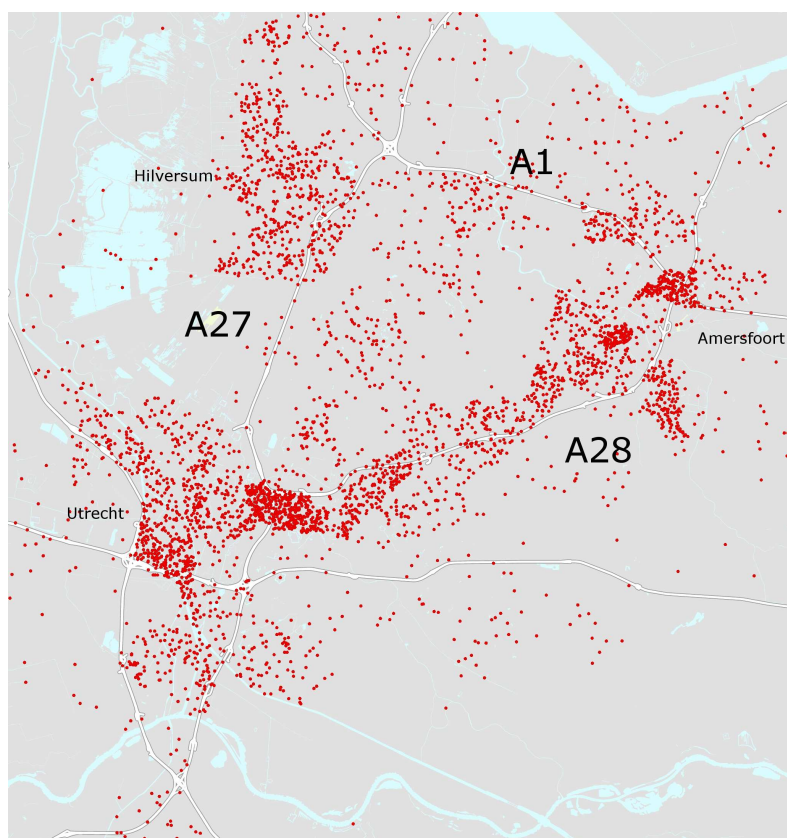


Figuur 5.2: Ritten in referentieperiode vergeleken met beloningsperiode (de maand februari als voorbeeld) binnen het Spitsvrij gebied

5.2.2 Bereikbaarheid werkkernen

De meeste deelnemers aan spitsvrij werken in gebieden aan het begin of einde van de A28. Werkkernen die het meest profiteren, zijn de werkkernen aan de noordoostkant van Utrecht (bereikbaar via A27 en A28) en bedrijven in Amersfoort die rondom de A28 liggen. Die gebieden worden niet alleen door de A28 bereikt, maar ook door de A27 en A1 (zie ook figuur 5.3). Met stippen wordt de werklocatie van de deelnemers aangegeven. In ieder geval werken in die gebieden de meeste mijders.

Er is bekend bij wie de Spitsvrij deelnemers werken. Per werkgever varieert het aantal spitsmijdingen en ook het aantal deelnemers. Medewerkers van ASR Nederland in Utrecht zorgen voor de meeste mijdingen. In februari gemiddeld 49 per dag. Gevolgd door PGGM (Zeist) met 25 ritten per dag en ARAG (Leusden) met 23 ritten per dag.



Figuur 5.3: Verdeling van de werklocaties van de deelnemers aan Spitsvrij

5.2.3 Effect op de reistijd

Uit de mijdingspercentages blijkt dat in de ochtend- en avondspits op de A28 richting Utrecht relatief het meest gemeden wordt. Dat hoeft niet automatisch te betekenen dat op de A28 het overige verkeer ook het meest profiteert. Want meer mijdingen betekent niet automatisch dat de snelheid ook meer omhoog gaat. Stel je voor dat op snelweg A nooit file is. Als daar het meest gemeden wordt dan profiteert niemand, want er was

geen probleem; de snelheid verandert niet, deze blijft maximaal. Als op snelweg B dagelijks de intensiteit zover oploopt dat er net file ontstaat dan gaat de snelheid fors omlaag. Ondanks dat daar misschien het minst gemeden wordt, kan het aantal mijdingen er wel voor zorgen dat de file niet ontstaat. De snelheid gaat dan fors omhoog. Op snelweg B is het effect het grootst wat betreft reistijdwinst, ondanks dat op deze weg niet de meeste mijdingen worden gemaakt.

Op basis van de intensiteit en het aantal mijdingen per camera is een inschatting gemaakt wat de verbetering is in reistijd. Daaruit bleek dat op de A1 richting het oosten in de avondspits de reistijd het meest verbeterde. En in de ochtendspits op de A27 richting Utrecht. Dat komt voornamelijk doordat daar een intensiteit is waargenomen waarbij filevorming gaat ontstaan. Met de afname van het verkeer door deelnemers van Spitsvrij (met 1,3%) vermindert de intensiteit zodanig dat deze op een niveau komt waarbij die file voorkomen wordt. Vandaar het grote effect op de snelheid. Dit is een berekening op basis van kengetallen en aannames.

In paragraaf 5.3 gaan we verder in op dit onderwerp.

5.3 Verkeerskundige effecten op basis van het VRU-model

Zoals in paragraaf 5.2 is beschreven zijn de gedragseffecten tamelijk fors. De waargenomen gedragseffecten met behulp van de kentekenwaarnemingen zijn doorgerekend met behulp van het VRU model: Verkeersmodel Regio Utrecht. Basisjaar voor dit model is 2010 zodat goed de huidige situatie in beeld komt. In bijlage 3 is de werking van het model opgenomen. Het voordeel van het model is dat alle wegen zijn opgenomen zodat een compleet beeld ontstaat van de vraag op welke plekken meer en op welke plekken minder gereisd wordt. Een ander voordeel is dat de reistijden op een goede manier worden bepaald omdat rekening wordt gehouden met:

- congestie: wanneer het gebruik een weg(deel) tegen de capaciteit aan komt, neemt de reistijd toe;
- vertragingen bij kruispunten.

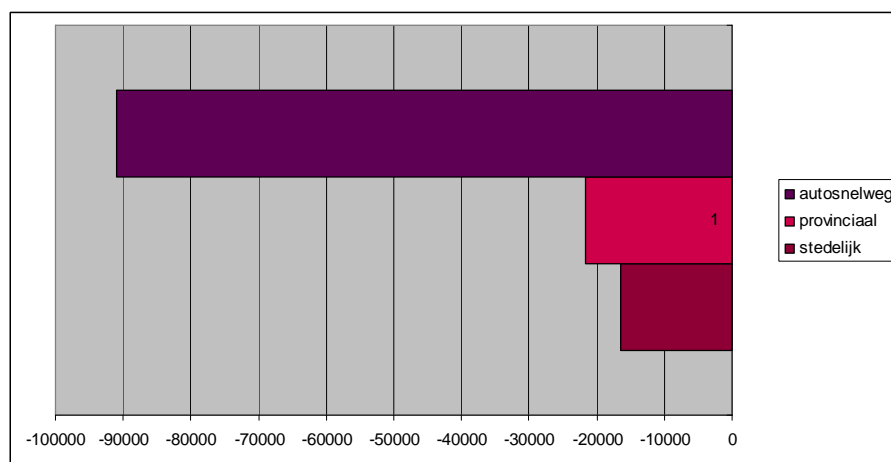
Met behulp van het model is het volgende bepaald:

- verandering van het aantal voertuigkilometers in het gebied;
- verandering in de hoeveelheid voertuigverliesuren in het gebied.

Verandering van voertuigkilometers

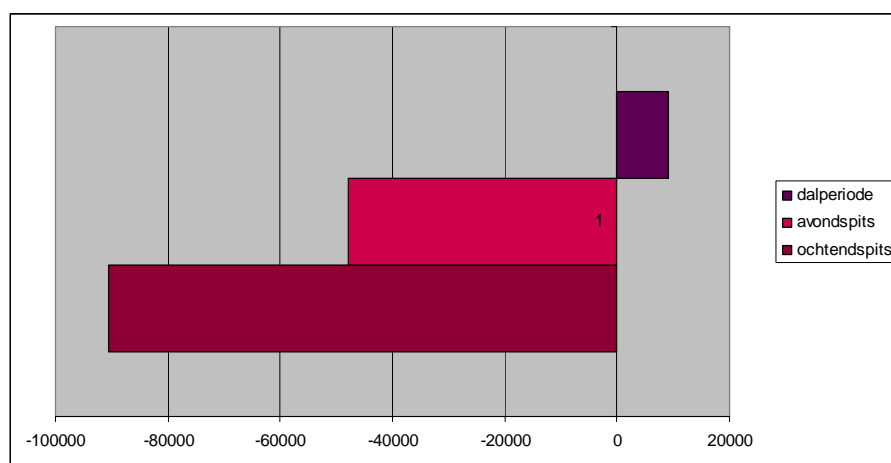
In totaal wordt geschat dat Spitsvrij leidt tot een reductie van 129.217 personenautokilometers per werkdag in het gebied. Procentueel betreft dit 0,2% van de personenautokilometers van verplaatsingen met een herkomst of bestemming in de provincie Utrecht. Voor het grootste deel is dit te verklaren doordat de deelnemers minder autoreizen maken. Voor een kleiner deel is dit te verklaren doordat niet-deelnemers een andere route hebben genomen. Het aantal ritten per dag is met 1.377 afgenomen, zodat er per afgenomen rit een reductie was van $129.217 / 1.377 = 94$

kilometer⁸. De figuur geeft aan dat de grootste reductie in personenautokilometers op de autosnelwegen plaatsvindt.



Figuur 5.4: Verandering voertuigkilometers door Spitsvrij naar wegtype

En de volgende figuur laat zien dat het effect in de ochtendspits groter is dan in de avondspits. Ook is te zien dat er een geringe toename is van voertuigkilometers in de dalperiode doordat een deel van de automobilisten van de spits naar het dal verhuist.



Figuur 5.5: Verandering voertuigkilometers door Spitsvrij naar tijdsperiode

⁸ Wat niet inhoudt dat een rit gemiddeld 94 kilometer bedraagt omdat, zoals eerder is beschreven, ook kortere ritten gemaakt worden door niet-deelnemers.

Verandering van voertuigverliesuren

Zoals beschreven kan met het VRU model een goede schatting worden gemaakt van de reistijden in de situatie met en zonder Spitsvrij. De standaard manier om de hoeveelheid voertuigverliesuren in te schatten is door eerst een inschatting te maken van de situatie zonder congestie (vrije afwikkeling) en daarna een inschatting van de situatie met congestie. Het verschil tussen beide is het aantal voertuigverliesuren. De volgende tabel geeft het resultaat hiervan weer voor de situatie zonder en met Spitsvrij.

verliestijd	ochtend	avond	restdagdag	avondnacht	etmaal
zonder Spitsvrij	30.002	35.546	37.212	12.935	115.695
met Spitsvrij	29.383	35.196	37.238	12.935	114.752
veranderingverliestijd	-619	-350	26	0	-943

Tabel 5.2: Verandering voertuigverliesuren (personenauto's) met en zonder Spitsvrij

Toelichting en resultaten:

- Het aantal voertuigverliesuren voor personenauto's neemt op etmaalbasis met 943 uur per dag af⁹.
- Dit aantal lijkt niet veel maar bedacht moet worden dat dit op jaarbasis leidt tot een afname van ruim 190.000 voertuigverliesuren als gevolg van Spitsvrij¹⁰.
- Ook is in de tabel te zien dat procentueel de verliestijd met bijna 1% afneemt (terwijl het aantal personenkilometers met 0,2% afneemt. Uit studies is bekend dat een afname van 1% verliestijd tot een aanzienlijke vermindering van files kan leiden.
- De afname is in de ochtendspits groter dan in de avondspits.
- In de dalperiode is sprake van een lichte toename van het aantal voertuigverliesuren.

5.4 MKBA

Er is een tweetal MKBA's uitgevoerd namelijk één voor het huidige project en één voor een mogelijke verlenging.

5.4.1 MKBA Spitsvrij

Zoals aangegeven is de MKBA gebaseerd op resultaten vanuit het verkeersmodel.

Doordat er verplaatsingen verschoven zijn van de spitsperiode naar de minder drukke dalperiode en naar andere modaliteiten en thuis werken, treedt er minder congestie op in het netwerk en worden er minder voertuigkilometers afgelegd (zie figuur 5.4). Het lagere aantal voertuigverliesuren leidt tot reistijdwinsten (voor spitsmijders doordat ze in de dalperiode een kortere reistijd hebben dan in de spitsperiode en voor niet-

⁹ Daar komt een afname 135 uur bij voor het vrachtverkeer.

¹⁰ Dit aantal geldt voor alle ritten binnen en van en naar de provincie Utrecht, inclusies het doorgaande verkeer. Wanneer we alleen kijken naar ritten binnen de provincie Utrecht is de afname 48.000 voertuigverliesuren op jaarbasis. Om 'gevoel' voor dit getal te krijgen is het bijvoorbeeld goed om te weten dat een maatregel als Praktijkproef Amsterdam, door een gecoördineerde regeling via wegkantssystemen in 2020, voor de gehele Amsterdamse regio in 2020 een afname van 350.000 tot 650.000 vvu/jaar oplevert.

spitsmijders doordat ze een kortere reistijd hebben door minder congestie). Het lagere aantal voertuigkilometers leidt tot milieuvoordelen op het gebied van luchtkwaliteit, klimaat, geluid en verkeersveiligheid.

	zonder Spitsvrij	met Spitsvrij	verschil
voertuigverliesuren (per dag)	115.695	114.752	-943
voertuigkilometers (per dag)	66.026.000	65.897.000	-129.000

Tabel 5.3: Effecten op basis van het VRU-model voor de situatie met en zonder Spitsvrij

De MKBA is opgesteld voor drie scenario's voor wat betreft het na-ijleffect van Spitsmijden. Dit na-ijleffect bestaat uit reizigers die na beëindiging van de proef ondanks het wegvallen van de beloning, toch de spits blijven mijden, omdat hen dit kennelijk goed is bevallen. Uit gedragsonderzoek weten we dat dit na-ijleffect hoog kan zijn: meer dan de helft van de deelnemers geeft aan het veranderde gedrag vast te houden en uit feitelijke metingen blijkt dat het spitsmijdaandeel na afloop van dit type projecten fors kan zijn¹¹.

De drie scenario's zijn als volgt opgebouwd:

- **Scenario 1** worst case: baten alleen tijdens de gehele proefperiode (7 oktober 2011 tot 31 december 2012). In dit scenario wordt verondersteld dat iedereen op 1 januari 2012 weer het oude gedrag gaat vertonen.
- **Scenario 2** best estimate: baten tijdens de gehele proefperiode (7 oktober 2011 tot 31 december 2012) en een na-ijleffect van 50% in jaar 2013, lineair teruglopend tot 0 in jaar 2022. Dit scenario komt goed overeen met de ervaringen van soortgelijke projecten waarbij er nametingen zijn uitgevoerd.
- **Scenario 3** optimistisch: baten tijdens de hele proefperiode (7 oktober 2011 tot 31 december 2012) en een na-ijleffect van 50% in jaar 2013, lineair teruglopend tot 25% in jaar 2022. Vanaf 2023 is het effect 0 verondersteld. Dit scenario is optimistisch omdat in een periode van 10 jaar veel kan veranderen onder de deelnemers. Zo is bekend uit onderzoek dat in 10 jaar vrijwel iedereen een gebeurtenis meemaakt waardoor het mobiliteitsgedrag fors verandert. We doelen dan op de verandering van baan, ergens anders gaan werken en dergelijke. Het is dan niet waarschijnlijk dat er na 10 jaar nog een Spitsvrij-effect over blijft.

Tabel 5.4 laat de resultaten zien van de MKBA voor deze drie scenario's. De verschillen tussen de scenario's met en zonder na-ijleffect bedragen voor de baten in totaal 10-14 miljoen euro.

¹¹ Zie hiervoor: Resultaten mobiliteitsprojecten. Ministerie van I&M, 2011.

	scenario 1	scenario 2	scenario 3
baten	7,33	17,38	21,51
reistijdbaten (inclusief betrouwbaarheid)	6,02	16,12	20,27
luchtkwaliteit	0,30	0,82	1,03
klimaat	0,33	0,88	1,10
geluid	0,08	0,20	0,25
veerkeersveiligheid	0,93	2,49	3,13
baten deelnemers	1,34	1,34	1,34
derving accijnsinkomen	-1,67	-4,46	-5,61
Kosten*	12,00	12,00	12,00
projectkosten	12,00	12,00	12,00
baten-kostensaldo	-4,67	5,38	9,51
baten-kostenratio	0,61	1,45	1,79

* Hier zijn de kosten inclusief BTW opgenomen.

Tabel 5.4: Baten en kosten van het project Spitsvrij in miljoenen euro's (netto contant gemaakt naar 2012), voor drie verschillende scenario's voor het na-ijleffect

Zoals gebruikelijk in dit type evaluaties zijn de reistijdbaten verreweg het grootst¹². Dit zijn de baten in uren voor bestuurders van personenauto's en vrachtauto's waarbij rekening is gehouden met de reistijdwinst die optreedt door de afname van de congestie door Spitsvrij en daardoor ook een verbetering van de betrouwbaarheid van de reistijden. In scenario 2, het meeste waarschijnlijke scenario wegen alleen deze baten (ruim 16 miljoen) al op tegen de kosten van Spitsvrij (12 miljoen).

¹² Er is wel een afwijking met MKBA's van (nieuwe) infrastructuurprojecten. Dan bedragen de reistijdbaten vaak 90% en meer van de totale baten. Dit hangt samen met het feit dat een infrastructurele maatregel veelal voor veel mensen een reistijdwinst betekent, maar dat de vervoervraag zelf beperkt beïnvloed wordt. Vooral de hoeveelheid verkeer is bepalend voor de externe effecten. In het geval van Spitsvrij is het resultaat van de maatregel juist het reduceren van verkeer, waardoor ook reistijdwinsten ontstaan, maar beperkter dan bij nieuwe infrastructuur. Door de verkeersreductie verminderen de externe effecten wel behoorlijk.

De baten van de externe effecten komen door een afname van de mobiliteit¹³. Hierdoor verbetert de luchtkwaliteit, het klimaat, de hoeveelheid geluid en de verkeersveiligheid. Financieel wordt dit ingeschat op 4,4 miljoen in scenario 2. Dat is ongeveer gelijk aan de negatieve baat van de derving van de accijnsinkomsten voor de overheid. Ook de baten voor de filerijders (de helft van de beloning) zijn fors.

Per saldo is er, in scenario 2, een baten-kostenverhouding die ruim groter dan 1,0. Dat betekent dat er sprake is van een (maatschappelijk) kosteneffectieve maatregel. In scenario 1 is er een baten-kostenratio lager dan 1,0. Zoals eerder aangegeven zou dit inhouden dat alle deelnemers per 1 januari 2013 allen teruggaan naar hun oude gedrag vóór Spitsvrij. Onderzoek spreekt tegen dat dit het geval zal zijn en daarom is dit scenario niet zo waarschijnlijk.

Scenario 3 geeft, zoals verwacht het meest gunstige effect maar is ook niet waarschijnlijk omdat verondersteld wordt dat na 10 jaar nog steeds een kwart van het effect resteert.

Gevoeligheidsanalyse

Zoals aangegeven is scenario 2 het meest waarschijnlijk. Natuurlijk bevat deze MKBA, zoals ook veel andere MKBA's tal van aannames. Die leiden vaak tot een spreiding in de resultaten. De ervaring met infrastructuurprojecten laat zien dat er vaak sprake is van een marge van bijvoorbeeld 0,2 punten in de baten-kostenratio. De meeste aannames moeten worden gemaakt rondom de vraag wat er na Spitsvrij gebeurt. In welke mate is de gedragsverandering stabiel. De aanname in scenario 2 is dat 50% zijn of haar gedragsverandering vasthoudt en dat dit effect wegeeft in een periode van 10 jaar. Deze aanname kan goed worden onderbouwd vanuit de ervaring van andere soortgelijke projecten en door enquêteresultaten onder de huidige deelnemers. De meest recente enquête laat zien dat 87% van de deelnemers die van gedrag is veranderd, aangeeft dat te blijven doen na afloop van Spitsvrij.

¹³ De reductie van variabele autokosten en het vermijden van reistijd door de mensen die niet meer met de auto reizen (door thuiswerken of overstap naar het openbaar vervoer) zijn maatschappelijk gezien geen baat. De reden daarvoor is dat deze baten alleen gelden als voor eenzelfde rit minder kilometers worden gemaakt. Een reiziger heeft dan nog steeds het nut van het bereiken van zijn bestemming, maar tegen lagere kosten en lagere reistijd, wat zich vertaalt in directe baten. In het geval van spitsmijden, heeft de reiziger inderdaad niet meer de kosten van de rit, maar ook niet meer de baten van het bereiken van de bestemming (of in het geval van gebruik van het OV, moet de gebruiker het treinkaartje betalen en tijd in het OV doorbrengen). In de situatie zonder beloning was het blijkbaar (net) de moeite en kosten van reizen waard om naar de bestemming te gaan. Door nu niet meer te gaan reizen worden kosten en moeite bespaard, maar wordt een net zo groot positief effect (van het bereiken van de bestemming) niet meer bereikt. Dus per saldo is het maatschappelijke effect 0. Doordat de betreffende reizigers worden gecompenseerd voor het verlies in nut, treden hier geen maatschappelijke verliezen op door het niet meer reizen (dit in tegenstelling tot een MKBA voor een Anders Betalen voor Mobiliteit project). Gemiddeld genomen worden de spitsmijders voor de helft overgecompenseerd voor hun verlies in nut. Door de beloningen wordt er extra geld in de economie geïnjecteerd. Dit mag echter niet als een directe baat van het project worden geteld; vergelijk de kosten van een infrastructuurproject dat aan een Nederlandse aannemer wordt gegund. Dit extra geld wordt weliswaar deels weer terugverdiend doordat de spitsmijders meer consumeren en daardoor de economie wordt gestimuleerd. Dat is echter een indirect effect, dat we niet meenemen in deze MKBA.

Desalniettemin is het zinvol na te gaan wat er gebeurt bij variatie in de aanname van de mate van bestendigheid. Daarvoor is belangrijk wat de baten-kostenverhouding zou zijn onder de volgende variatie op de aannames:

- een effect van 25% dat naar 0% gaat in een periode van 10 jaar na afloop van de proef;
- een effect van 25% dat naar 0% gaat in een periode van 5 jaar na afloop van de proef;
- ten slotte een variant waarbij bepaald is wat de aannames zouden moeten zijn voor een baten-kostenverhouding van 1,0.

scenario	% van effect van Spitsvrij na afloop	over periode van	leidt tot baten-kosten-verhouding
iedereen gaat na afloop naar oude gedrag (= scenario 1)	0%	0 jaar	0,61
een kwart effect, na 5 jaar naar 0%	25%	5 jaar	0,84
B/K = 1,0	43%	5 jaar	1,00
een kwart effect, na 10 jaar naar 0%	25%	10 jaar	1,03
50% effect, na 10 jaar naar 0% (= scenario 2)	50%	10 jaar	1,45

Tabel 5.5: Baten-kostenverhouding onder verschillende veronderstellingen van het na-ijleffect

De tabel laat de volgende conclusies toe:

- De baten-kostenverhouding varieert met de variatie in aannames.
- Voor een baten-kostenverhouding van circa 1,0 is het nodig dat ofwel het na-ijleffect circa 40% is afnemend naar 0% in 5 jaar, ofwel circa 25% is afnemend naar 0% na 10 jaar. Beide combinaties van hoogte van het effect en tijdsduur lijken, vergeleken met wat we weten uit de empirie goed haalbaar.
- Conclusie is dan ook dat, gegeven dat er onzekerheid is in de aannames, deze onzekerheid niet zal leiden tot een baten-kostenverhouding lager dan 1,0.

Vergelijking met andere Spitsmijden-projecten

Voor een tweetal Spitsmijden-projecten zijn KBA's uitgevoerd, namelijk voor Slim Prijzen Waalbrug en voor Filemijden Utrecht. De projecten zijn in veel opzichten niet vergelijkbaar met Spitsvrij. De baten-kostenverhouding van Slim Prijzen Waalbrug is 1,61 en voor Filemijden Utrecht 0,66. Zoals de rapportage¹⁴ aangeeft zou Filemijden Utrecht wel kosteneffectief zijn geweest bij een langere doorlooptijd.

¹⁴ Resultaten mobiliteitsprojecten. Ministerie van I&M, 2011.

5.4.2 MKBA verlenging van Spitsvrij

Voor de verlenging van Spitsvrij is eveneens een MKBA uitgevoerd. Veel van de aannames zijn daarbij hetzelfde als voor Spitsvrij. Er zijn natuurlijk ook verschillen die hier worden gerapporteerd:

- *Kosten.* Bekend is dat de kosten circa € 2,5 miljoen (exclusief BTW) gaan bedragen.
- *Doorlooptijd.* Deze is op het moment van het uitvoeren van dit project onbekend en is ingeschat op 24 maanden.
- *Effecten.* Omdat de effecten in de toekomst plaatsvinden kan er alleen ex-ante een inschatting worden gemaakt. We gaan daarbij van het volgende uit:
 - We bepalen de effecten los van een na-ijleffect van Spitsvrij. De reden hiervoor is dat er vermoedelijk dubbeltellingen optreden wanneer er twee keer met een na-ijleffect gerekend zou worden¹⁵.
 - We gaan voor de verlenging zelf uit van een midden-scenario qua na-ijleffect, dus 50% van het effect na afloop teruglopend naar 0 in 2024.
 - We onderscheiden drie inschattingen voor de grootte van het effect:
 - Scenario 1: een effect van 50% van het huidige Spitsvrijproject in heel 2013 en 2014¹⁶. De veronderstelling is dat er een lagere beloning wordt uitgekeerd maar dat door een combinatie van slimme maatregelen er toch een behoorlijk effect wordt bereikt.
 - Scenario 2: een effect van 75% van het huidige Spitsvrijproject in heel 2013 en 2014.
 - Scenario 3: een effect van 100% van het huidige Spitsvrijproject in heel 2013 en 2014. In dit scenario wordt dus verondersteld dat slimme andere maatregelen dan beloningen geheel het beloningverschil met Spitsvrij compenseren¹⁷.

¹⁵ Anders geformuleerd: ingeschat is wat de baten en kosten zouden zijn wanneer de verlenging in een andere regio zou worden uitgevoerd. Op deze manier wordt een zuivere schatting verkregen.

¹⁶ Er is gerekend met 24 maanden zodat als het project later start de resultaten ook geldig zijn.

¹⁷ Merk op dat we door het opstellen van deze scenario's ook veronderstellen dat er niet een groter effect dan Spitsvrij zal zijn.

Tabel 5.6 geeft de resultaten van deze MKBA.

	scenario 1	scenario 2	scenario 3
baten	9,54	14,04	18,53
reistijdbaten (inclusief betrouwbaarheid)	9,04	13,56	18,08
luchtkwaliteit	0,46	0,69	0,92
klimaat	0,49	0,74	0,98
geluid	0,11	0,17	0,23
verkeersveiligheid	1,40	2,09	2,79
baten deelnemers	0,54	0,54	0,54
derving accijnsinkomen	-2,50	-3,75	-5,00
kosten*	2,69	2,69	2,69
projectkosten	2,69	2,69	2,69
baten-kostensaldo	6,85	11,35	15,85
baten-kostenratio	3,55	5,22	6,90

* Hier zijn de kosten inclusief BTW opgenomen, netto contant gemaakt naar 2013.

Tabel 5.6: Baten en kosten van een verlenging van het project Spitsvrij in miljoenen euro's (netto contant gemaakt naar 2012), voor drie verschillende scenario's van het effect

Op basis van deze tabel kan het volgende worden geconcludeerd:

- Wederom zullen de reistijdbaten het grootste zijn zoals gebruikelijk in een MKBA.
- De totale baten variëren met de inschatting van het gedragseffect tussen 9 en 18 miljoen.
- De kosten bedragen 2,7 miljoen.
- De baten-kostenverhouding is in alle gevallen ruim groter dan 1,0.
- Veiligheidshalve zou scenario 1 kunnen worden aangehouden voor het resultaat van de verlenging van Spitsvrij.

De conclusie is derhalve dat een verlenging in alle scenario's een kosteneffectieve maatregel is.

Betekenis van de verlenging van Spitsvrij voor Beter Benutten

Zoals bekend is de verlenging van Spitsvrij één van de maatregelen die in Midden-Nederland wordt uitgerold. De financiering van de maatregel is afkomstig uit het Beter Benutten programma van het ministerie van I&M. We hebben een inschatting gemaakt van de bijdrage van dit project aan het programma in de regio:

- Voor het programma Beter Benutten zijn prognoses gemaakt voor 2014 en daaruit blijkt dat zonder de extra Beter Benutten maatregelen alle automobilisten in de regio per dag 66.000 uur langer over hun reis zouden doen (A3-placemat Beter Benutten Midden Nederland).

- De verlenging van Spitsvrij leidt naar schatting tot een reductie van het aantal voertuigverliesuren van 1.080 – 2.160. De bijdrage van de verlenging aan het algemene doel kan daarom worden ingeschat worden op 1,7-3,4 %.
- De bijdrage van de verlenging aan het totaal is relatief groot te noemen omdat de kosten circa 1,1% van het totaal bedragen terwijl het effect groter is.

5.4.3 Verdelingseffecten

Deze MKBA besteedt geen bijzondere aandacht aan de verdelingseffecten: wie profiteert van de maatregel en wie niet. De spitsmijders profiteren het meest van het project in de vorm van de beloningen. Daarna komen de huidige weggebruikers inclusief het vrachtverkeer, die minder congestie ervaren. Er kan echter een negatief effect optreden (buiten de scope van deze MKBA), van huidige OV-reizigers die door de spitsmijders met overvolle treinen te maken krijgen. Zo komen de baten niet terecht bij de mensen die voor de samenleving de meest efficiënte keuze maken: namelijk de huidige OV-reizigers. Dit is een rechtvaardigheidsvraagstuk dat in het algemeen buiten een MKBA valt.

5.5 Ontwikkeling waargenomen verkeersvolumes

Op basis van beschikbare data is een aantal locaties op het hoofdwegennet (A28 en A27) en het onderliggend wegennet (N234 en N237) geselecteerd en is gekeken wat de ontwikkelingen zijn geweest in de waargenomen verkeersintensiteiten tussen 2008 en 2012¹⁸. Daarbij is gekeken naar de ontwikkeling van de gemiddelde werkdagintensiteit, de intensiteit in de ochtendspits (07.00-09.00 uur) en de intensiteit in de avondspits (16.00-18.00 uur). Omdat de intensiteit fluctueert per seizoen (invloed vakantieperiodes, weersomstandigheden), zijn de werkdaggemiddelden per kwartaal berekend, zodat de kwartalen voor de verschillende jaren met elkaar kunnen worden vergeleken.

5.5.1 Hoofdwegennet

De ontwikkeling van de gemiddelde intensiteit op de A28 en de A27 staat weergegeven in bijlage 2 voor zowel etmaal, ochtendspits (07.00-09.00 uur) als avondspits (16.00-18.00 uur)¹⁹. De belangrijkste conclusies zijn:

- In het derde kwartaal (juli t/m september) is in 2011, na de start van de proef in juni, een afname van de hoeveelheid verkeer op de A28 tussen De Uithof en Den Dolder waar te nemen. De gemiddelde werkdagintensiteit is in die periode in beide richtingen met bijna 10% afgenomen ten opzichte van het jaar daarvoor. De verandering is in de spitsperiodes minder groot, maar wel aanwezig. In het vierde kwartaal is geen verandering meer zichtbaar.
- Op de A27 tussen Bilthoven en Hilversum is geen verandering zichtbaar. Dit geldt voor beide richtingen en voor alle perioden.

¹⁸ Bron hoofdwegennet: MTR+ (Maandelijkse Telpunten Rapportage), Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart. Bron onderliggend wegennet: PUVIS (Provincie Utrecht Verkeersinformatie Systeem), Provincie Utrecht.

¹⁹ Voor de A1 konden geen data worden gevonden voor de na-situatie.

5.5.2 Onderliggend wegennet

De ontwikkeling van de gemiddelde werkdagintensiteit tussen 2009 en 2012 op de N234 en de N237 staat weergegeven in bijlage 3. De belangrijkste conclusies zijn:

- Op de N237 tussen de Van Weerden Poelmanweg en de Laan Blusse van Oud Alblas is de gemiddelde werkdagintensiteit toegenomen sinds de invoering van de proef.
- Op de N237 tussen Vollenhove en de Pamweg/Mesdaglaan is de gemiddelde werkdagintensiteit afgenomen sinds de invoering van de proef, behalve in het laatste kwartaal in 2011, waarin sprake is van een lichte toename van de intensiteit.
- De ontwikkeling van de intensiteit op de N234 laat een ietwat wisselend beeld zien. In het eerste kwartaal na de invoering van de proef is de intensiteit afgenomen en ook in 2012 is de intensiteit in het derde kwartaal gedaald. Dit is echter niet terug te zien in de intensiteitontwikkeling in het eerste en tweede kwartaal in 2012.

5.5.3 Conclusie

Zoals beschreven is gekeken of er een ontwikkeling van intensiteiten is waar te nemen als gevolg van Spitsvrij. Tabel 5.7 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de werkdagintensiteiten.

wegvak	vergelijking zonder/met Spitsvrij in het kwartaal na de start
A27 Bilthoven-Hilversum	constant
A28 De Uithof-Den Dolder	afname
N234 Beckerinstraat-Amsterdamssestraatweg	afname
N237 Vollenhove-de Pamweg/Mesdaglaan	afname
N237 Van Weerden Poelmanweg-Laan Blusse van Oud Alblas	toename

Tabel 5.7: Verandering werkdagintensiteit en spitsintensiteit zonder en met Spitsvrij

De tabel geeft een wisselend beeld maar gemiddeld genomen wel een afname direct na de start van Spitsvrij. In de kwartalen daarna wordt het beeld nog grilliger wat door tal van oorzaken verklaard kan worden waarvan Spitsvrij er één van is.

6

Samenvatting

In deze samenvatting gaan we in op de resultaten van de maatschappelijke kosten – baten analyse van Spitsvrij en de verlenging van Spitsvrij.

De belangrijkste resultaten van Spitsvrij zijn als volgt:

- Als gevolg van Spitsvrij vindt er een reductie plaats van bijna 1.000 voertuigverliesuren per dag voor personenauto's en bijna 130.000 voertuigkilometers per dag.
- De financiële waarde van de reductie van het aantal voertuigverliesuren kan worden ingeschat op 16 miljoen euro.
- De financiële waarde van de afname van de hoeveelheid voertuigkilometers is nihil omdat vermindering van de effecten voor lucht, klimaat, geluid en verkeersveiligheid van dezelfde orde is als de derving van accijnzen.
- De baten-kostenverhouding wordt ingeschat op 1,45 wat vergelijkbaar is met andere Spitsmijden-projecten.

De belangrijkste resultaten van de verlenging van Spitsvrij zijn als volgt:

- De financiële waarde van de reductie van het aantal voertuigverliesuren kan worden ingeschat op 9 miljoen euro.
- De financiële waarde van de afname van de hoeveelheid voertuigkilometers is nihil omdat vermindering van de effecten voor lucht, klimaat, geluid en verkeersveiligheid van dezelfde orde is als de derving van accijnzen.
- De baten-kostenverhouding wordt ingeschat op 3,55 wat veel hoger is dan andere Spitsmijden-projecten.

En verder:

- Direct na introductie van Spitsvrij is er een gemeten afname van de (spits)intensiteit in het gebied waar de proef is ingevoerd.
- Langer na de proef is het beeld grilliger als gevolg van vele andere invloeden.

Bijlage 1

Monetaire waarde voor MKBA

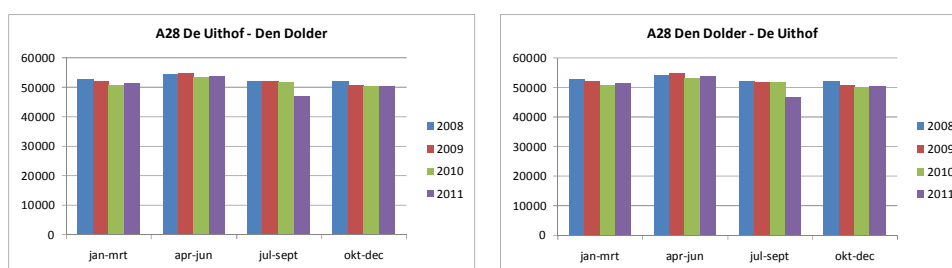
Onderwerp	Welvaartseffect	Waardering (prijspeil 2010, exclusief BTW)	Bron
Bereikbaarheid	Reistijdwinst	Personenvervoer: EUR 9,55 per uur voor woon/werk EUR 33,07 per uur voor zakelijk vervoer EUR 6,59 per uur voor overige motieven	SEE-website (Steunpunt Economische Evaluatie)
		Goederenvervoer: EUR 45,78 per uur voor wegvervoer	
	Betrouwbaarheid	25% opslag op basis van reductie in congestie	CPB
	Transportkostenreductie	EUR 0.084 per km personenauto EUR 0.255 per km vrachtauto	RWS: Kostenbarometer NEA, Factorkosten goederenvervoer
Leefbaarheid	Luchtkwaliteit	EUR 87,95 – EUR 376,91 per kg PM10 EUR 5,03 – EUR 12,56 per kg SO _x EUR 8,79 – EUR 15,08 per kg NO _x	CE Delft
	Geluid	EUR 27,97 per dB per persoon	
Klimaat	Klimaatbescherming	EUR 62,66 per ton CO ₂	

Voorgaande tabel is afgeleid uit MKBA-kengetallen voor omgevingskwaliteiten: aanvulling en actualisering (zie ook http://www.rws.nl/images/Hoofdtabel%20Kengetallen%20MKBA_tcm174-311267.pdf)

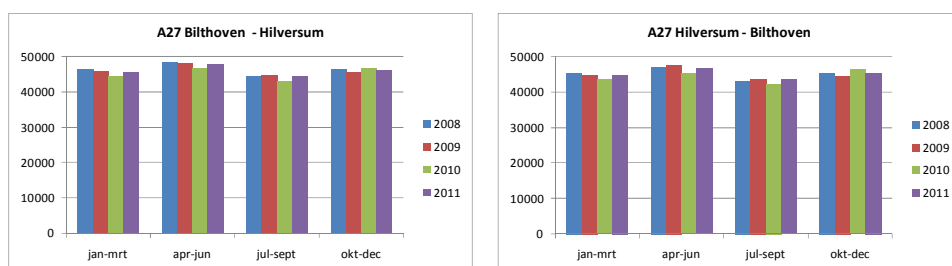
Bijlage 2

Ontwikkeling intensiteit onderliggend wegennet

Ontwikkeling intensiteit gemiddelde werkdag



Figuur B2.1: Ontwikkeling gemiddelde werkdag intensiteit A28 De Uithof - Den Dolder

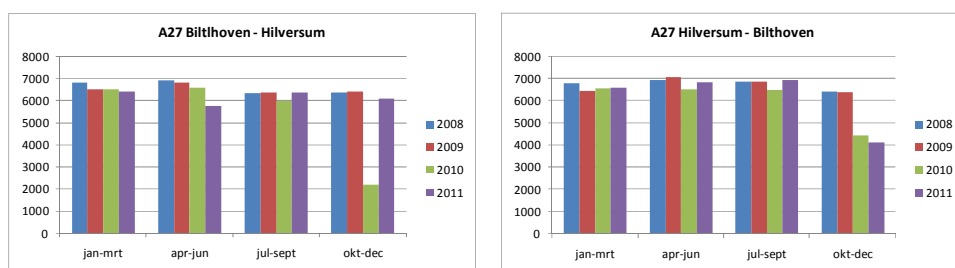


Figuur B2.2: Ontwikkeling gemiddelde werkdag intensiteit A27 Bilthoven - Hilversum

Ontwikkeling intensiteit ochtendspits (07.00-09.00 uur)



Figuur B2.3: Ontwikkeling intensiteit ochtendspits A28 De Uithof - Den Dolder



Figuur B2.4: Ontwikkeling intensiteit ochtendspits A27 Bilthoven - Hilversum

Ontwikkeling intensiteit avondspits (16.00-18.00 uur)



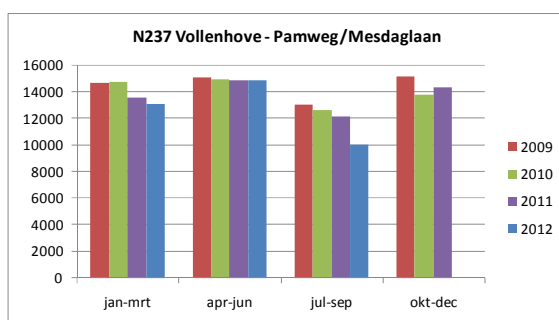
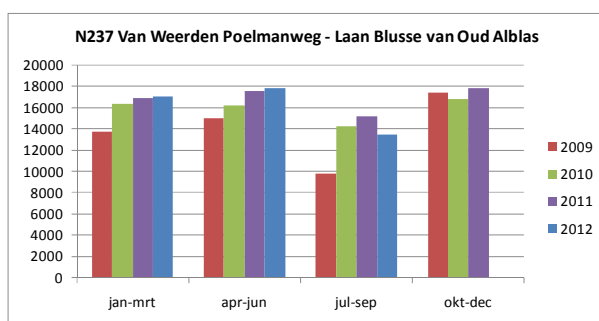
Figuur B2.5: Ontwikkeling intensiteit avondspits A28 De Uithof - Den Dolder



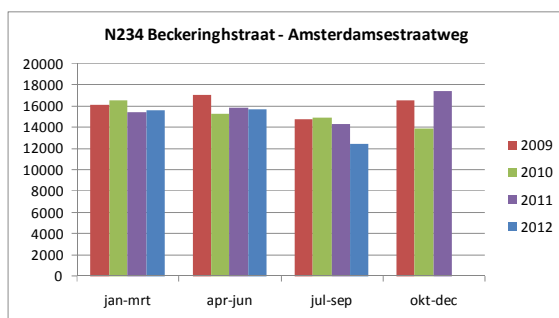
Figuur B2.6: Ontwikkeling intensiteit avondspits A27 Bilthoven - Hilversum

Bijlage 3

Ontwikkeling intensiteit onderliggend wegennet



Figuur B3.1: Ontwikkeling intensiteit N237



Figuur B3.2: Ontwikkeling intensiteit N234

Bijlage 4

VRU-model

Verkeersmodel Gemeente Utrecht VRU 2.0 UTR 2.2

1. Algemeen

1.1 Wat is een verkeersmodel?

Een model is een vereenvoudigde, geschematiseerde weergave van de werkelijkheid. Een verkeersmodel is dus een vereenvoudigde weergave van de werkelijke verkeerssituatie. Een verkeersmodel kan inzicht geven in de huidige en/of toekomstige verkeers- en vervoersstromen.

1.2 Soorten verkeersmodellen

Er zijn modellen op grote, middelgrote en kleine schaal. Die heten respectievelijk macroscopisch, mesoscopisch en microscopisch. Macroscopische modellen worden gebruikt voor grotere gebieden, zoals steden, en geven inzicht in het gedrag van groepen reizigers, niet in het gedrag van de individuele reiziger. Het gebundelde reisgedrag wordt doorvertaald naar aantallen voertuigen (intensiteiten). Microscopische modellen kunnen bijv. betrekking hebben op een kruising en mesoscopische modellen op een wijk.

Er zijn statische en dynamische verkeersmodellen. Een dynamisch model laat bewegende verkeersstromen zien. Een statisch model doet dat niet maar geeft alleen verkeersintensiteiten weer gedurende een bepaalde periode.

2. Verkeersmodel VRU 2.0 UTR 2.2

Het verkeersmodel VRU 2.0 UTR 2.2 is een macroscopisch, statisch verkeersmodel. De structuur van het model is overeenkomstig het zogenaamde 'klassieke verkeersmodel'. Een uitgebreide toelichting over het 'klassieke verkeersmodel' wordt gegeven op de website www.verkeersmodellering.nl. De toevoeging 'UTR 2.2' duidt erop dat het een Utrechtse uitwerking is van het regionale model VRU 2.0 BRU. Dit regionale model is tot stand gekomen onder leiding van het Bestuur Regio Utrecht (BRU) met medewerking van de acht BRU-gemeenten, de provincie Utrecht en Rijkswaterstaat (RWS) directie Utrecht. Het regionale VRU 2.0 BRU is afgeleid van het landelijke Nieuw Regionaal Model Randstad van het ministerie van Verkeer en Waterstaat (nu ministerie van Infrastructuur

en Milieu). Door de basis in het Nieuw Regionaal Model Randstad is voorzien in de landelijke en regionale afstemming van groeiplannen (ruimtelijke ontwikkelingen), infrastructuurplannen (uitbreiding of aanpassing van het rail- en wegennetwerk op landelijke schaal) en groeiscenario's. Op 31 mei 2007 is het regionale model VRU 2.0 BRU (2002-2020) door het BRU vrijgegeven voor gebruik. Het model is in beheer bij het BRU. De stedelijke uitwerking VRU 2.0 UTR 2.2 bevat een recenter basisjaar (2006) dan het VRU 2.0 BRU (2002) en meer toekomstjaren (2010, 2015 en 2020, in plaats van alleen 2020 van het BRU).

Het college van Burgemeester en Wethouders heeft op 12 april 2011 besloten om met ingang van 1 juli 2011 het verkeersmodel VRU 2.0 UTR 2.2 te gaan gebruiken. Tot die tijd gebruikte de gemeente het model VRU 2.0 UTR 2.1. In modelversie UTR 2.2 is januari 2011 de peildatum van de opgegeven bouwplannen.

2.1 Waar moet je op letten bij gebruik van het model?

Een model is, zoals gezegd, een vereenvoudigde weergave van de werkelijkheid en daardoor dienen de resultaten van het model op de juiste manier geïnterpreteerd te worden. De uitkomsten van verkeersmodellen hebben per definitie een marge van betrouwbaarheid die van geval tot geval kan uiteen lopen. In een brief van de voormalig minister van Verkeer en Waterstaat d.d. 7-11-2007 aan de Tweede Kamer (Kamerstuk 30.561/28670) is het spanningsveld beschreven dat is ontstaan doordat de huidige milieuwetgeving een betrouwbaarheid vereist van de verkeersprognoses die niet zonder meer kan worden waargemaakt.

De indeling in gebieden leidt er bijvoorbeeld toe dat het model alleen het aantal verkeersbewegingen laat zien tussen modelgebieden onderling. Verkeer dat binnen één modelgebied blijft, wordt dus niet in beeld gebracht. Het aantal ritten binnen één modelgebied is weliswaar beperkt, maar neemt bij grotere modelgebieden toe.

De telvakken waar onderzoek is verricht in 2006 zijn het meest betrouwbaar; wegvakken waar niet is geteld, hebben een lagere betrouwbaarheidsklasse. Logisch, want daar zijn de intensiteiten niet gemeten maar berekend.

Gelet op bovenstaande dient het verkeersmodel met uiterste zorg gebruikt te worden.

De kwaliteit van het model wordt voornamelijk bepaald door de kwaliteit en de actualiteit van de ingevoerde gegevens. Vanzelfsprekend worden er bij de actualisatie ook plannen meegenomen die door de landelijke en regionale overheden zijn ontwikkeld. Het betreft aanpassingen van de autosnelwegen, spoorwegen en regionale buslijnen. Ieder jaar beoordeelt de gemeente Utrecht of de nieuwe (plan)ontwikkelingen naar verwachting zullen leiden tot grote verschillen in de verkeersintensiteiten. Als dat zo is, wordt er een modelactualisatie voorgesteld. Zo niet, dan kan een actualisatie achterwege blijven tot een moment waarop dat wel nuttig is.

2.2 Wat doet Utrecht met het model VRU 2.0 UTR 2.2?

Hieronder worden de meest voorkomende modeltoepassingen waarvoor het VRU 2.0 UTR 2.2 te gebruiken is, kort toegelicht:

1. De resultaten van de berekeningen van het verkeersmodel kunnen worden gebruikt voor de beoordeling van verkeerskundige vraagstukken. Het gaat bijvoorbeeld om het berekenen van de verwachte verkeersintensiteiten bij het aanleggen of het opnieuw inrichten van wegen.

2. Voor analyses, het verder uitwerken van nieuwe infrastructuur of de aanleg van woon- en werkgebieden in de stad wordt het model gekopieerd in één of meerdere projectvarianten. Daarbij worden de specifieke wijzigingen voor het project ingevoerd en doorgerekend.
3. Ook voor kleinere (ruimtelijke en infrastructurele) projecten kunnen gegevens uit het model worden gebruikt. Het model kan de basis zijn voor het verkrijgen van inzicht in de verkeersstromen op een kruispunt. Het kan dan bijvoorbeeld worden gebruikt als input voor dynamische modellen, welke meer inzicht geven in de verkeersafwikkeling op microscopisch niveau.
4. Daarnaast kan het verkeersmodel ook gebruikt worden om vooraf een berekening te maken van de verkeersstromen bij tijdelijke situaties, zoals afsluitingen.
5. De modelintensiteiten kunnen gebruikt worden bij het beoordelen en toetsen van ruimtelijke plannen aan milieunormen, in het bijzonder aan de criteria voor lucht- en geluidskwaliteit. Het gaat om bestemmingsplannen, structuurvisies, vrijstellingen, milieuvergunningen, omgevingsvergunningen (o.a. bouwvergunning) en MER-procedures. Zo worden modelintensiteiten gebruikt ten behoeve van het NSL (Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit; www.nsl-monitoring.nl).

2.3 De modeluitvoer

In versie UTR 2.2 is de uitvoer van het model, net zoals bij versie UTR 2.1, meer dan in eerdere versies (bijvoorbeeld VRU 2.0 UTR 1.0) toegesneden op het gebruik van de modelintensiteiten voor de milieuberekeningen.

Het verkeersmodel VRU 2.0 UTR 2.2 geeft standaard een uitvoer van alle motorvoertuigen, het auto- en vrachtverkeer, verdeeld over vier dagperioden voor een jaargemiddelde werkdag:

- de ochtendspits van 07.00-09.00 uur;
- de avondspits van 16.00-18.00 uur;
- de rest van de dag overdag van 09.00 uur-16.00 uur;
- de rest van de dag avond/nacht van 18.00-07.00 uur.

Om deze intensiteiten te kunnen gebruiken voor milieuberekeningen worden de bovenstaande dagdelen omgerekend naar de maatgevende perioden voor geluidsberekeningen, namelijk:

- de dagperiode van 07.00-19.00 uur;
- de avondperiode van 19.00-23.00 uur;
- en de nachtperiode van 23.00-07.00 uur.

Voor de milieuberekeningen worden de motorvoertuigen verder onderverdeeld in drie voertuigklassen:

- de lichte voertuigen;
- de middelzware voertuigen;
- en de zware voertuigen.

De stads- en streekbussen (lijndiensten) rijden volgens vaste routes en dienstregelingen en worden aanvullend opgegeven in het verkeersmodel. De busfrequenties kunnen voor

de drie milieurelevante perioden worden uitgelezen uit het model. Voor meer informatie over de gehanteerde uitgangspunten in 2006, 2010, 2015 en 2020 zie Notitie uitgangspunten openbaar vervoer in VRU 2.0 UTR 2.2.

Voor een indruk van de verkeersintensiteiten uitgedrukt in motorvoertuigen per etmaal, exclusief de bussen, voor de jaren 2006, 2010, 2015 en 2020, klik op de jaartallen. Voor de busfrequenties per etmaal voor de jaren 2006, 2010, 2015 en 2020.

2.4 Actualisatie VRU 2.0 UTR 2.2

Het reeds in VRU 2.0 UTR 2.1 geactualiseerde basisjaar 2006 geeft de verkeersintensiteiten voor het jaar 2006 van een jaargemiddelde werkdagsituatie. Om voorspellingen te kunnen doen voor de komende jaren is het nodig een zo actueel mogelijk vertrekpunt als basis te gebruiken. Het is wenselijk dat er na vier tot zes jaar een nieuw basisjaar wordt ontwikkeld, omdat verwacht mag worden dat er dan zoveel veranderingen hebben plaatsgevonden in de stad en in het reisgedrag van personen dat een actualisatie van het basisjaar nodig is.

Bij de invoer van de variabelen in het model voor het basisjaar wordt gebruik gemaakt van een actuele beschrijving van de sociaaleconomische en verkeersgegevens. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om inwoneraantallen, aantallen huishoudens, aantallen arbeidsplaatsen, weg- en kruispuntkenmerken en het reisgedrag in het jaar 2006. Voor de inwoners en arbeidsplaatsen voor de jaren 2006, 2010, 2015 en 2020.

De verkeersprognoses geven een beeld van de verkeersintensiteiten in het toekomstjaar, die mede afhankelijk zijn van de (nieuwe) woon- en werklocaties. In het model zijn de plannen opgenomen die zijn vastgesteld door het college van B en W op het gebied van wonen, werken en nieuwe wegen voor het auto- en fietsverkeer en voor openbaar vervoerverbindingen.

Het aantal inwoners en arbeidsplaatsen stijgt naar verwachting in ieder geval nog tot 2020. Zodoende stijgen dus ook de verwachte verkeersstromen.

Op het gebied van prijzen en economie is rekening gehouden met de ontwikkelingen in de landelijke brandstofkosten en reiskosten, het European Coördination scenario (dat ook in de landelijke verkeersmodellen wordt gebruikt) en bijvoorbeeld de ontwikkelingen op het gebied van de stedelijke parkeertarieven.

De wijzigingen ten opzichte van VRU 2.0 UTR 2.1

De basis voor de invoer van het verkeersmodel VRU 2.0 UTR 2.1, staat beschreven in het volgende document Voorzieningen, woningen en infrastructuur VRU 2.0 UTR 2.1. Voor een overzicht van de wijzigingen van VRU 2.0 UTR 2.2 ten opzichte van het vorige model VRU 2.0 UTR 2.1 zie Notitie Wijzigingen.

3. Achtergrond: hoe maak je een model?

Zoals gezegd is het verkeersmodel VRU 2.0 UTR 2.2 een macroscopisch, statisch verkeersmodel. De structuur van het model is overeenkomstig het zogenaamde 'klassieke verkeersmodel'. Een uitgebreide toelichting over het 'klassieke verkeersmodel' wordt gegeven op de website www.verkeersmodellering.nl.

3.1 Modelgebieden

De eerste stap in het maken van een verkeersmodel is het ontwerpen van een gebiedsindeling met modelgebieden. Het model UTR 2.2 kent in totaal 4400 modelgebieden, waarvan 759 zones en 68 dummiezones voor de gemeente Utrecht LINK 4 en de rest van de 4400 modelgebieden in heel Nederland en delen van aangrenzende landen. Bij het ontwerp van de gebiedsindeling wordt rekening gehouden met de maaswijdte van het netwerk en de geografische grenzen, zoals waterwegen, spoorwegen en hoofdwegen.

Het Utrechtse model VRU 2.0 UTR 2.2 is indirect (via het regionale VRU 2.0 BRU) afgeleid van het landelijke Nieuw Regionaal Model (NRM) Randstad van het ministerie van Verkeer en Waterstaat. De modelgebieden buiten het BRU-gebied worden overgenomen van het NRM. De modelgebieden zijn voor het basisjaar en prognosejaren gelijk.

In de ontwikkelingsgebieden, zoals Leidsche Rijn, Rijnenburg, Uithof, Stationsgebied en Overvecht is vooraf niet precies bekend wat waar wordt gebouwd. De modelgebieden worden daar wat groter gehouden. Pas als de planontwikkeling meer detail laat zien, worden de modelgebieden kleiner.

3.2 Netwerken

Het uitgangspunt is dat er in het model van elke zone gereisd kan worden naar alle andere zones, en dat de routes van het verkeer daarbij zoveel mogelijk volgens de werkelijkheid berekend worden. Het model bevat daarvoor vier netwerken: een autonetwerk, een vrachtnetwerk, een netwerk voor openbaar vervoer en een fietsnetwerk.

Het autonetwerk is specifiek gemaakt om het verkeer op de hoofdinfrastructuur te kunnen voorspellen. Het bestaat voor de stad Utrecht uit de wegen waar minimaal 50 km per uur mag worden gereden. In het openbaar vervoernetwerk zijn bushaltes opgenomen en gemodelleerd en in het fietsnetwerk zijn de fietsroutes opgenomen.

3.3 Motieven

Er zijn vijf algemene reismotieven opgenomen in het model:

1. woon-werk;
2. woon-winkel;
3. woon-school;
4. zakelijk;
5. overig.

3.4 Herkomst-bestemmingstabellen

Voor elk modelgebied worden door het modelsysteem de aantallen ingevoerde personen omgewerkt tot een tabel met herkomsten en bestemmingen (HB-tabel) per vervoerswijze (auto, fiets en OV).

Deze (landelijke) tabel kent 4.400 regels, 4.400 kolommen (per modelgebied een regel en een kolom) en daarmee een kleine twintig miljoen cellen. In de cellen van een regel zijn alle vertrekkende verkeersbewegingen (herkomsten) van een modelgebied naar alle overige modelgebieden opgenomen. In de cellen van een kolom zijn alle aankomsten/bestemmingen vanuit de overige modelgebieden voor een modelgebied opgenomen. Het vrachtverkeer wordt overgenomen uit het NRM en toegesneden voor gebruik in het stedelijke model.

3.5 Toedeling

In de toedelingsfase wordt het verkeer (per vervoerswijze) uit de HB (herkomst en bestemming) tabellen per modeljaar over het netwerk verdeeld (toegedeeld) volgens de snelste route. Dit gebeurt in het automodel via een verfijnde methode die het verkeer uit de HB-paren in dertig stappen herhaaldelijk verdeelt over het netwerk met als doel het netwerk optimaal te benutten. Na dertig stappen is het optimum bereikt en ondervinden alle HB-paren naar rato van hun reisafstanden evenveel reistijdvertraging. Als de toedeling klaar is, kan deze op een kaart in beeld worden gebracht (zie bijlagen in paragraaf 2.3).

3.6 Voertuigklassen

Voor het autonetwerk zijn de motorvoertuigen onderverdeeld in drie voertuigklassen. Het gaat om lichte voertuigen (personenauto's), middelzware en zware voertuigen (vrachtverkeer en touringcars). Dit gebeurt om milieuberekeningen mogelijk te maken. Ook de lijndienstbussen zijn apart als lijnkenmerk opgenomen ten behoeve van de milieuberekeningen.

3.7 Kalibratie

In de laatste bouwfase van het automodel voor het basisjaar worden de intensiteiten in het model vergeleken met de intensiteiten die uit onderzoek naar voren komen. Het automodel wordt daarop aangepast tot het voldoet aan de vooraf gestelde toetsingscriteria. Pas als aan de criteria in voldoende mate is voldaan, stopt dat proces. Als het basisjaarmodel goed is, kan er voor de toekomstjaren een prognosemodel worden ontwikkeld.

Ook plannen op het gebied van het verbeteren van het openbaar vervoer (bus, tram en trein), fietsverkeer en parkeertarieven maken onderdeel uit van het modelsysteem.

Meer informatie

Voor meer informatie kunt u een e-mail sturen naar verkeer.en.vervoer@utrecht.nl

Vestiging Deventer
Snipperlingsdijk 4
7417 BJ Deventer
T +31 (0570) 666 222
F +31 (0570) 666 888
Postbus 161
7400 AD Deventer

www.goudappel.nl
goudappel@goudappel.nl

adviseurs
mobiliteit
Goudappel
Coffeng