

Optimale tolheffing bij aanleg A4-Zuid

Ramon Landman
TNO
ramon.landman@tno.nl

Martijn de Kievit
TNO
martijn.dekievit@tno.nl

Jeroen Schrijver
TNO
jeroen.schrijver@tno.nl

Samenvatting

Optimale tolheffing bij aanleg A4-Zuid

Voor de aanleg, het beheer en onderhoud van weginfrastructuur gaat de overheid steeds meer gebruikmaken van de denk- en innovatiekracht van de markt. In dergelijke PPS-constructies krijgen marktpartijen de vrijheid om binnen een gegeven kader het gewenste doel te verwezenlijken. Voor de aanleg van de A4-Zuid tussen knooppunt Beneluxplein en Klaaswaal heeft de overheid eveneens gekozen voor een dergelijke oplossing. Door het Projectbureau Mainportcorridor Zuid (PMZ) is een aantal consortia gevraagd een haalbaarheidsanalyse uit te voeren. Het consortium First STEP (bestaande uit Strukton, EGIS Projects en TNO) heeft een haalbare businesscase ontworpen en doorgerekend. In dit paper wordt de verkeersanalyse die hieraan ten grondslag ligt besproken.

Het projectbureau PMZ heeft middels een verkeersanalyse de huidige en toekomstige verkeersstromen in kaart gebracht. Deze zijn essentieel voor het opstellen van een businesscase van een tolweg. De complexe samenhang van de verschillende wegsegmenten binnen het netwerk maakt het inschatten van verkeersstromen op een nieuwe weg uitermate lastig. De effecten van het heffen van tol op het routekeuzegedrag van verkeer zijn nog niet goed in te schatten met behulp van de huidige verkeersmodellen.

Daarom heeft First STEP besloten de verdeling van verkeerstromen over de beschouwde wegen te bepalen met een quickscanmodel. Binnen dit model is de routekeuze afhankelijk gemaakt van realistische kostenfunctie. De verschillende kosten (bestaande uit afstandkosten, tijdskosten en tolkosten) van de verschillende routealternatieven bepalen de verdeling over deze routealternatieven. Hierbij is gebruik gemaakt van een logit-modelaanpak.

De hoogte van het toltarief op de A4-Zuid en de daaruit resulterende volumes van de verkeersstromen bepalen de tolopbrengsten van de weg. Met behulp van model is het optimum (de maximale opbrengst) tussen toltarief en verkeersvolume te bepalen, waarbij rekening wordt gehouden met de capaciteit van de wegen in het netwerk en eventuele verliestijden. Voor de projectalternatieven is hun haalbaarheid dus op transparante wijze onderbouwd.

In de marktconsultatie van PMZ bleek dat deze verbeterde wijze van het berekenen van de maximale tolopbrengst de exploitatie een stuk betere dekking krijgt dan bij de berekeningen met het NRM ingeschatte tolopbrengst.

1. Inleiding

De kosten van de aanleg het beheer en onderhoud van infrastructuur zijn erg hoog. Deze zijn tot voor kort altijd gedekt door algemene middelen. Inmiddels is er binnen de overheid het bewustzijn ontstaan dat men ook gebruik kan maken van de denk- en innovatiekracht van de markt. In het buitenland heeft men immers laten zien dat het managen en aanleggen van infrastructuur prima door de markt gerealiseerd kan worden.

In tegenstelling tot de openbare aanbesteding, waarbij de aanbestedende overheid de uitvoering gedetailleerd vastlegt in een bestek en Programma van Eisen (PvE), bemoeit de overheid zich bij PPS-constructies niet met de inhoud, maar stuurt volledig op het gewenste einddoel. Op deze wijze hebben de marktpartijen alle vrijheid om naar eigen inzicht de uitvoering vorm te geven.

De marktpartij wordt voor een lange periode gecontracteerd om niet alleen te ontwerpen, te bouwen en/of te beheren, maar vaak ook om het project te financieren. De meest gangbare vorm van PPS in Nederland is het zogenoemde DBFM-contract (Design, Build, Finance & Maintain). Hiermee worden genoemde aspecten overgedragen aan marktpartijen met als gevolg dat meerwaarde wordt gerealiseerd: projecten zijn van dezelfde kwaliteit tegen een lagere prijs of zijn van betere kwaliteit tegen een gelijke prijs. Bovendien worden projecten sneller opgeleverd.

Overheid en bedrijfsleven realiseren samen een project. Ze verdelen taken en risico's en houden ieder hun eigen verantwoordelijkheid. Overheid en bedrijfsleven doen datgene waar ze het beste in zijn: de overheid stelt einddoelen en regisseert, bedrijven voeren uit. Kenmerk van publiek-private samenwerking (PPS) is verder dat het bedrijfsleven voorfinanciert en de risico's draagt.

Verkeer en Waterstaat heeft al ervaring opgedaan met enkele PPS-projecten. Denk aan de Hogesnelheidslijn-Zuid en de snelwegen A59 en N31. PPS wordt de komende jaren structureel toegepast bij nieuwe infrastructuurprojecten en zo ook bij een verkenning naar de haalbaarheid voor het aanleggen van de A4-Zuid tussen de knooppunten Beneluxplein en Klaaswaal. In dit geval is aan verschillende consortia gevraagd een haalbaarheidsstudie uit te voeren waarbij het projectbureau van 'Project Mainportcorridor Zuid' (PMZ, onderdeel van Rijkswaterstaat) de nodige verkeerskundige gegevens aanleverde. Essentiële gegevens daarin zijn de verdeling van de verkeersstromen over de verschillende wegen in het referentienetwerk en de effecten van geheven tol op het herverdelen van verkeer over de verschillende routes.

TNO heeft in deze zogenoemde marktconsultatie deelgenomen in het consortium First STEP, tezamen met Strukton en EGIS. TNO was betrokken voor het bepalen van de verkeerskundige en milieugerelateerde effecten, Strukton in de kosten van aanleg en onderhoud van de infrastructuur en het Franse bedrijf EGIS in het exploiteren van tolwegen. Kortom, een mooie internationale samenwerking van kennis en kunde.

De haalbaarheid van een businesscase voor het aanleggen van weginfrastructuur is afhankelijk van de geprognosticeerde hoeveelheid verkeer die er gebruik van zal gaan ma-

ken. De effecten op het routekeuzegedrag van het verkeer zijn bepaald met behulp van een quickscanmodel dat met behulp van tijdwaarderingscijfers en een set routealternatieven de verdeling van het verkeer over de wegen in de corridor kan bepalen. In dit paper worden de gekozen methodiek en de werking van het model aan de hand van de door First STEP gekozen alternatieven nader uitgewerkt.

2. Project beschrijving

Het 'Project Mainportcorridor Zuid' is in het leven geroepen door Rijkswaterstaat als onderdeel van het programma 'Randstad Urgent', waarbij als belangrijkste doelstelling geformuleerd is om een filearm gebied te creëren tussen Rotterdam en Antwerpen. Doelstelling is om maximaal gebruik te maken van de beschikbare kennis binnen bedrijfsleven en overheden.

First STEP heeft de doelstelling van het project PMZ als volgt overgenomen: creëer een optimale samenhang (geografisch, functioneel en institutioneel) voor de corridor zodat bereikbaarheid en leefbaarheid worden verbeterd. De corridor wordt gevormd door de wegen die Rotterdam en Antwerpen met elkaar verbinden. Voor verschillende varianten zijn de optimale toltarieven berekend. Bij een succesvolle businesscase moeten de tolopbrengsten uiteraard in evenwicht zijn met de kosten voor aanleg, beheer en onderhoud.



Figuur 1: Situatieschets van het noordelijke deel van de corridor.

Door het projectbureau PMZ is een basisalternatief geformuleerd inclusief een prognose van de verkeersstromen voor het jaar 2020 en een identificatie van bottlenecks in de corridor. De verkeersstromen zijn bepaald voor vier verschillende scenario's met het Nieuw Regionaal Model (NRM) van Rijkswaterstaat.

- A4-Zuid niet aanleggen (referentie)
- A4-Zuid aanleggen
- A4-Zuid aanleggen en tol heffen op de A4-Zuid
- A4-Zuid aanleggen en tol heffen in de gehele corridor

De bovenstaande scenario's zijn met elkaar vergeleken om zicht te krijgen op het keuzegedrag van reizigers afhankelijk van de reiskosten over de beschikbare routealternatieven. Hierbij is vooral gekeken naar de reactie van personen- en vrachtverkeer op tol, omdat de opbrengsten van een getolde weg direct gerelateerd zijn aan de hoeveelheid verkeer die eroverheen rijdt.

2.1 Geen A4-Zuid versus A4-Zuid

De aanleg van de A4-Zuid trekt volgens de verkeersanalyse van PMZ een groot gedeelte van het verkeer van het noordelijke gedeelte van de A29 weg. Op het zuidelijke gedeelte van de A29 tussen Klaaswaal en Hellegatsplein neemt de verkeersintensiteit toe. De aanleg van de A4-Zuid verplaatst dus de bottlenecks naar het zuiden, hetgeen uiteraard geen duurzame oplossing is om congestie in de gehele corridor te verminderen. Ten slotte blijkt de A4-Zuid blijkt geen alternatief voor de A16, omdat aanleg van de A4-Zuid geen significante veranderingen op de intensiteit van de A16 veroorzaakt.

2.2 Tol versus geen tol op A4-Zuid

De vergelijking tussen het heffen van tol op de A4-Zuid en het niet heffen van tol op de A4-Zuid levert het volgende inzicht op in de verkeersstromen. Afhankelijk van de bestemmingen wijkt een gedeelte van het verkeer van de A4-Zuid naar alternatieve routes als A15/A29, A16 en N57. Lokale verplaatsingen zullen naar verwachting meer over het onderliggende netwerk gemaakt worden. De voorspelde afname van de verkeersstroom ten gevolge van de invoer van tol is verrassend groot.

2.3 Tol in de gehele corridor versus tol op alleen A4-Zuid

Wanneer ook op de alternatieve routes voor vrachtverkeer tol wordt geheven, verplaatst een groot gedeelte zich naar de A4-Zuid. Echter, er verdwijnt ook een groot deel van met name het vrachtverkeer naar routes buiten de corridor. In totaal zullen in deze situatie 17.000 vrachtvoertuigen per dag gebruik maken van de A4-Zuid, 7.000 meer dan in de situatie waarin geen tol wordt geheven. Het personenvervoer gaat de A4-Zuid mijden door het grote aandeel vrachtvoertuigen op dat wegvak. Het meeste personenverkeer wijkt uit naar de A16, omdat daar het aandeel vrachtverkeer sterk is afgenomen.

2.4 Afweging

De uitkomsten van de vergelijking tussen wel of geen tol heffen op de A4-Zuid zijn opvallend. Al bij een laag toltarief wijkt een groot deel van het verkeer, inclusief vrachtverkeer uit naar de langere alternatieve route via de A15 en A29. Als wordt gekeken naar de integrale kosten (afstand-, tijd- en tolgkosten) voor bijvoorbeeld vrachtverkeer op beide routes is het niet waarschijnlijk dat 45% van de vrachtvoertuigen, hoofdzakelijk doorgaand verkeer, echt bereid is te kiezen voor de omweg. De kosten voor dit routealterna-

tief komen namelijk uit op ongeveer €17,50. De integrale kosten voor het gebruik van de A4-Zuid met tol bedragen ongeveer €9,50. Daarnaast zou vracht minder snel dan personenverkeer beïnvloed moeten worden door de negatieve perceptie van tol, omdat chauffeurs de tol meestal niet uit eigen zak betalen.

Ook personenverkeer blijkt snel uit te wijken naar een alternatieve route, daar 28% de A4-Zuid mijdt wanneer er een bescheiden tol wordt geheven van €1,= per rit. Dit is een groot aandeel gegeven het feit dat het gebruik van de A4-Zuid gebaseerd op tolkosten en kosten per tijd en afstand ongeveer €4,= bedraagt en de integrale kosten voor het gebruik van het tolvrije alternatief A15/A29 ongeveer €7,=. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat personenverkeer waarschijnlijk meer last heeft van de negatieve perceptie van het betalen van tol.

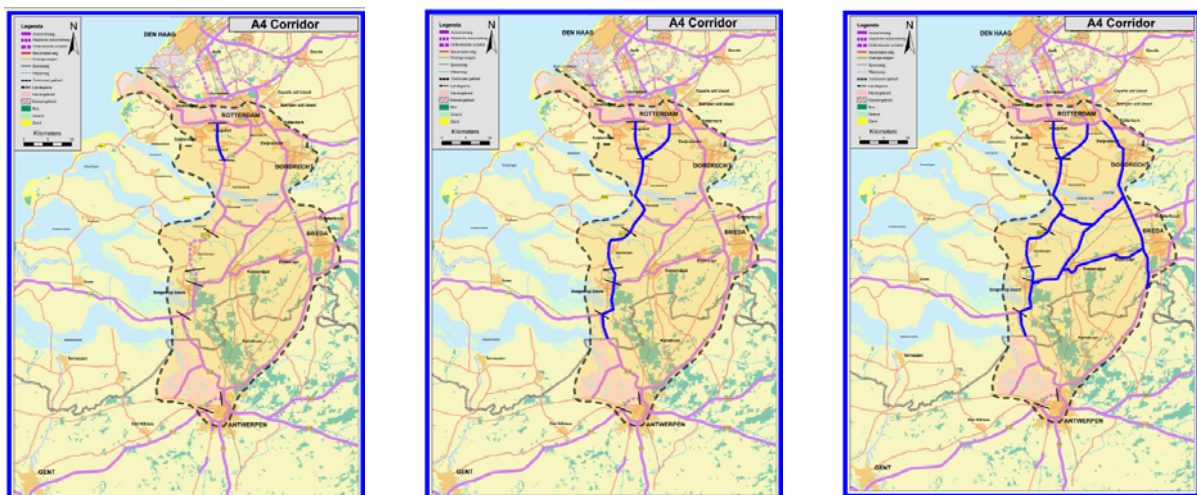
Op basis van bovenstaande opvallende zaken heeft First STEP besloten de verdeling van verkeersstromen over de beschouwde wegen opnieuw te bepalen met behulp van een quickscanmodel. Binnen dit model is de routekeuze afhankelijk gemaakt van een realistische integrale kostenfunctie. De verschillende kosten (bestaande uit afstandkosten, tijd-kosten en tolkosten) van de verschillende routealternatieven bepalen de verdeling over deze routealternatieven. Hierbij is gebruik gemaakt van een logit-modelaanpak.

2.5 Aanpak First STEP

First STEP heeft een aantal varianten getoetst om te kijken welke tot een haalbare businesscase leiden. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens over verkeer, tol, milieudoelstellingen en politieke doelstellingen die door het projectbureau beschikbaar zijn gesteld. Op basis van de verkeerskundige analyse van PMZ heeft First STEP drie alternatieven gekozen om door te rekenen met het quickscanmodel (zie figuur 2):

- Alternatief 1: tol heffen op de A4-Zuid
- Alternatief 2: managen van de A4-Zuid, A4 en A29 tot Belgische grens
- Alternatief 3: managen van de gehele corridor (A4, A16, A17, A29, A58, A59)

In dit paper wordt voor alle alternatieven de gekozen aanpak wat betreft de verkeerskundige analyse beschreven waarbij het optimaliseren van de te heffen tolbedragen een belangrijke uitkomst is. Immers, hiermee kan uiteindelijk de businesscase onderbouwd worden.



Figuur 2: Overzicht van door First STEP samengestelde alternatieven 1, 2 en 3.

2. Quickscanmodel

2.1 Routekenmerken

Verkeer dat een keuze maakt tussen twee of meer routes, doet dat op basis van een aantal gepercipieerde indicatoren. Deze indicatoren kunnen opgeteld worden tot een totaal nut waarop een van de alternatieven wordt gekozen.

De volgende indicatoren zijn van invloed in het quickscanmodel:

- reistijd bij vrije doorstroming
- vertraging ten gevolge van congestie
- reisafstand
- toelasten

De tijden en afstanden worden vermenigvuldigd worden met respectievelijk kosten per tijd- en afstandseenheid. Dit is een gangbare manier om de kosten van verschillende alternatieven in kaart te brengen. De waarden zijn gebaseerd op kengetallen uit de verkeersanalyse van PMZ.

In de verschillende varianten zijn de volgende waarderingen voor tijd en afstand aangehouden (prijsniveau 2020, gecorrigeerd voor inflatie):

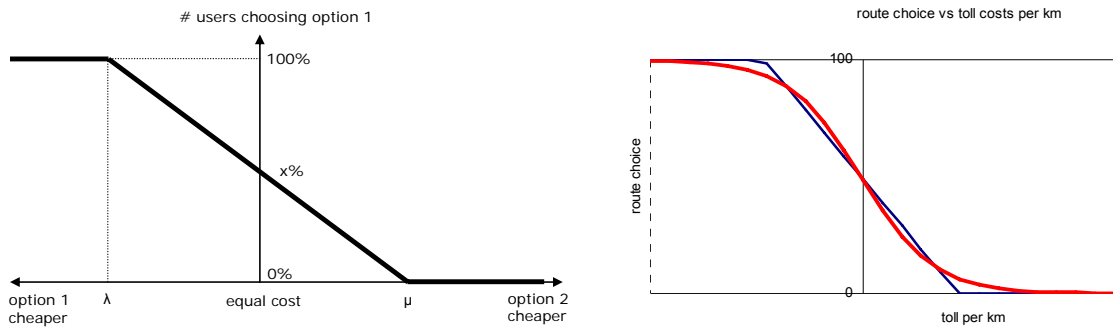
- value of time werkgerelateerd personenverkeer: € 10,76 / uur
- value of time zakelijk personenverkeer: € 36,53 / uur
- value of time overig personenverkeer: € 9,23 / uur
- value of time vrachtverkeer: € 46,66 / uur
- value of distance personenverkeer: € 0,138 / km
- value of distance vrachtverkeer: € 0,44 / km

2.2 Routekeuze

De modelaanpak van het projectbureau PMZ kent een aantal beperkingen:

- er is aangenomen dat de transportkosten hetzelfde zijn voor gebruikers van gelijke alternatieven
- bij kleine kostenverschillen tussen routealternatieven kiezen alle gebruikers het goedkoopste alternatief (alles of niets)
- er wordt vanuit gegaan dat al het verkeer van dezelfde klasse is, namelijk personenauto's.

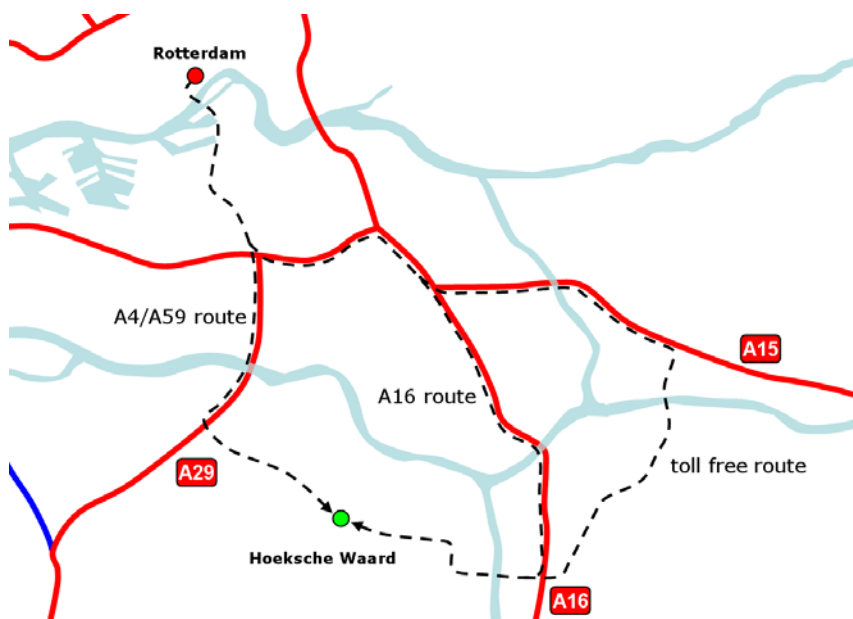
First STEP heeft daarom in het quickscanmodel voor een realistischere routekeuzefunctie gekozen. In plaats van een alles-of-nietstoedeling is een functie gekozen die graduele veranderingen toelaat en een 50-50-verdeling van het verkeer over de routealternatieven verondersteld in geval de kosten van de twee alternatieven gelijk zijn. Er is gebruik gemaakt van multinomiaal logit-keuzemodel dat gebruikt kan worden voor het toedelen aan onafhankelijke routealternatieven en dat onderscheid kan maken in het keuzegedrag van personen en vracht.



Figuur 3: a) Routekeuzefunctie, b) Modelvorm van routekeuze gedrag.

Het bepalen van een correcte set routealternatieven tussen alle verschillende herkomsten en bestemmingen, zonder gebruik te maken van een toedelingsmodel, is erg complex. Daarom is de geaggregeerde HB-matrix gebruikt die door PMZ is aangeleverd, bestaande uit 14 gebieden in Nederland en het buitenland, en zijn voor iedere HB-relatie drie routes gekozen:

- Eén via de A4/A29
- Eén via de A16
- Eén die zo min mogelijk gebruikt maakt van wegen met tol



Figuur 4: Set van drie routekeuzes tussen Rotterdam en Hoeksche Waard.

Voor elke route zijn de lengte en reistijd bepaald voor zowel personen- als vrachtverkeer. Het verkeer op een HB-relatie kiest vervolgens een route gebaseerd op de totale kosten, ofwel de som van tijdskosten, afstandkosten en tolgelden. De logit-aanpak maakt het mogelijk om de drie routes te beoordelen op hun respectievelijk nut. De HB-relaties die een bepaald wegvak gebruiken kunnen opgeteld worden zodat de totale intensiteit over dat wegvak bepaald wordt.

Wanneer de tol wordt gevarieerd op bepaalde wegen, dan kunnen ook de kosten voor de verschillende alternatieven veranderen op de HB-relaties. Afhankelijk van de kostenver-

andering wijzigt ook de routekeuze op de HB-relatie en respectievelijk de totale intensiteiten op de trajecten en dus de tolopbrengsten. Op dergelijke wijze kan een optimaal tolniveau bepaald worden.

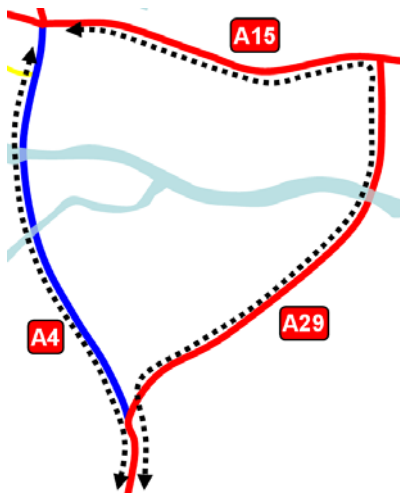
Het routekeuzemodel is gekalibreerd met kalibratiefactoren die invloed hebben op het gewicht van de verschillende HB-koppels, zodat de verkeersstromen in de referentiesituatie benaderen zoals die door PMZ is gegeven. Hierbij zijn de rivierovergangen gebruikt als uitgangspunt.

3. Toepassing model

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het quickscanmodel is toegepast binnen de drie verschillende alternatieven zoals deze zijn geformuleerd door First STEP. Voor alle alternatieven is gekeken naar de optimale tolopbrengsten en de effecten op de verkeersstromen.

3.1 Alternatief 1

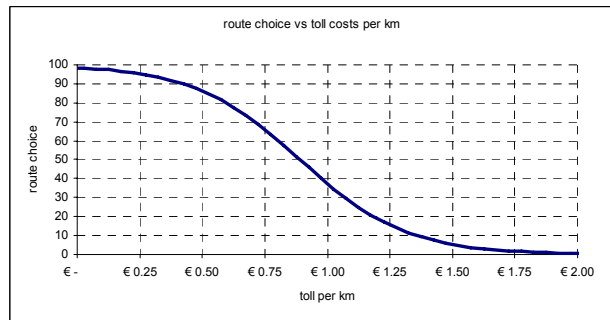
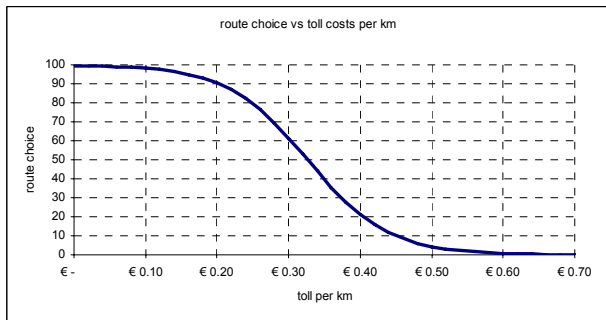
Met het variëren van tol op bepaalde wegen worden alleen de intensiteiten van de betreffende verkeersstromen beïnvloed. Allereerst wordt aan de hand van alternatief 1 de werking van het model en de toepassing van congestie op alternatieve routes besproken.



Kenmerk	A4	A15/A29
Lengte [km]	11,5	21,5
Snelheid personenauto's [km/u]	100	100
Snelheid vrachtwagens [km/u]	80	80
Vertraging t.g.v. congestie [min]	0	0
Tol [€/km]	var	0.00

Figuur 5: Kenmerken van de routealternatieven tussen Beneluxplein en Klaaswaal.

In de figuren 6a en 6b is het verloop van de verdeling van het personen- en vrachtverkeer over beide routes aangegeven afhankelijk van de hoogte van de tol op de A4-Zuid. Wanneer er een tol van €0,17/km (tot. €1,96) wordt geheven, dan gebruikt 95% van het personenverkeer de A4-Zuid. Bij een tol van €0,48/km (tot. €5,52) dan kiest 95% van het personenverkeer de A15/A29. Voor het vrachtverkeer zijn dit respectievelijk de tolvwaarden van €0,28/km (tot. €3,16) en €1,53/km (tot. €18,11).



Figuur 6: Routekeuze afhankelijk van tol in alt. 1 a) personenverkeer, b) vrachtverkeer.

Vervolgens kan het optimale tolbedrag berekend worden, ofwel het tolbedrag dat voor de exploitant de meeste inkomsten genereert. De verkeersstromenverdeling is immers bekend bij de verschillende tolbedragen. Dit resulteert in de volgende figuren met optima voor personen en vracht van respectievelijk €0,27/km (tot. €3,11) en €0,73/km (tot. €8,34), zie figuur 7.

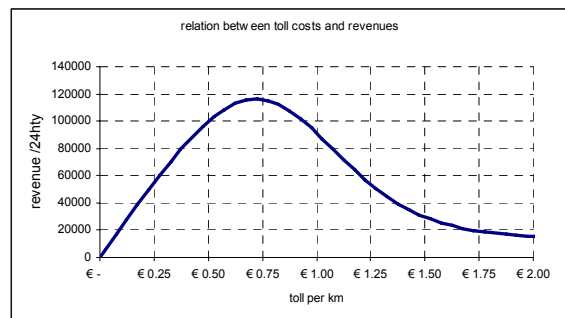
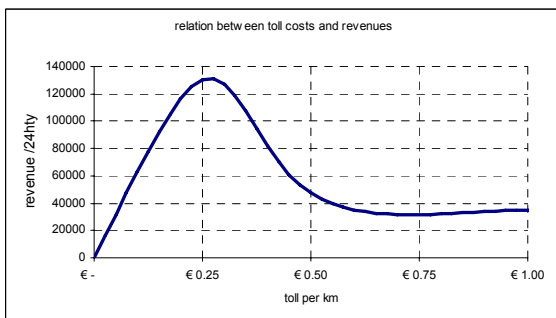


Fig. 7: Opbrengsten tegen verschillende tolbedragen alt. 1 a) personenverkeer, b) vrachtverkeer.

De optimale tol op de A4-Zuid zal hoger zijn wanneer er op het alternatief A15/A29 congestie voorkomt. In de analyse is ervan uitgegaan dat 40% van het verkeer in de spits wordt afgewikkeld waarbij de snelheid daalt naar gemiddeld 60 km/u. In dat geval wordt de extra reistijd via de A15/A29 8,6 minuten. Echter, slechts 40% van het verkeer ondervindt de hinder, waardoor de gemiddelde vertragingstijd 3,5 minuten bedraagt. Het optimale tolbedrag in geval van congestie is €0,34 voor personenvervoer en €0,89 voor vracht. Met andere woorden, de tol kan verhoogd worden met respectievelijk 26% en 22%, als gevolg van congestie op de A15.

3.2 Alternatief 2

In alternatief 2 wordt een tol geheven op de gehele A4-Zuid, de A29 en A4 tot de Belgische grens. De A4 tussen Rotterdam en Belgische grens moet een alternatief worden voor de A16 waar veel congestie is en overlast voor omwonenden door de emissies van het grote hoeveelheid vrachtverkeer in de dichtbebouwde gebieden rond Dordrecht en Breda.

De A4-corridor wordt natuurlijk niet altijd in zijn geheel gebruikt. De meeste routealternatieven gebruiken enkel een gedeelte van corridor. Met behulp van het model wordt

voor alle verplaatsingen nagegaan wat de verdeling van verkeersstromen over de mogelijke routes tussen de HB-koppels is bij variërende tolbedragen.

Voor een eerste analyse is de tol geleidelijk verhoogd naar €1,00/km en €2,50/km voor respectievelijk personen- en vrachtoertuigen. Personenauto's reageren sterker op toenemende tol, omdat door hun lagere kosten per tijd en afstand het absolute kostenverschil tussen de routealternatieven kleiner is.

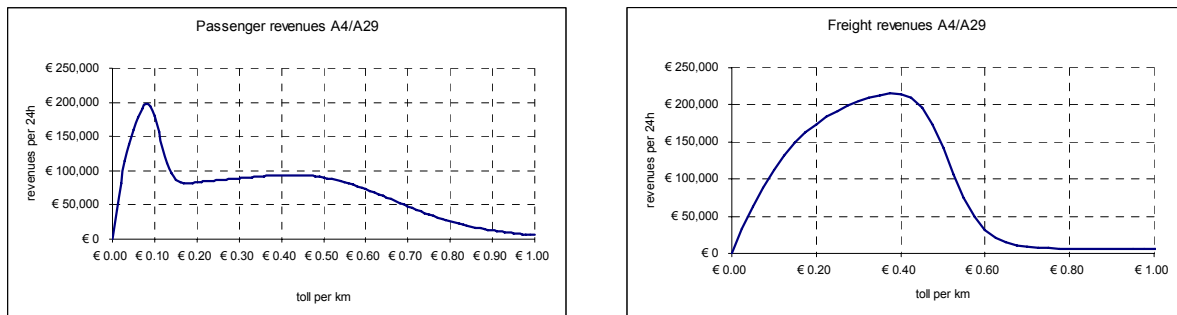
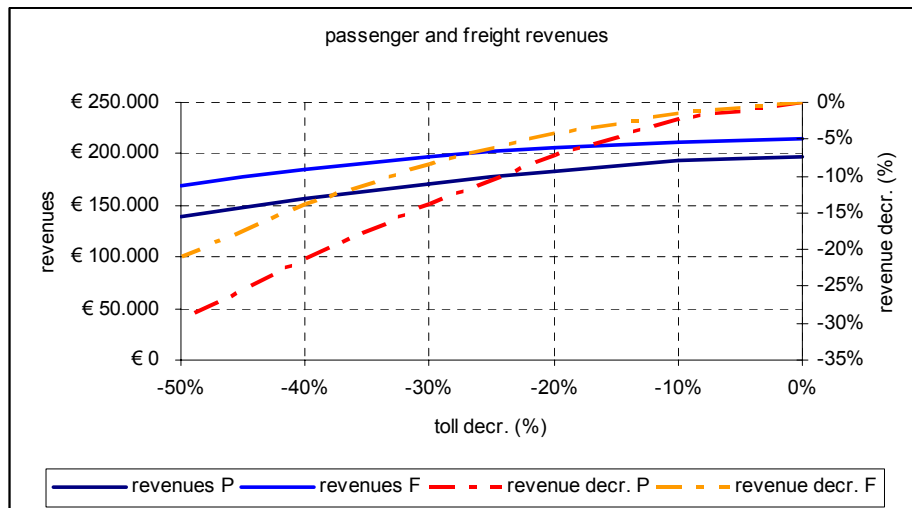


Fig. 8: Opbrengsten tegen verschillende tolbedragen alt 2. a) personenverkeer, b) vrachtverkeer.

In dit geval worden optimale tolbedragen voor personen- en vrachtverkeer gevonden van €0,08/km en €0,38/km. Voor het gebruik van de gehele corridor zijn personenvoertuigen €5, = kwijt en vrachtoertuigen €23, =. In het bijzonder lijkt de totale tol voor vrachtvervoer erg hoog, maar gegeven de hoge kosten van het vervoer is het bedrag acceptabel. Het is daarnaast belangrijk te realiseren dat de meeste routes tussen de verschillende herkomsten en bestemmingen niet van de gehele corridor gebruik maken. De tol is in die gevallen uiteraard maar een fractie van de kosten van de totale rit. Opvallend in beide figuren is de sterke daling van opbrengsten na het optimale tolniveau. Het vaststellen van tolniveaus moet dus voorzichtig gebeuren.

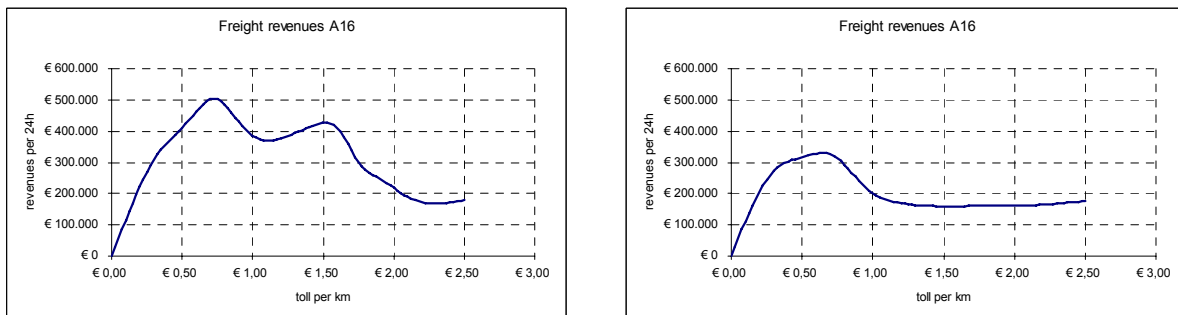
Het is dus belangrijk de gevoeligheid van het variëren van tol in kaart te brengen. Zoals in onderstaande grafiek is te zien nemen de inkomsten met 30% af wanneer de tol met 50% wordt verlaagd voor personenverkeer. Vrachtverkeer is minder gevoelig voor het variëren van tol.



Figuur 9: Afname van opbrengsten afhankelijk van toeverlaging.

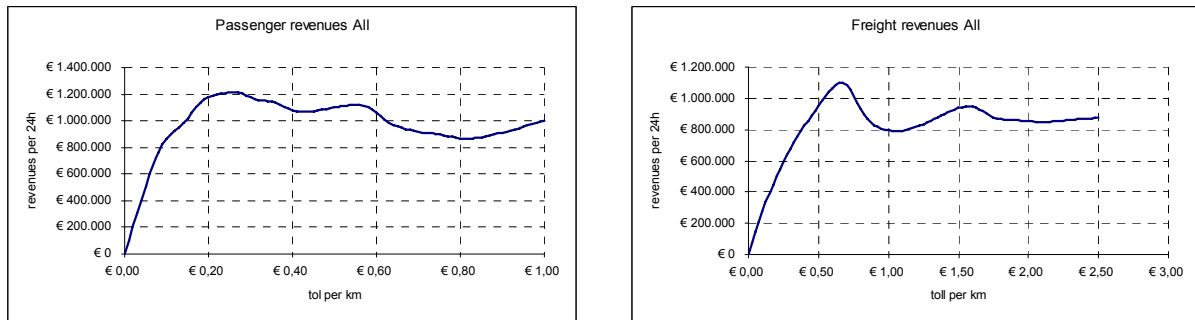
3.3 Alternatief 3

Het bepalen van de haalbaarheid van alternatief 3, het managen van de gehele corridor, is een stuk complexer. In deze variant wordt op alle wegen in de corridor tol geheven, ofwel de A29, A4 en de A16 tot de Belgische grens, en de A17, A58 en A59 binnen het corridorgebied. Ook hier wordt de tol geleidelijk verhoogd tot €1,00/km voor personenverkeer en €2,50/km voor vrachtverkeer. De opbrengst wordt uiteraard gevormd door de ontvangen tol van de alle wegen in de corridor. Hierbij is het belangrijk te beseffen dat, bijvoorbeeld de opbrengsten van de A16 verschilt tussen de gevallen dat in de gehele corridor tol wordt geheven en dat enkel op de A16 tol wordt geheven.



Figuur 10: Opbrengsten van A16 a) tol gehele corridor, b) tol enkel A16.

De samenhang tussen de verdeling van verkeersstromen en geheven tol is in dit geval uiteraard vele malen complexer dan wanneer er op een beperkte selectie wegen tol wordt geheven. Maar ook hier is een optimum te vinden zoals in onderstaande figuren is te zien van €0,26 voor personenverkeer en €0,68 voor vrachtverkeer.



Figuur 11: Opbrengsten tegen verschillende tolbedragen alt. 3 a) personenverkeer, b) vrachtverkeer.

Bij deze behoorlijke toltarieven blijkt 54% van het personenverkeer en 42% van het vrachtverkeer te kiezen voor een route buiten de corridor. Dit zullen in veel gevallen de A27 en N57 zijn, routes met niet veel restcapaciteit. Door de hierdoor extra optredende congestie zullen deze routes minder aantrekkelijk worden waardoor een deel van het verkeer waarschijnlijk weer terug naar de corridor zal komen. De tolopbrengsten stijgen hierdoor nog wat.

De inkomsten kunnen verder geoptimaliseerd worden door de tolbedragen op de A4, A16, en A17, A58 en A59 verder af te stellen door een vergelijking te maken met de optimale tolbedragen die zijn gevonden voor de individuele wegen. Het blijkt dat de optimale tolbedragen voor de A4 en A16 aardig worden benaderd door het optimum voor de gehele corridor. De tol voor de A17, A58 en A59 kan daarentegen veel hoger worden, omdat de gevraagde tol nog ver verwijderd is van het punt dat voertuigen gaan uitwijken naar een alternatieve route.

Door bovenstaande aanpak te volgen kan meer tol geheven worden dan werkelijk nodig voor het dekken van de kosten van aanleg en beheer en onderhoud. First STEP vindt het dan ook gepast in deze gevallen de tol te verlagen zodat weggebruikers niet meer betalen dan de kosten aan de infrastructuur. Het verlagen van de opbrengsten kan uiteraard op vele manieren.

4. Conclusies

In de case die in deze paper is beschreven is de werking van een quickscanmodel gepresenteerd waarmee het optimum (de maximale opbrengst) tussen toltarief en verkeersvolume is te bepalen. Hierbij wordt rekening gehouden met de capaciteit van de wegen in het netwerk en eventuele verliestijden. Voor de verschillende projectalternatieven is met behulp van het quickscanmodel de haalbaarheid op transparante wijze onderbouwd.

Uit de marktconsultatie van PMZ, zoals uitgevoerd door First STEP, blijkt dat bij deze verbeterde wijze van het berekenen van de maximale tolopbrengst de exploitatie een stuk betere dekking krijgt dan bij de berekeningen met het NRM. Een belangrijk punt in het gebruikte quickscanmodel is dat de gevoeligheid van het verkeer gebaseerd is op integrale kosten, waar tol onderdeel van uitmaakt. Verder kiest niet al het verkeer de goedkoopste route, maar zal een steeds groter deel van het verkeer een bepaalde route kiezen naarmate het prijsverschil tussen routealternatieven oploopt. Een belangrijk onder-

scheid tussen vracht- en personenverkeer is: vracht staat bekend als echte kostenminimizer, en vrachtvervoerders hebben vaak een goed beeld van de integrale kosten. Personenverkeer is sterker gericht op de out-of-pocketkosten (waarvan tol er een is), en reageert dus sneller op het feit dat er tol betaald moet worden.

Geraadpleegde literatuur

Documenten

- First STEP (2007), *Developing Mainportcorridor Zuid – A study of viable alternatives for PMZ*, Rotterdam
- Project Mainportcorridor Zuid (2006), *Scan verkeerskundige effecten*, Leiden, P06-0046
- Project Mainportcorridor Zuid (2007a), *Verkeerskundige Analyse PMZ*, Rotterdam
- Project Mainportcorridor Zuid (2007b), *Scan verkeerskundige effecten - aanvullende varianten*, Leiden, P06-0092
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2006), *OEI Deel II - Evaluatie van Infrastructuurprojecten, Leidraad voor kosten-batenanalyse*.

On line

- CBS Statline, *statistics for 2005*, <http://statline.cbs.nl>
- RWS-DVS (2007), *Maandelijks TelpuntRapportage - MTR+ applicatie*