

Effectiviteit Verkeersbeheersing: een terugblik

Achtergronddocument bij de rapportage 'Kosteneffectiviteit benuttingsmaatregelen'

Maart 2003



Effectiviteit Verkeersbeheersing: een terugblik

Achtergronddocument bij de rapportage 'Kosteneffectiviteit benuttingsmaatregelen'

Maart 2003

NIET
OPENBAAR

D1700-2

Colofon

Uitgegeven door: Adviesdienst Verkeer en Vervoer

Informatie: Henri Stembord
Telefoon: 010-282 5917

Redactie: Michèle Coëmet

Datum: Maart 2003

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	5
Samenvatting	6
1 Inleiding	13
2 Het programma verkeersbeheersing 1995 - 2000	17
2.1 De maatregelen en de kosten	17
2.1.1 De geplande maatregelen	17
2.1.2 De gerealiseerde maatregelen en de kosten	19
3 De effecten per maatregel	23
3.1 Het effect per maatregelsoort en in combinatie	23
3.2 Subjectieve effecten: de beleving van de gebruiker	26
4 Effect programma verkeersbeheersing 1995 - 2000	27
4.1 Terugblik op de evaluaties	27
4.2 Effecten van het programma	28
4.2.1 De ex-ante evaluaties	28
4.2.2 De ex-post evaluaties	30
4.2.2.1 Methodiek	30
4.2.3 Vergelijk met het oorspronkelijke doel	33
5 Verkeersbeheersing in relatie tot andere beleidsmaatregelen	35
5.1 Effecten alle beleidsmaatregelen	35
5.2 Effecten verkeersbeheersing	35
6 Kosteneffectiviteit programma verkeersbeheersing 1995 - 2000	37
6.1 Inleiding	37
6.2 Netto Contante Waarde berekening: de methode	37
6.3 De kosten	38
6.4 De baten	40
6.4.1 Totale effecten van het programma	40
6.4.2 De baten	41
6.5 Kosteneffectiviteit	42
6.6 Overwegingen	44
7 Conclusies	45
7.1 Perspectief verkeersbeheersing	45
7.2 De leringen met betrekking tot evaluaties van programma's	46
Literatuurlijst	47
Bijlage 1: Overzicht kosten en baten per jaar van het programma verkeersbeheersing 1995 - 2000	49

Samenvatting

Dit rapport vormt een achtergronddocument bij de rapportage 'Kosteneffectiviteit benuttingsmaatregelen' [1] aan het Hoofdkantoor van de Waterstaat die verslag brengt van de in het kader van het 'Programma Verkeersbeheersing 1995 – 2000' uitgevoerde maatregelen. Dit is inclusief de afspraken met betrekking tot verkeersbeheersing in het kader van SWAB. Kosten en effecten van het programma ZSM, dat aansluit op het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000, maken geen deel uit onderhavige rapportage. Er wordt uitsluitend gerapporteerd over de kosten en effecten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000. Het rapport 'Kosteneffectiviteit benuttingmaatregelen' bevat de op dit moment relevante informatie.

Voorliggende rapportage staat stil bij de verschillende stappen van het evaluatieprocessen die tot de huidige inzichten hebben geleid en de mogelijke verbeteringen met betrekking tot de evaluatie van programma's.

Dit rapport is hoofdzakelijk gebaseerd op de resultaten van de volgende studies:

- Voor wat betreft de uitgevoerde maatregelen en de bijbehorende kosten wordt gebruik gemaakt van de 'Evaluatie Programma Verkeersbeheersing' van december 2001 uitgevoerd door AVV in opdracht van het Hoofdkantoor [2].
- Voor wat betreft de effecten van de maatregelen wordt gebruik gemaakt van het rapport 'Evaluatie Effecten Verkeersbeheersingsmaatregelen, EVA' van juli 2000 uitgevoerd door AVV in opdracht van het Hoofdkantoor [3].
- De effecten van het programma als geheel zijn ontleend aan het onderzoek 'Effecten van beleid op de bereikbaarheid via het hoofdwegennet – onderzoek naar aanleiding van de Werkgroep Van Zijl betreffende de periode 1995 – 2000' van maart 2002 uitgevoerd door AVV in opdracht van DGP in het kader van de Commissie Van Zijl [4].
- De kosteneffectiviteit van het programma als geheel zijn berekend in het kader van het onderzoek 'Kosteneffectiviteit Verkeersbeheersings- en Benuttingsbeleid' van februari 2002 uitgevoerd door Mu-Consult in opdracht van het Hoofdkantoor van de Waterstaat met ondersteuning van de AVV [5].

Om de kosteneffectiviteit van het programma te beoordelen, is ten behoeve van voorliggende rapportage een aanvullende Contante Waarde berekening uitgevoerd.

Het hoofddaccent in dit rapport ligt op effecten ten aanzien van bereikbaarheid en congestie. Bij de kosteneffectiviteitsanalyse wordt uitsluitend rekening gehouden met baten als gevolg van reducties van verliestijden. Over het effect van benuttingsmaatregelen op de verkeersveiligheid en het milieu kan globaal worden gezegd dat de effecten neutraal tot positief zijn.

De effecten van de benuttingsmaatregelen worden uitgedrukt in percentage capaciteitsvergroting. De effecten van het programma als geheel worden uitgedrukt in voertuigverliesuren; c.q. in termen van (financieel-economische) maatschappelijke baten.

De kosten en de financiële baten worden uitgedrukt in euro.

De maatregelen en de kosten

De kosten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 bedragen in deze periode ruim 950 miljoen euro.

Het zwaartepunt van de investeringen in het kader van het programma heeft gelegen bij het realiseren van de basissystemen en basisvoorzieningen zoals verkeerssignalering, monitoring, VIC-net, de verkeerscentrales, de TIC en RDS-TMC. Ook op de ontwikkeling van maatregelen en systeemontwikkeling is substantieel ingezet. De spitsstroken en de architectuur voor verkeersbeheersing (AVB) zijn bijvoorbeeld daaruit voortgevloeid. Met AVB worden de basissystemen flexibeler en goedkoper en de verkeerskundige architectuur heeft de basis gelegd voor regionaal verkeersmanagement.

Verder is het programma gericht geweest op grootschalige implementatie van de maatregelen die tot betere benutting van de bestaande infrastructuur – in lengte richting en van het netwerk – leiden. Hierbij horen de maatregelen toeritdosering, DRIP's, kleine infrastructurele aanpassingen en het inhaalverbod voor vrachtverkeer.

Incident Management – specifiek gericht op de reductie van de incidentele congestie - is landelijk geïmplementeerd.

De zeer kansrijke maatregelen in de breedterichting, de spitsstroken en de plusstroken – vooruitlopend op eventueel dynamische rijbaan indeling - zijn ontwikkeld en beproefd in het kader van pilots en een begin is gemaakt met de verdere implementatie ervan. Het huidige programma ZSM (Zichtbaar, Snel, Meetbaar) maakt daar maximaal gebruik van door de implementatie verder te bespoedigen.

De effecten per maatregel

De maatregelen gericht op het optimaliseren van het gebruik van de bestaande infrastructuur – in lengterichting en van het netwerk - zoals de verkeerssignalering, het inhaalverbod voor vrachtverkeer of de DRIP's leveren ieder maximaal 5 % capaciteitsvergroting; combinaties van meerdere maatregelen leveren een winst van maximaal 10%. Met deze maatregelen verloopt het verkeer soepeler en komen minder verstoringen voor.

De spitsstroken en de plusstroken – benutting in de breedte richting - leveren lokaal extra fysieke capaciteit tot een maximum van ongeveer 36%. Verkeerssignalering is daarbij wel noodzakelijk als verkeersveiligheidsrandvoorwaarde, maar is veelal aanwezig op de desbetreffende trajecten, zodat alleen aanvulling boven de spits- / plusstrook nodig is. Ook zijn er aanvullende maatregelen nodig zoals camerabewaking en extra Incident Management.

Maatregel	Wegcapaciteit toename
Lokale toevoeging extra fysieke capaciteit	
Spitsstroken	36 %
Doelgroepstroken vrachtverkeer	16 %
Benutting bestaande infrastructuur	
Homogeniseren op snelheid	1 %
Inhaalverbod vrachtverkeer	4 %
Verkeerssignalering	5 %
DRIP's	5 %
Ritsprojecten	0 %
Toeritdosering	4 %

Benuttingsmaatregelen worden positief gewaardeerd door de weggebruiker. De beleidsvoornemens om de gebruiker centraal te stellen sluiten hierbij dus goed aan.

Vergelijk vooraf geraamde en gerealiseerde effecten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 in het jaar 2000

Met het verkeersbeheersingsprogramma 1995 – 2000 is een reductie van 39% van de groei van het totale aantal voertuigverliesuren gerealiseerd ten opzichte van 1990. Hiermee is de oorspronkelijke doelstelling van 20 à 25% ruim gehaald. In een second opinion van de NEI van 1994 was reeds aangegeven dat een lichte bijstelling in opwaartse richting mogelijk was. Bovendien nam in deze periode de verkeersdrukke meer toe dan voorzien waardoor ook meer gelegenheid ontstond voor verkeersbeheersingsmaatregelen om effecten te sorteren.

Effecten programma verkeersbeheersing 1995 – 2000

Ten opzichte van 1995

Indien helemaal geen beleid (verkeersbeheersing, aanleg, vraagbeheersing) was uitgevoerd, was in 2000 de congestie (uitgedrukt in aantal voertuigverliesuren) bijna verdubbeld ten opzichte van 1995.

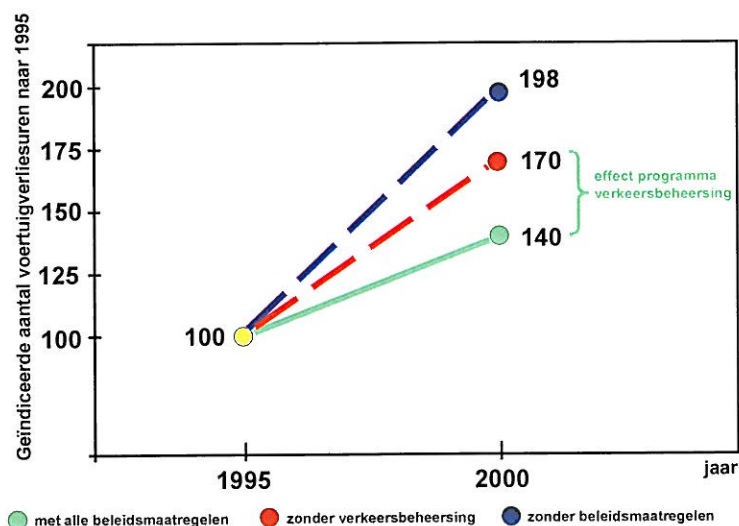
Met de verschillende beleidsmaatregelen tezamen is de groei van het totaal aantal voertuigverliesuren in de periode 1995 – 2000 slechts 40% ten opzichte van 1995.

Het effect van alle beleidsmaatregelen samen is circa 60%.

Circa de helft daarvan - 30% - is toe te schrijven aan het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000.

In 2000

In het jaar 2000 betekent dit 17,5% minder congestie ten opzichte van een situatie zonder verkeersbeheersing.



De kosteneffectiviteit

Een raming van de kosten van het programma is te bepalen aan de hand van de aanleg- en exploitatiekosten van de afzonderlijke maatregelen. De exploitatiekosten van sommige maatregelen zijn nader geschat. Kosten en baten zijn prijspeil 1998. De effecten in termen van minder voertuigverliesuren zijn geschat op basis van de resultaten van diverse empirische studies. Over de levensduur van de maatregelen is op basis van ervaring met vergelijkbare maatregelen en technische systemen een inschatting gemaakt. Een levensduur van de maatregelen wordt ingeschat variërend per maatregel van 10 jaar tot meer dan 20 jaar. Met deze levensduur is rekening gehouden in de berekeningen. Het gaat echter om maatregelen die nog niet zo lang bestaan (geen ervaring dus met levensduur). Daarbij komt dat de technische levensduur in hoge mate wordt bepaald door de ontwikkelingen op gebied van detectie, datacommunicatie, signaalgevers etc. En deze ontwikkelingen gaan snel. Daarom wordt ook een kortere periode – namelijk tot 2010 in beschouwing genomen.

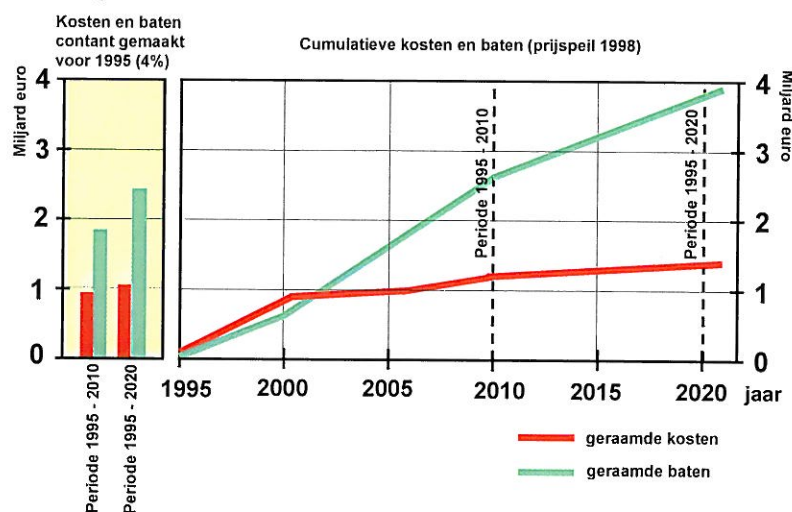
Over de periode 1995 – 2020 worden de kosten (aanleg en exploitatie) van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 geraamd op 1.266 miljoen euro prijspeil 1998 (niet contant gemaakt). De baten voor dezelfde periode worden geraamd op 3.883 miljoen euro (niet contant gemaakt).

Voor de kortere periode 1995 – 2010 komen de ramingen van de kosten op 1.130 miljoen euro en van de baten op circa 2.600 miljoen euro eveneens prijspeil 1998 (niet contant gemaakt).

Berekend over de periode 1995 – 2010 bedraagt de Netto Contante Waarde¹ van het programma 891 miljoen euro. De rendementsfactor bedraagt 1,9.

Een levensduur van 20 jaar voor het programma wordt echter haalbaar geacht. Over de periode 1995 - 2020 loopt de Netto Contante Waarde van het programma op tot 1.421 miljoen euro. In dit geval is de rendementsfactor 2,4.

Volgens de Netto Contante Waarde methode is het programma vanaf medio 2002 winstgevend.



Cumulatieve ontwikkeling van de geraamde kosten en baten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 voor de perioden 1995 – 2010 en 1995 – 2020 met bijbehorende Contante Waarden.

¹ Netto Contante Waarde (NCW) = som CW van de baten – som CW van de kosten

Overwegingen

Uit de beschikbare studies met betrekking tot de (kosten)effectiviteit van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 is in onderhavige rapportage een indruk gegeven van de kosteneffectiviteit van benuttingsmaatregelen.

Alhoewel er vele getallen worden gepresenteerd, is het van belang om ook de onzekerheden omtrent de onderliggende berekeningen in gedachten te houden. Dit betreft de benodigde rekenmethodieken om te komen tot een raming van de effecten, de uitgangspunten waarop deze en de berekeningen van de baten op worden gebaseerd. Van sommige maatregelen waren de exploitatiekosten niet bekend. Er is gezocht naar een indicatie van deze kosten. Daarentegen zijn de berekeningen uitsluitend gebaseerd op de baten ten gevolge van vermindering in verliestijden. De baten ten gevolge van de verkeersveiligheid en mogelijk ook door milieueffecten zijn niet in de ramingen opgenomen. Ook de baten door de verbeterde bereikbaarheid zijn niet opgenomen in de ramingen.

Inmiddels zijn de inzichten verder gevorderd en is uit onderliggende studies duidelijk geworden hoe de methodieken verbeterd kunnen worden. Daarvoor is verdere ontwikkeling ervan nodig.

Al met al geven desalniettemin de resultaten een goede indicatie over het positieve beeld dat ontstaat over de kosteneffectiviteit van benuttingsmaatregelen. Het is van belang om dit beeld in ogenschouw te nemen en niet de gepresenteerde cijfers als 'de exacte waarheid' te beschouwen. Dit positieve beeld is maximaal benut in ZSM dat aansluit op het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000.

1 Inleiding

Dit rapport vormt een achtergronddocument bij de rapportage 'Kosteneffectiviteit benuttingsmaatregelen' [1] aan het Hoofdkantoor van de Waterstaat die verslag brengt van de in het kader van het 'Programma Verkeersbeheersing 1995 – 2000' uitgevoerde maatregelen. Dit is inclusief de afspraken met betrekking tot verkeersbeheersing in het kader van SWAB. Kosten en effecten van het programma ZSM, dat aansluit op het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000, maken geen deel uit van onderhavige rapportage. Er wordt uitsluitend gerapporteerd over de kosten en effecten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000. Het rapport 'Kosteneffectiviteit benuttingmaatregelen' bevat de op dit moment relevante informatie.

Voorliggende rapportage staat stil bij de verschillende stappen van het evaluatieprocessen die tot de huidige inzichten hebben geleid en de mogelijke verbeteringen met betrekking tot de evaluatie van programma's.

Dit rapport is hoofdzakelijk gebaseerd op de resultaten van de volgende studies:

- Voor wat betreft de uitgevoerde maatregelen en de bijbehorende kosten wordt gebruik gemaakt van de studie 'Evaluatie Programma Verkeersbeheersing' van december 2001, uitgevoerd door AVV in opdracht van het Hoofdkantoor [2].
- Voor wat betreft de effecten van de maatregelen wordt gebruik gemaakt van het rapport 'Evaluatie Effecten Verkeersbeheersingsmaatregelen, EVA' ² van juli 2000 uitgevoerd door AVV in opdracht van het Hoofdkantoor [3].
- De effecten van het programma als geheel zijn ontleend aan het onderzoek 'Effecten van beleid op de bereikbaarheid via het hoofdwegennet – onderzoek naar aanleiding van de Werkgroep Van Zijl betreffende de periode 1995 – 2000' van maart 2002 uitgevoerd door AVV in opdracht van DGP in het kader van de Commissie Van Zijl [4].
- De kosteneffectiviteit van het programma als geheel is berekend in het kader van het onderzoek 'Kosteneffectiviteit Verkeersbeheersings- en Benuttingsbeleid' van februari 2002 uitgevoerd door Mu-Consult in opdracht van het Hoofdkantoor van de Waterstaat met ondersteuning van AVV [5].

Om de kosteneffectiviteit van het programma te beoordelen, is ten behoeve van voorliggende rapportage een aanvullende Contante Waarde berekening uitgevoerd.

Effecten van maatregelen in de 'EVA'-studie worden uitgedrukt in termen van percentage capaciteitsvergroting. Effecten van het programma worden in het onderzoek 'Kosteneffectiviteit verkeersbeheersings- en benuttingsbeleid' uitgedrukt in voertuigverliesuren; c.q. de (financieel-economische)

² Het EVA-project heeft betrekking op de effecten op de doorstroming. Een maatregelenboek wordt door AVV in het kader van Wegbeheer ontwikkeld. Daarin worden alle benuttingsmaatregelen behandeld waarbij zowel de effecten op de doorstroming alsook op de verkeersveiligheid en de milieueffecten aan de orde komen.

maatschappelijke effecten. Deze maatschappelijke effecten kunnen worden vertaald in financiële baten door het aantal bespaarde voertuigverliesuren te vermenigvuldigen met de kosten van een gemiddeld voertuigverliesuur.

In de 'Evaluatie Programma Verkeersbeheersing' is getracht om naast de effecten van het programma als geheel ook de maatschappelijke baten per maatregel te berekenen. In het onderzoek 'Effecten van beleid op de bereikbaarheid via het hoofdwegennet' [4] in het kader van de Commissie Van Zijl en het onderzoek 'Kosteneffectiviteit verkeersbeheersings- en benuttingsbeleid' [5] dat gebaseerd is op dezelfde methodiek zijn de maatschappelijke baten voor het programma als geheel berekend en dus niet per afzonderlijke maatregel.

Op verzoek van het Hoofdkantoor en van DGP wordt ten behoeve van de eenduidigheid in dit rapport gebruik gemaakt van de resultaten uit de methodiek gebruikt in het onderzoek 'Effecten van beleid op de bereikbaarheid via het hoofdwegennet' [4] in het kader van de Commissie Van Zijl. De 'Evaluatie verkeersbeheersing' [2] – gebaseerd op een andere methodiek – levert voor het programma als geheel resultaten in dezelfde orde van grootte (zie paragraaf 4.2.2.1).

Gebruikte eenheden

In de onderhavige rapportage worden de effecten van de benuttingsmaatregelen uitgedrukt in percentage capaciteitsvergroting.

De effecten van het programma als geheel worden uitgedrukt in voertuigverliesuren; c.q. in termen van (financieel-economische) maatschappelijke baten.

De kosten en de financiële baten worden uitgedrukt in euro.

In bovengenoemde studies ligt het accent op de effecten en de baten met betrekking tot de congestie. Deze worden kwantitatief behandeld. Verkeersveiligheidseffecten komen in beperktere mate aan de orde en worden vooral kwalitatief behandeld.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de uitgevoerde maatregelen in het kader van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 en de kosten ervan. In hoofdstuk 3 worden de effecten van de verschillende maatregelen behandeld waarbij ook ingegaan wordt op de beleving van de gebruiker. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de effecten van het programma 1995 – 2000 als geheel zowel de prognoses – de ex-ante evaluaties – als de ex-post evaluaties (achteraf). Vergelijk van beide geeft aan de behaalde effectiviteit ten opzichte van de verwachtingen vooraf. In hoofdstuk 5 wordt verkeersbeheersing geplaatst in het bredere kader van de verschillende beleidsmaatregelen (aanleg, vraagbeheersing en verkeersbeheersing) en worden de effecten ten opzichte van het huidige referentiejaar en tevens startjaar van het programma – 1995 - weergegeven. De kosteneffectiviteit van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 wordt behandeld in hoofdstuk 6. In hoofdstuk 7 worden een aantal conclusies geformuleerd zowel inhoudelijk als met betrekking tot de methodieken om tot evaluatie van programma's te komen.

Dit rapport is tot stand gekomen door het samenbrengen van de kennis en expertise van vele specialisten gedurende de loop van het programma verkeersbeheersing. Dit kennisteam is gevormd door:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| - Michèle Coëmet | - Willemjan Schouten |
| - Hans Flikkema | - Henri Stembord |
| - Engbert Folles | - Henk Stoelhorst |
| - Bert Helleman | - Willem de Vries |
| - Han van der Loop | - Jan van der Waard |
| - Marcel Mulder | - Pim Warffemius |

2 Het programma verkeersbeheersing 1995 - 2000

2.1 De maatregelen en de kosten

2.1.1 De geplande maatregelen

Het eerste programma Verkeersbeheersing Hoofdwegennet 1995-2000 verscheen in 1995 [6] en bestaat uit een uitvoeringsprogramma en ondersteunende acties.

Het uitvoeringsprogramma was als volgt gestructureerd. Bijbehorende voorziene maatregelen worden tevens aangegeven:

- **Verkeersgeleiding**
 - Verkeerssignalering
 - Toeritdosering
 - Rijbaandosering
 - Bufferzones
 - Infrastructurele maatregelen (kleinschalig)
 - Doelgroepstroken (vracht-, bus- en betaalstroken)
 - DVM / Informatiecentrale
- **Verkeersinformatie**
 - DRIP's
 - Verbeterde radio verkeersinformatie
 - RDS-TMC
 - Dynamische routegeleiding
 - Monitoring
 - VIC-net
- **Incidentafhandeling en wegonderhoud**
 - Incident Management

De ondersteunende acties bestonden uit:

- DVM visie
- Systeemontwikkeling
- (Uitvoerings)organisatie
- Communicatie

Voor het 'Programma Verkeersbeheersing 1995 – 2000' zijn de volgende beleidsdoelstellingen geformuleerd:

- het garanderen van de netwerkfunctie van het hoofdwegennet
- het verhogen van de betrouwbaarheid en veiligheid van het HWN
- het bevorderen van een selectieve behandeling van doelgroepen
- het lokaal verbeteren van de verkeersprestatie.

Voor de weggebruiker zou dit leiden tot de volgende waarneembare effecten:

- betere doorstroming
- grotere betrouwbaarheid van de reistijd
- hogere verkeersveiligheid.

De ramingen van de effecten van het programma in 1994 voorzien voor de doorstroming 20 à 25 % minder toename van de congestie in 2000 ten

opzichte van het toen geldende referentiejaar - 1990. Tevens zijn de maatschappelijke baten geraamd op circa 180 miljoen euro per jaar.

Deze ramingen zijn in 1996 en 1997 herijkt alsook in het kader van de evaluatie SWAB in 1997 daar het programma verkeersbeheersing er deel van uit maakte. Een overzicht van de verschillende ramingen vooraf van de effecten van het programma wordt in hoofdstuk 4 gegeven.

Voor de periode 1995-2000 waren de investeringen geraamd op circa 660 miljoen euro en onderhoudskosten op 90 miljoen euro (totaal: 750 miljoen euro). Zie 'Meer benutting, minder files' [7].

In de loop der tijd is het programma aangepast naar de nieuwe inzichten en is het programma verder geïntensiveerd met name in het kader van 'Samen Werken aan Bereikbaarheid'. Nieuwe maatregelen zijn opgenomen in het programma zoals het inhaalverbod vrachtverkeer. Als eerste stappen richting eventueel dynamische rijbaanindeling, zijn spits- en plusstroken gerealiseerd. Deze maatregelen worden gezien als zeer kansrijk want zij vormen een nieuwe dimensie ten opzichte van het oorspronkelijke verkeersbeheersingsprogramma: namelijk het beter benutten van de infrastructuur in de breedterichting in plaats van alleen in de lengterichting (de verkeersgeleidingmaatregelen) en van het netwerk (de informatie maatregelen). Realisatie van buffers bleef achterwegen.

2.1.2 De gerealiseerde maatregelen en de kosten

Tabel 2.1 geeft aan welke maatregelen uitgevoerd zijn alsook de bijbehorende aanleg- en exploitatiekosten [2]. Daarbij is gebruik gemaakt van de 'Voortgangsrapportage fysieke projecten verkeersbeheersing' versie 1/7/2001 [8]. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen aanleg- en ontwikkelingskosten en onderhouds- en exploitatiekosten. De exploitatiekosten zijn afkomstig uit overzichten van werkelijk gemaakte en geschatte kosten van diverse verkeersbeheersingsmaatregelen van alle Regionale Directies van Rijkswaterstaat. Opgemerkt moet worden dat kosten voor eenzelfde maatregel sterk kunnen verschillen van locatie tot locatie. De kosten zijn gesommeerd zoals ze in de periode zijn uitgegeven.

Maatregel	Aantal locaties (loc.) / km	Aanleg- Kosten (in mln euro)	Exploitatie- Kosten (in mln euro)	Aanleg & exploitatie kosten 1995-2000 (in mln euro)
Verkeersgeleiding				
Verkeerssignalering	739 km ¹⁾	515,95	11,80	527,75
Toerit- + rijbaandosering	41 + 1 loc.	6,67	0,59	7,26
Spitsstroken	6 loc. / 26 km	34,03	3,40	37,44
Plusstroken	1 loc. / 5 km	5,91	0,08	5,99
Wisselstroken	1 loc. / 8 km			²⁾
Inhaalverbod vrachtverkeer	113 loc. / 1645 km	2,27	0,36	2,63
Busvoorzieningen	28 loc. / 82 km			4,54
Vrachtstroken	7 loc. / 12 km	14,20	0,09	14,29
Kleine infra maatregelen	52 loc.			22,69
DVM centrales	6			113,45
Informatievoorzieningen				
DRIP's	57 loc.	17,47	0,45	18,60
Radioverkeersinformatie	Landelijk			³⁾
RDS-TMC	Landelijk			⁴⁾
Monitoring, (TIC)	364 km, (1)			22,69
VIC-net (datacommunicatie net)				27,23
Incidentafhandeling en wegonderhoud				
Incident Management	Landelijk	5,45	22,69 ⁵⁾	28,13 ⁵⁾
Videocamera's	31			9,08
Pilots				
Pilots (RDS-TMC, spitsstroken, e.d.)				13,61
Ondersteunende maatregelen				
DVM visie, systeemontw., (uitvoerings)organisatie				90,76
Communicatie				4,54
Totaal programma				950,67
¹⁾ : = 1478 km rijbaan ⁴⁾ : bij systeemontwikkeling en organisatie ²⁾ : aanpassing carpoolstrook ⁵⁾ : incl. spitsteams (contract KLPD) ³⁾ : door externe partijen bekostigd				

Tabel 2.1: Programma verkeersbeheersing 1995 – 2000: realisatie en aanleg & exploitatie kosten in miljoen euro [2].

In de periode 1995 – 2000 is in het kader van het programma verkeersbeheersing de basis gelegd voor de slimme snelweg. Hiermee wordt dynamische optimalisatie – dat wil zeggen op basis van een actueel beeld van de situatie op de weg - van de benutting van de bestaande infrastructuur mogelijk en wordt de verkeersveiligheid zo goed mogelijk gewaarborgd.

Het zwaartepunt van de financiële inspanningen heeft gelegen in het implementeren van de basissystemen en basisvoorzieningen zoals met name verkeerssignalering, monitoring, VIC-net en de verkeerscentrales. De basissystemen zorgen voor real-time verkeersgegevens om de benuttingsmaatregelen aan te sturen en ook om ze te kunnen ontwikkelen zodat de effecten voldoen aan de beleidsdoelstellingen.

Ook is – samen met de KLPD - de TIC gerealiseerd die op basis van de real-time verkeersgegevens continu zorgt voor kwaliteit en consistentie van het 'beste beeld van de weg' dat ter beschikking wordt gesteld aan (private) service providers om de weggebruikers zo actueel en betrouwbaar mogelijk te informeren. RDS-TMC is – conform Europese afspraken – landelijk beschikbaar.

Op grote schaal zijn benuttingsmaatregelen geïmplementeerd om het gebruik van de infrastructuur in de lengterichting te optimaliseren zoals toeritdosering, verkeerssignalering, het inhaalverbod voor vrachtverkeer en verschillende kleine infrastructurele aanpassingen met name van toe- en afritten.

Ook zijn op grote schaal de DRIP's geïmplementeerd waarmee reserve capaciteit op minder drukke routes kan worden benut, terwijl ook knelpunten beter blijken te worden benut. Hiermee is een begin gemaakt met het beter benutten van het netwerk als geheel.

De incident detectie en waarschuwing door de verkeerssignalering samen met Incident Management zijn specifiek gericht op de incidentele congestie en daarmee op de vergroting van de betrouwbaarheid van het wegennet. Incident Management is landelijk geïmplementeerd.

In het kader van pilots, onderzoek en systeemontwikkeling zijn nieuwe maatregelen en systemen ontwikkeld en beproefd. Hier valt bijvoorbeeld te denken aan de toepassing van in-car systemen voor inwinning en distributie van informatie, voor ondersteuning van de rijtaak (AVG), dynamische rijbaanindeling en het ontwikkelen van een architectuur voor verkeersbeheersing (AVB). De 'open' architectuur AVB maakt het mogelijk om gebruik te maken van componenten uit de markt, nieuwe componenten toe te voegen en oude te vervangen waardoor ook de kosten aanzienlijk gereduceerd kunnen worden. Met de verkeerskundige architectuur is ook een basis gelegd voor de regionale benadering van verkeersmanagement.

Hoewel nog niet voorzien bij aanvang van het programma, is een begin gemaakt met het experimenteren met – en het implementeren van spitsstroken en plusstroken vooruit lopend op eventueel dynamische rijbaanindeling. Deze maatregelen betekenen een doorbraak op het gebied van benutting want daarmee wordt niet alleen de bestaande infrastructuur beter benut maar wordt daadwerkelijk fysieke capaciteit lokaal toegevoegd.

De maatregelen en de kosten

De kosten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 bedragen in deze periode ruim 950 miljoen euro.

Het zwaartepunt van de investeringen in het kader van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 heeft gelegen bij het realiseren van de basissystemen en basisvoorzieningen zoals verkeerssignalering, monitoring, VIC-net, de verkeerscentrales, de TIC en RDS-TMC. Ook op ontwikkeling van maatregelen en systeemontwikkeling is substantieel ingezet. De spitsstroken en de architectuur voor verkeersbeheersing (AVB) zijn bijvoorbeeld daaruit voortgevloeid. Met AVB worden de basissystemen flexibeler en goedkoper en de verkeerskundige architectuur heeft de basis gelegd voor regionaal verkeersmanagement.

Verder is het programma gericht geweest op grootschalige implementatie van de maatregelen die tot betere benutting van de bestaande infrastructuur – in lengterichting en van het netwerk - leiden. Hierbij horen de maatregelen toeritdosering, DRIP's, kleine infrastructurele aanpassingen en het inhaalverbod voor vrachtverkeer.

Incident Management – specifiek gericht op de reductie van de incidentele congestie - is landelijk geïmplementeerd.

De zeer kansrijke maatregelen in de breedterichting, de spitsstroken en de plusstroken – vooruitlopend op eventueel dynamische rijbaan indeling - zijn ontwikkeld en beproefd in het kader van pilots en een begin is gemaakt met de verdere implementatie ervan. Het huidige programma ZSM (Zichtbaar, Snel, Meetbaar) maakt daar maximaal gebruik van door de implementatie verder te bespoedigen.

3 De effecten per maatregel

3.1 Het effect per maatregelsoort en in combinatie

In het kader van het project 'Evaluatie Effecten Verkeersbeheersingsmaatregelen EVA' [3] zijn de volgende maatregelen voor analyse geselecteerd:

- spitsstroken
- doelgroepstroken voor vrachtverkeer
- homogeniseren (op snelheid)
- inhaalverbod voor vrachtverkeer
- verkeerssignalering
- dynamische route-informatiepanelen
- ritsprojecten
- toeritdosering

EVA is gebaseerd op de resultaten van evaluatiestudies van de afzonderlijke maatregelen. Voor sommige maatregelen zijn meer evaluaties beschikbaar dan voor anderen. Bovendien is de toepassingslocatie uiteraard een belangrijke bepalende factor voor het effect. De effectiviteitsfactoren dienen daarom als kentallen te worden beschouwd.

Van bovengenoemde maatregelen zijn de effectiviteitsfactoren per maatregel en van combinaties van twee maatregelen bepaald. Deze worden in tabel 3.1 weergegeven.

Onder effectiviteitsfactor wordt verstaan het getal waarmee de capaciteit voor de introductie van een maatregel moet worden vermenigvuldigd om de capaciteit na introductie te verkrijgen. De effectiviteitsfactoren per maatregel staan op de diagonaal van tabel 3.1.

Maatregel		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Spitsstroken	1,36							
2	Doelgroepstroken vrachtverkeer	1,16	1,16						
3	Homogeniseren op snelheid	1,37	1,16	1,01					
4	Inhaalverbod vrachtverkeer	1,41	1,27	1,04	1,04				
5	Verkeerssignalering	1,43	1,22	1,06	1,09	1,05			
6	DRIP's	1,43	1,21	1,06	1,09	1,10	1,05		
7	Ritsprojecten	1,36	1,16	1,01	1,04	1,05	1,05	1,00	
8	Toeritdosering	1,41	1,21	1,05	1,08	1,09	1,09	1,04	1,04

Tabel 3.1: Overzicht van effectiviteitsfactoren per maatregel en per combinatie van twee maatregelen [3].

De meeste bovengenoemde maatregelen hebben een lokaal effect. Het gaat dus om de capaciteit ter plaatse van de maatregel. De DRIP's hebben een netwerkeffect. Dit betekent dat het capaciteitseffect betrekking heeft op routes.

Bijvoorbeeld voor de spitsstroken staat in tabel 3.1 een effectiviteitsfactor van 1,36. Dit betekent een toename van de capaciteit ter plaatse van 36%. Voor de DRIP's staat een effectiviteitsfactor van 1,05. Dit betekent 5% toename van de capaciteit op de routes waar de DRIP betrekking op heeft. Toepassingslocatie en verkeersaanbod zijn bepalend voor het al dan niet werkelijk kunnen benutten van de capaciteitstoename ten gevolge van desbetreffende maatregel.

Uit de analyse van de EVA-studie blijkt dat de effecten van de meeste maatregelen opgeteld kunnen worden. Zij versterken of verzwakken elkaar niet. Uitzondering daarop is de combinatie doelgroepstroken voor vrachtverkeer met spitsstrook. Zo'n combinatie zou geen toegevoegde waarde hebben ten opzichte van een doelgroepstrook alleen.

De maatregelen gericht op betere benutting van de bestaande infrastructuur – in lengterichting en van het netwerk – (geel in tabel 3.1) leveren ieder maximaal 5% capaciteitsvergroting; een combinatie van meerdere maatregelen leidt tot een maximum toename van circa 10%. Met deze maatregelen is er sprake van optimalisatie van het gebruik van de infrastructuur zonder deze te veranderen.

Benuttingsmaatregelen die daadwerkelijk lokaal fysieke capaciteit toevoegen – benutting in de breedterichting – (groen in tabel 3.1) sorteren veel grotere effecten. Dit zijn de doelgroepstroken (16%) en de spitsstroken (36%). Het oorspronkelijke (gebruik van de) infrastructuur wordt in dit geval wel veranderd. Om de veiligheid te kunnen waarborgen is het verkeerssignaleringssysteem wel een randvoorwaarde bij het toepassen van deze benuttingsmaatregelen. Verkeerssignaling is veelal aanwezig op de desbetreffende trajecten en er is alleen aanvulling op de spits- / plusstrook nodig. Ook worden er extra veiligheidsmaatregelen toegepast zoals camerabewaking en extra Incident Management. Deze maatregelen voegen letterlijk een nieuwe dimensie toe aan benutting en worden als zeer kansrijk gezien. Dit wordt op korte termijn benut in het kader van het uitvoeringsprogramma ZSM.

De capaciteitstoename zoals aangegeven in tabel 3.1 zijn (maximaal) haalbare effecten. De plaats waar de maatregelen worden toegepast is medebepalend voor het al dan niet behalen ervan. Met name moeten de netwerkeffecten dit mogelijk maken. Dit geldt in het bijzonder voor de spits- en plusstroken die lokaal substantieel capaciteit toevoegen.

Incident Management en verkeersinformatie zijn in EVA niet betrokken door gebrek aan voldoende vergelijkbare evaluatiestudies.

Voor wat Incident Management betreft wordt voornamelijk uitgegaan van een voorzichtige schatting van minstens 5 % reductie van de totale congestie; er wordt vanuit gegaan dat Incident Management de incidentele congestie met circa een kwart kan reduceren. De incidentele congestie wordt geschat op circa 20% van de totale congestie. Dit laatste cijfer is naar huidige inzichten waarschijnlijk te laag. Nieuw onderzoek zal binnenkort worden uitgevoerd om tot een betere schatting te komen. In deze rapportage wordt uitgegaan van een besparing van circa 2,4 miljoen voertuigverliesuren per jaar door Incident Management (1 miljoen voor de files langer dan 2 km) [5].

Omdat de verkeersinformatie gedistribueerd wordt door private service providers, zijn weinig evaluatie studies beschikbaar over het exacte effect ervan. Een gedegen evaluatie van de verkeersinformatie verdient aanbeveling.

Volgens de ANWB past 40% van de weggebruikers de route aan naar aanleiding van de verkeersinformatie en laat een andere 40% van de weggebruikers het tijdstip van een reis ervan afhangen [9]. Het 'Gebruikersonderzoek Nederlandse Autosnelwegen' [10] wijst ook op een beduidend gebruik van de verkeersinformatie, zij het meer genuanceerd. Van de verkeersinformatie via allerlei in-car systemen wordt netwerkbreed een capaciteitsvergroting van enkele procenten verwacht; in de orde van grootte van de effecten van de DRIP's (5%), maar dan netwerkbreed. De DRIP's behalen uiteraard alleen deze effecten op de routes waar ze betrekking op hebben. Met de DRIP's en de (radio)verkeersinformatie wordt het netwerk als geheel beter benut. Door gebrek aan exacte evaluatiegegevens is in deze rapportage alleen rekening gehouden met het effect van de DRIP's.

In deze rapportage wordt gefocust op de effecten van benuttingsmaatregelen op de congestie. Ook bij de kosteneffectiviteitsanalyse wordt uitsluitend rekening gehouden met de baten ten gevolge van reductie van verliestijden. Over het effect van benuttingsmaatregelen op de verkeersveiligheid kan globaal worden gezegd dat de effecten neutraal tot positief zijn. Dit blijkt uit diverse evaluatiestudies van benuttingsmaatregelen, waaronder de al gerealiseerde spitsstroken.

De maatregel met grote positieve effecten op de verkeersveiligheid is het verkeerssignaleringssysteem. Alhoewel sinds jaren niet meer onderzocht, sluiten de destijds gevonden effecten goed aan bij recentere evaluaties van vergelijkbare systemen in het buitenland [11]. Uitgegaan wordt van een reductie van circa 25% van het aantal ongevallen en een reductie van circa 45% van het aantal secundaire ongevallen als gevolg van het verkeerssignaleringssysteem. Naast dit gunstige effect op de verkeersveiligheid zelf, betekent het ook minder incidentele congestie (ten gevolge van ongevallen) en dus een grotere betrouwbaarheid van het wegennet.

Het verkeerssignaleringssysteem is door het gunstige effect op de verkeersveiligheid een randvoorwaarde voor verkeersveiligheidsgevoelige maatregelen zoals met name de spitsstroken.

3.2 Subjectieve effecten: de beleving van de gebruiker

Om naast de meetbare effecten ook zicht te krijgen op de waardering van de weggebruiker voor de verschillende maatregelen, is in het kader van de evaluatie van het verkeersbeheersingsprogramma een belevingsonderzoek uitgevoerd onder 700 gebruikers [2] (zowel automobilisten als vrachtwagen chauffeurs). Onder andere werd er gevraagd naar een rapportcijfer per maatregel. Deze worden in tabel 3.2 weergegeven. Opvallend is dat bijna alle maatregelen door de weggebruiker positief worden gewaardeerd.

Maatregel	Rapportcijfer door weggebruikers (automobilisten en vrachtwagen chauffeurs)
Vrachtstroken	7,6
Spitstroken	7,5
Verkeerssignalering	7,4
DRIP's	7,4
Toeritdosering	6,9
Plusstroken	6,8
Inhaalverbod voor vrachtverkeer	6,6 (automobilisten: 7,6)
Bus op vluchtstrook	6,4
Wisselstrook	5,9

Tabel 3.2: Rapportcijfer door weggebruikers (automobilisten en vrachtwagen chauffeurs) voor de verschillende onderzochte maatregelen [2]

In het kader van het 'Gebruikersonderzoek Nederlandse Autosnelwegen' van 2000 [10] is over de verkeersinformatie eveneens een rapportcijfer gevraagd onder een groep van ruim 1000 weggebruikers. Het oordeel van deze gebruikers over de kwaliteit van de verkeersinformatie is uitgedrukt in een rapportcijfer van 6,8. Dit geeft een indicatie dat ook de verkeersinformatie door weggebruikers wordt geapprecieerd.

Over Incident Management zijn dergelijke gegevens niet bekend. Incident Management is ook moeilijk herkenbaar voor weggebruikers.

Effecten benuttingsmaatregelen

De maatregelen gericht op het optimaliseren van het gebruik van de bestaande infrastructuur - in lengterichting en van het netwerk - zoals de verkeerssignalering, het inhaalverbod voor vrachtverkeer of de DRIP's leveren ieder maximaal 5 % capaciteitsvergroting; de combinatie van meerdere maatregelen leidt tot een maximum van circa 10%. Met deze maatregelen verloopt het verkeer soepeler en komen minder verstoringen voor.

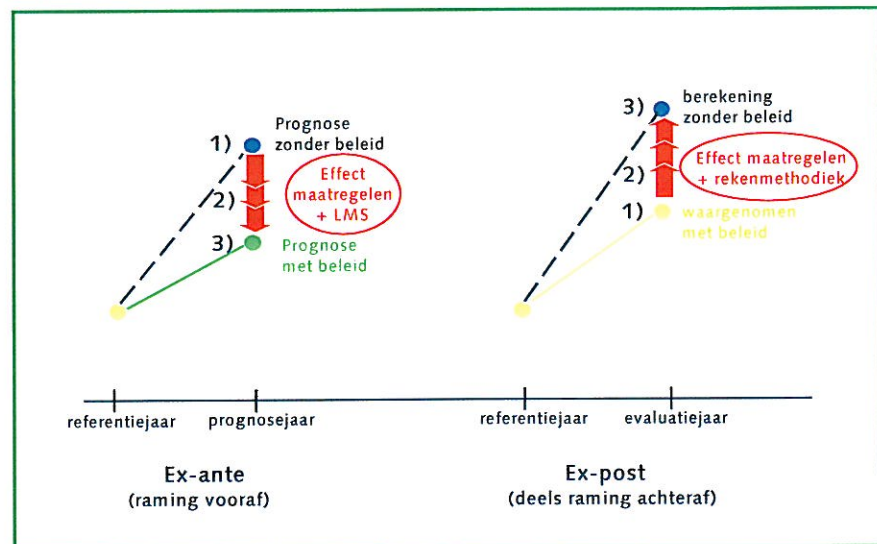
De spitsstroken en de plusstroken – benutting in de breedterichting - leveren lokaal fysieke capaciteit (36%). Verkeerssignalering is daarbij wel noodzakelijk als verkeersveiligheidsrandvoorwaarde, maar is veelal aanwezig op de desbetreffende trajecten. Er is alleen aanvulling op de spits- / plusstrook nodig. Ook zijn er aanvullende maatregelen nodig zoals camerabewaking en extra Incident Management.

Benuttingsmaatregelen worden positief gewaardeerd door de weggebruiker. De beleidsvoornemens om de gebruiker centraal te stellen sluiten hierbij dus goed aan.

4 Effect programma verkeersbeheersing 1995 - 2000

4.1 Terugblik op de evaluaties

Van geplande beleidsmaatregelen zoals aanleg, vraagbeheersing en verkeersbeheersing worden vooraf ramingen van effecten gemaakt: de ex-ante evaluaties. Achteraf vindt evaluatie plaats aan de hand van metingen: de ex-post evaluaties. Het principe wordt weergegeven in figuur 4.1.



Figuur 4.1: Principe van ex-ante evaluaties vooraf en ex-post evaluaties achteraf.

Beide types evaluaties maken gebruik van de effecten van de afzonderlijke maatregelen. Evaluaties van afzonderlijke maatregelen vinden meestal plaats gedurende de looptijd van pilots met die maatregelen. De effecten per maatregel worden geraamd aan de hand van de resultaten van de verschillende evaluaties en van literatuurstudies (zie hoofdstuk 3).

Bij de ex-ante evaluaties is gebruik gemaakt van het landelijk modelsysteem verkeer en vervoer (LMS). In een bepaald context scenario (bevolkingsgroei, economische groei, etc) en beleidsscenario (andere beleidsmaatregelen zoals m.b.t. het OV, prijsmaatregelen, bouwprogramma, etc) worden de verkeersbeheersingsmaatregelen gemodelleerd. Een 'run' van het LMS zonder de verkeersbeheersingsmaatregelen geeft de verwachte congestie zonder verkeersbeheersing. Een run met de gemodelleerde verkeersbeheersingsmaatregelen geeft de stand van de congestie met het beoogde pakket verkeersbeheersingsmaatregelen. Zo wordt een schatting gemaakt van het effect van een bepaald pakket maatregelen.

Bij ex-post evaluaties (achteraf) wordt de werkelijke congestie waargenomen en van daaruit kan het aantal voertuigverliesuren worden berekend. Echter onbekend is wat de congestie zou zijn geweest zonder de geïmplementeerde maatregelen. Hiervan wordt een schatting gemaakt. Tevens is onbekend welke beleidsmaatregelen welke bijdrage leveren aan het totaal effect. Om een

analyse te kunnen maken van het aandeel in de effecten van het aanbodgericht beleid en het vraaggericht beleid moet dus een rekenmethodiek worden gebruikt. Al met al in zo'n complexe situatie, is een ex-post evaluatie ook gebaseerd op verschillende aannamen net zoals de ex-ante (vooraf) evaluaties.

De effecten per maatregel zijn aan de orde gekomen in hoofdstuk 3. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ex-ante en ex-post evaluaties zowel wat betreft de methodieken als de resultaten. Vergelijking van beide types evaluaties geeft aan in hoever de vooraf geraamde effecten ook daadwerkelijk gerealiseerd zijn en dus ook de beoogde effectiviteit.

4.2 Effecten van het programma

4.2.1 De ex-ante evaluaties

4.2.1.1 Methodiek

In januari 1994 is een schatting van de effecten van het geïntensiveerde verkeersbeheersingsbeleid in 1998 uitgevoerd [12] waarbij ook een schatting van de financiële baten is gemaakt. Aan de NEI [13] is destijds gevraagd een second opinion uit te spreken op dit rapport. In februari 1996 heeft een herijking [14] plaatsgevonden. In mei 1997 vond een effectanalyse programma verkeersbeheersing [15] plaats om na te gaan of met het programma, dat de nodige veranderingen had ondergaan in de voorafgaande twee jaren en inmiddels integraal onderdeel uitmaakte van het pakket 'Samen werken aan bereikbaarheid' (SWAB), de voorspelde beleidseffecten op de congestie nog steeds binnen bereik waren.

Tevens in het kader van het onderzoek naar de effecten van Samen werken aan bereikbaarheid [16] is in april 1997 ook voor verkeersbeheersing een schatting van de effecten gemaakt.

De verkeersbeheersingsmaatregelen resulteren in een toename van de capaciteit. Uit ex-post evaluatie van de verkeersbeheersingsmaatregelen afzonderlijk is dan bekend wat het effect van een maatregel is. Echter afhankelijk van de toepassingslocatie kunnen deze effecten variëren. Hoe meer evaluaties (en kennis over evaluaties in het buitenland), hoe beter het inzicht over het effect van een bepaald maatregel. Bij alle ex-ante evaluaties van het verkeersbeheersingsprogramma is dus rekening gehouden met de toenemende inzichten per maatregel. De verkeersinformatie maatregelen resulteren in een afname van de intensiteit van het verkeer op de overbelaste route omdat geïnformeerd gebruikers, wanneer mogelijk, gebruik maken van de minder belaste route. Bij de DRIP's bijvoorbeeld is inmiddels bekend dat dit percentage circa 5% bedraagt. In het LMS kan deze afname van de intensiteit op de overbelaste route worden gemodelleerd door een zelfde toename van de capaciteit op deze route.

De uitkomsten van het LMS worden meestal gebruikt als indicatie van de ontwikkeling van de congestie als geheel. Omdat in het geval van verkeersbeheersing met name Incident Management specifiek gericht is op de incidentele congestie is bij de ramingen van het effect van het verkeersbeheersingsprogramma een verfijning aangebracht in de zin dat de uitkomsten van het LMS gebruikt worden voor een schatting van het effect op de structurele congestie. Voor de effecten op de incidentele congestie wordt separaat een raming gemaakt op basis van de inzichten in de effecten van Incident Management op de incidentele congestie.

In het kader van de evaluatie van SWAB zijn de effecten van verkeersbeheersing apart berekend. Daar wordt volstaan met de uitkomsten

van het LMS als schatting van de effecten op de congestie als geheel (structureel en incidenteel samen). Een iets ruwere (en conservatiever) schatting dus.

Per ex-ante evaluatie van het verkeersbeheersing programma is rekening gehouden met de samenstelling van het programma op dat moment. Zo waren de buffers opgenomen in de schattingen van 1994. Deze verdween in de evaluatie van 1997. In plaats daarvan kwamen de spitsstroken. Ook in dit programma was het inhaalverbod voor vrachtverkeer opgenomen. Telkens wordt dus gebruik gemaakt van de actuele samenstelling van het programma, van de actuele inzichten over de effecten van iedere maatregel (uit internationale literatuur en uit de evaluatie van pilots) en wordt gezocht naar een modellering van deze effecten dat bruikbaar is voor het LMS. Deze methode kent natuurlijk zijn beperkingen en onzekerheden. In de second opinion uitgevoerd door de NEI in 1994 wordt ook gewezen op deze beperkingen maar stelt het NEI 'In het algemeen kan worden gezegd dat de gehanteerde uitgangspunten een meer of minder grote marge hebben, waarbij doorgaans gekozen is voor de ondergrens, zodat de uitkomsten zeker niet als een overschatting moeten worden gezien. Een lichte bijstelling in opwaartse richting is dan ook mogelijk. Hier komt bij dat een aantal posten, die per saldo leiden tot een positief resultaat (van overigens onbekende grootte), niet in berekeningen is betrokken.' Tevens wordt gezegd 'Het gaat echter niet alleen om kosten-effectiviteit. De intensivering van het verkeersbeheersingsbeleid moet gezien worden als een noodzakelijke voorwaarde om het hoofd te bieden aan de intensiteitsontwikkeling op zowel korte als langere termijn.'

4.2.1.2 De effectenramingen vooraf

De uitkomsten van bovengenoemde ex-ante ramingen van de effecten vooraf – de ex-ante evaluaties – worden in tabel 4.1 weergegeven.

Evaluatie (ex-ante)	Effect op het aantal vvu (korte termijn)	Effect op het aantal vvu (lange termijn)	Baten (alleen vvu reductie)	Toelichting
Evaluatie 1994 ¹⁾	20 à 25%		350 mln fl. per jaar	Structurele en incidentele congestie
Herijking 1996 ²⁾	Circa 20%			Structurele en incidentele congestie
Evaluatie 1997 ³⁾	Circa 25%			Structurele en incidentele congestie
Evaluatie SWAB ⁴⁾	20%	10%		Structurele congestie

¹⁾ Schatting van de effecten van het geïntensiverde verkeersbeheersingsbeleid in 1998. AVV, januari 1994 [12].

²⁾ Effecten Verkeersbeheersingsprogramma – Herijking 1996. AVV, februari 1996 [14].

³⁾ Effectanalyse Programma Verkeersbeheersing. AVV, mei 1997 [15].

⁴⁾ Effecten van Samen werken aan bereikbaarheid. AVV, april 1997 [16].

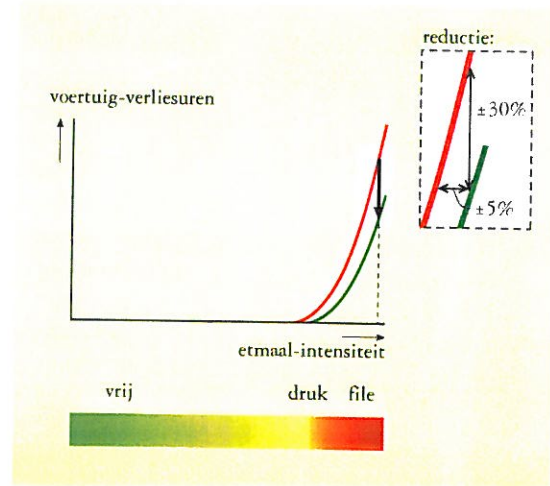
Tabel 4.1: Ramingen vooraf van de effecten van het verkeersbeheersingsprogramma.

Enkele beschouwingen

De effectiviteitsfactoren uit de EVA-studie zoals beschreven in hoofdstuk 3 zijn hoger of gelijk aan de gehanteerde waarden in bovengenoemde ex-ante evaluaties van het verkeersbeheersingsprogramma.

Deze ramingen van de effecten van het verkeersbeheersingsprogramma zoals in 1994, 1996 en 1997 uitgevoerd, die een effect van 20 à 25 % reductie van het aantal voertuigverliesuren aangeven, zouden dus conservatief moeten zijn ten opzichte van de evaluaties achteraf aangezien de effecten per maatregel achteraf blijken hoger of gelijk te zijn dan de gehanteerde waarden bij deze ramingen.

Gebaseerd op waarnemingen geldt voor één locatie als vuistregel dat 5-10% capaciteit bij congestie resulteert in 20-30 % voertuigverliesuren (zie figuur 4.2) [17]. Uit de simulaties met het LMS – en dus op netwerk-niveau – blijkt dus zo'n dergelijk verband – zij het iets minder sterk – ook uit te komen op netwerkniveau.



Figuur 4.2: Lokaal verband capaciteit – voertuigverliesuren (Transpute, 1994).

4.2.2 De ex-post evaluaties

4.2.2.1 Methodiek

In december 2001 werd de rapportage 'Evaluatie Programma Verkeersbeheersing' uitgevoerd door AVV in opdracht van het Hoofdkantoor [2] afgerond. In deze studie komen aan de orde de uitgevoerde maatregelen en de bijbehorende kosten. Bovendien is getracht om naast de effecten van het programma als geheel ook de maatschappelijke baten per maatregelen te berekenen. Deze studie is o.a. gebaseerd op onderzoek van Traffic Test.

De rapportage 'Effecten van beleid op de bereikbaarheid via het hoofdwegennet – onderzoek naar aanleiding van de Werkgroep van Zijl betreffende de periode 1995 – 2000' uitgevoerd door AVV in opdracht van DGP in het kader van de Commissie Van Zijl [4] verscheen in maart 2002 en betreft het effect van de verschillende pakketten (programma's) beleidsmaatregelen (aanleg, vraagbeheersing, verkeersbeheersing). Effecten met betrekking tot verkeersbeheersing betreffen het programma als geheel. Deze studie is gebaseerd op onderzoek van MuConsult.

Naar aanleiding van de resultaten van deze studies heeft het Hoofdkantoor MuConsult gevraagd om een studie te doen naar 'Kosteneffectiviteit Verkeersbeheersings- en Benuttingsbeleid' [5]. Deze studie is gebaseerd op

dezelfde methodiek als de beleidseffectenanalyse van Mu-Consult en afgerond in februari 2002.

Ten behoeve van de consistentie in rapportage hebben zowel het Hoofdkantoor van de Waterstaat als DGP aangegeven om rapportage te willen krijgen die consistent is met de rapportage aan de Tweede Kamer.

Bovengenoemde studies maken gebruik van verschillende rekenmethodieken. De methodiek van MuConsult gaat uit van de ontwikkeling van de voertuigverliesuren ten gevolge van de files langer dan 2 km conform de gegevens van de TIC. Daarbij worden de effecten van de verschillende verkeersbeheersingsmaatregelen per wegsegment op een netwerk opgeteld. Er vindt geen toedeling plaats en wordt er dus geen rekening gehouden met netwerkeffecten. Het hanteren van de voertuigverliesuren ten gevolge van de files langer dan 2 km is niet zo problematisch bij het bepalen van de relatieve effecten van de maatregelen pakketten. Echter worden de verliestijden niet alleen bepaald door deze files maar ook door de vertraagde afwikkeling (zie hoofdstuk 6, paragraaf 6.4.1). De vertraagde afwikkeling wordt vooralsnog niet gemeten. Om een schatting ervan te maken wordt, bij gebrek aan beter, gebruik gemaakt van de verouderd zogenaamde McKinsey-factor. Bovendien om op zichzelf gegronde redenen worden de voertuigverliesuren ten gevolge van files langer dan 2 km sinds 2000 niet meer berekend door AVV. De methodiek van MuConsult is daarmee niet zondermeer toekomstvast.

De methodiek van Traffic Test sommeert de effecten van de verschillende verkeersbeheersingsmaatregelen in de periode waarin ze effectief zijn; c.q. tijdens de spits. Een essentieel uitgangspunt hier is dus de veronderstelde duur van de spits. Deze methodiek geeft wel meteen alle verliestijden maar houdt eveneens geen rekening met netwerkeffecten en is hierdoor ook niet zondermeer geschikt voor de toekomst.

Met de methode van MuConsult (rapportage naar de Tweede Kamer) wordt het effect van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 geraamd op circa 13 miljoen minder voertuigverliesuren (alle verliestijden). De methode van Traffic Test komt eveneens voor alle verliestijden op circa 10 miljoen. Beide methoden maken gebruik van de effecten per maatregel zoals aangegeven in de EVA-studies (hoofdstuk 3) en zijn de verschillen dus toe te schrijven aan de verschillende gebruikte rekenmethodieken en uitgangspunten. De uitkomsten zijn wel in de zelfde orde grootte. Daarom wordt in het vervolg van deze rapportage gebruik gemaakt van de resultaten gebaseerd op de methode van MuConsult.

Enkele beschouwingen

Ex-post evaluaties van pakketten verkeersbeheersingsmaatregelen maken eveneens als de ex-ante evaluaties gebruik van schattingen op basis van de resultaten van diverse empirische studies. Deze bepalen mede de uitkomsten. Omdat een netwerkbenadering van zowel het hoofdwegennet als van het wegennet als geheel behoort tot de ambitie van verkeersmanagement voor de toekomst, is het van belang in de toekomst om voor de ex-post evaluaties een methodiek te kiezen die met deze effecten rekening kan houden. Aangezien het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 voor een groot deel bestaat uit lokale maatregelen is het probleem in de huidige evaluatie minder pregnant maar wel een aandachtspunt voor de toekomst.

Rekenmethodieken berusten op bepaalde aannames en uitgangspunten. Het is van groot belang om deze aannames en uitgangspunten te expliciteren,

eenduidig te bepalen en vast te leggen en die consequent te hanteren. Met name het aantal uren spits in een jaar komt hiervoor in aanmerking. Complexer is het komen tot schattingen van de totale verliestijden (McKinsey-factor) dan wel een evaluatiemethodiek die gebaseerd is op een andere grootte (aangezien AVV ook de verliestijden t.g.v. files langer dan 2 km niet meer berekent).

Up-to-date gegevens over de effecten van de verschillende verkeersbeheersing maatregelen zijn uiteraard essentieel voor zowel de ex-ante als de ex-post evaluaties.

4.2.2.2 Effecten van het programma in 2000

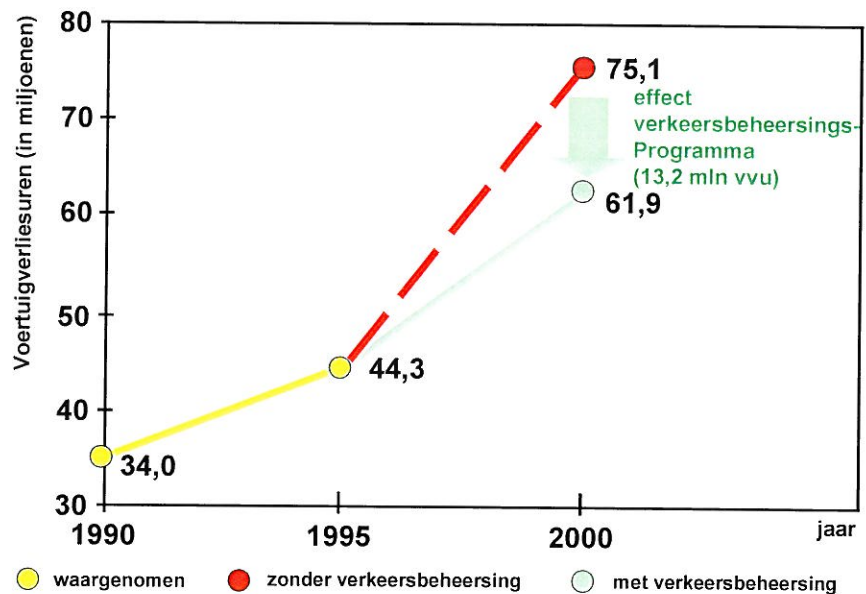
Volgens het 'Signalenrapport 2000 Verkeer en Vervoer' van AVV [18] bedroeg het totale aantal voertuigverliesuren in 1995 44,3 miljoen (18,5 mln v.w.b. de files langer dan 2 km).). In 1990 was dat 34,0 miljoen (14,2 mln v.w.b. de files langer dan 2 km).

Het aantal voertuigverliesuren in 2000 bedroeg 61,9 miljoen (25,8 mln . v.w.b. de files langer dan 2 km) [5].

In het jaar 2000 zijn door het programma Verkeersbeheersing 1995 – 2000 13,2 miljoen voertuigverliesuren bespaard (5,5 mln v.w.b. de files langer dan 2 km) [5]. Dit is een schatting gebaseerd op een methodiek die gebruik maakt van de resultaten van diverse empirische onderzoeken.

Zonder het programma zou het totaal aantal voertuigverliesuren dus 75,1 miljoen zijn geweest (31,3 mln v.w.b. de files langer dan 2 km). Dit is de som van het aantal voertuigverliesuren in 2000 (61,9 mln) en het geschatte aantal bespaarde uren door het programma (13,2 mln) [5].

Dit wordt afgebeeld in figuur 4.3.



Figuur 4.3: Effecten in 2000 van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000.

4.2.3 Vergelijk met het oorspronkelijke doel

De oorspronkelijke ramingen van de effecten van het verkeersbeheersingsprogramma 1995 – 2000 zijn gemaakt ten opzichte van het referentiejaar 1990 dat op dat moment gold (paragraaf 4.2.1.2). In tabel 4.2 worden de indexwaarden weergegeven voor de gerealiseerde effecten in 2000. Deze zijn eveneens naar 1990 geïndiceerd om vergelijking met de ramingen vooraf mogelijk te maken.

Geïndiceerde effecten programma 1995 - 2000	1990	2000 met programma verkeersbeheersing	2000 zonder programma verkeersbeheersing
Index 1990	100	182	221

Tabel 4.2: Geïndiceerde effecten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 naar 1990.

Uit tabel 4.2 kan worden afgelezen dat zonder het verkeersbeheersingsprogramma de congestie zou gegroeid zijn tot een index van 221 ten opzichte van 1990. Met verkeersbeheersing is dat gereduceerd tot 182. Hieruit blijkt 39% minder groei van de congestie te zijn gerealiseerd ten opzichte van 1990. Ruimschoots meer dan de geraamde effecten vooraf (20 à 25%; zie paragraaf 4.2.1.2). De doelstelling is dus ruim gerealiseerd. Dit is consistent met de commentaar van de NEI in de second opinion van 1994 zoals aangegeven in citaat in paragraaf 4.2.1.1 en in de beschouwingen in paragraaf 4.2.1.2. Ook is het verkeer veel meer gegroeid dan voorzien was met als voornaamste redenen de groei van economie, werkgelegenheid en inkomens zoals aangegeven in de rapportage 'Effecten van beleid op de bereikbaarheid via het hoofdwegennet' [4]. Daardoor was er meer verkeersdrukte en ook meer gelegenheid voor verkeersbeheersingsmaatregelen om effecten te sorteren.

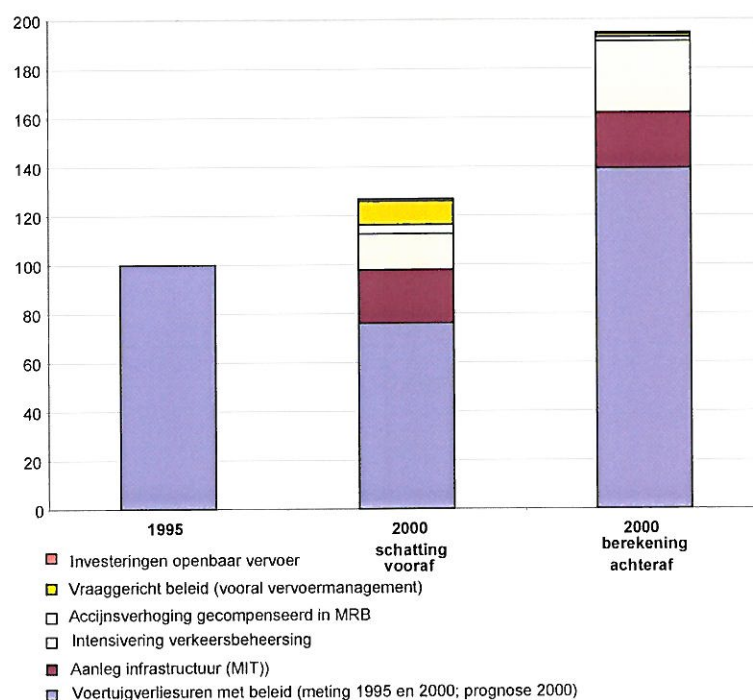
Vergelijk vooraf geraamde en gerealiseerde effecten

Met het verkeersbeheersingsprogramma 1995 – 2000 is een reductie van 39% van de groei van het totale aantal voertuigverliesuren gerealiseerd ten opzichte van 1990. Hiermee is de oorspronkelijke doelstelling van 20 à 25% ruim gehaald. In een second opinion van de NEI van 1994 was reeds aangegeven dat een lichte bijstelling in opwaartse richting mogelijk was. Bovendien naam in deze periode de verkeersdrukte meer toe dan voorzien waardoor ook meer gelegenheid ontstond voor verkeersbeheersingsmaatregelen om effecten te sorteren.

5 Verkeersbeheersing in relatie tot andere beleidsmaatregelen

5.1 Effecten alle beleidsmaatregelen

In het rapport 'Effecten van beleid op de bereikbaarheid via het hoofdwegennet' [4] - rapportage naar de Tweede Kamer (Commissie Van Zijl) - worden de baten van alle beleidsmaatregelen (aanleg, vraagbeheersing, verkeersbeheersing) aangegeven (figuur 5.1). Overigens gold ter tijde van dit onderzoek het jaar 1995 als referentiejaar (tevens startjaar van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000).



Figuur 5.1: Vergelijking tussen voorspelde effecten van vooraf geplande maatregelen en gemeten effecten van achteraf gerealiseerde maatregelen (Randstad en niet-Randstad tezamen) [4] geïndiceerde naar 1995.

5.2 Effecten verkeersbeheersing

De indexwaarde voor 2000 ten opzichte van 1995 (berekening achteraf in figuur 5.1) worden in tabel 5.1 weergegeven.

Geïndiceerde effecten programma 1995 – 2000	1995	2000 met aanleg, vraagbeh. & verkeersbeh.	2000 met aanleg & vraagbeheersing	2000 zonder beleidsmaatregelen
Index 1995	100	140	170	198

Tabel 5.1: Geïndiceerde effecten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 en van alle beleidsmaatregelen naar 1995[4].

Indien helemaal geen beleid (verkeersbeheersing, aanleg, vraagbeheersing) was uitgevoerd, was de congestie in 2000 bijna verdubbeld ten opzichte van 1995. Met alle beleidsmaatregelen is de congestie met 40 % gegroeid. Het effect van alle beleidsmaatregelen samen is circa 60 % waarvan de helft toe te schrijven is aan het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000.

Effecten programma verkeersbeheersing 1995 - 2000

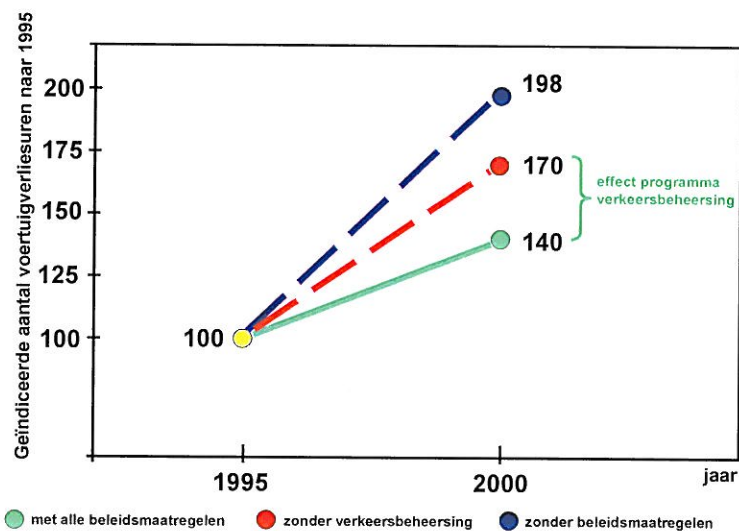
Ten opzichte van 1995

Indien helemaal geen beleid (verkeersbeheersing, aanleg, vraagbeheersing) was uitgevoerd, was in 2000 de congestie (uitgedrukt in aantal voertuigverliesuren) bijna verdubbeld ten opzichte van 1995.

Met alle beleidsmaatregelen is de groei van het totaal aantal voertuigverliesuren in de periode 1995 – 2000 slechts 40% ten opzichte van 1995. Het effect van alle beleidsmaatregelen samen is circa 60%. Circa de helft daarvan - 30% - is toe te schrijven aan het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000.

In 2000

In het jaar 2000 betekent het 17,5% minder congestie ten opzichte van een situatie zonder verkeersbeheersing.



6 Kosteneffectiviteit programma verkeersbeheersing 1995 - 2000

6.1 Inleiding

Aan de hand van de gerealiseerde maatregelen (hoofdstuk 2) en de gemiddelde effecten van de maatregelen (hoofdstuk 3) worden de effecten van het programma in termen van voertuigverliesuren berekend en wordt een raming gemaakt van de kosten en de baten van het programma. De kosteneffectiviteit van het programma wordt berekend gebruik makend van de contante waarde methode conform OEEI [19].

De kosten en de baten worden berekend gedurende de levensduur van de verschillende maatregelen uit het programma. Over de levensduur van de maatregelen is op basis van ervaring met vergelijkbare maatregelen en technische systemen een inschatting gemaakt. Er wordt uitgegaan van een levensduur van minstens 20 jaar voor de spits- en plusstroken, de vrachstroken, het inhaalverbod voor vrachtverkeer en de kleine infrastructurele maatregelen, van 18 jaar voor verkeerssignalering, van 15 jaar voor de toeritdoseerinstallaties en de DRIP's en van 10 jaar voor busvoorzieningen en camera's. Het gaat echter om maatregelen die nog niet zo lang bestaan (geen ervaring dus met levensduur). Daarbij komt dat de technische levensduur in hoge mate wordt bepaald door de ontwikkelingen op het gebied van detectie, datacommunicatie, signaalgevers, etc. En deze ontwikkelingen gaan snel. Daarom wordt ook een kortere periode – namelijk tot 2010 in beschouwing genomen.

Bij de berekeningen is rekening gehouden met vervallen maatregelen doordat de levensduur is verstreken (zie figuur 6.1). Maatregelen met een levensduur van 20 jaar of meer leveren ook baten na 2020. De baten die na 2020 worden gerealiseerd zijn buiten beschouwing gelaten.

De ramingen van de kosten en de baten worden uitgedrukt in euro (prijspeil 1998) [5].

Om de kosteneffectiviteit van het programma te beoordelen, is ten behoeve van voorliggende rapportage een Contante Waarde berekening uitgevoerd (bijlage 1). Kosten en baten worden dan contant gemaakt voor 1995. Het rendement van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 kan daardoor ook worden vergeleken met het rendement van andere projecten die gestart zijn in hetzelfde jaar, zoals bijvoorbeeld aanlegprojecten.

6.2 Netto Contante Waarde berekening: de methode

Het proces van contant maken en contante waardeberekening wordt veel gebruikt bij de evaluatie (of economische beoordeling) van infrastructuurprojecten. Het gaat er bij deze methode om, voor een reeks van in de toekomst te betalen of te ontvangen bedragen, gegeven de rentestand, een equivalent bedrag in het heden te vinden.

De kosten en de baten van een te beoordelen project/programma vinden in de toekomst plaats. Een euro die ontvangen wordt in de toekomst heeft niet

dezelfde waarde als een euro die in een eerdere jaar wordt ontvangen. Kosten en baten die op verschillende momenten in de tijd vallen, moeten vergelijkbaar worden gemaakt. Daarvoor worden alle kosten en baten contant gemaakt en bij elkaar opgeteld. Dit is de Netto Contante Waarde van een project. Wanneer de Netto Contante Waarde groter is dan nul, is het project winstgevend. Verder kunnen aan de hand van de Netto Contante Waarde ook projecten worden vergeleken.

De Netto Contante Waarde is de belangrijkste en algemeen aanvaarde maatstaf waarmee de maatschappelijke rentabiliteit (winstgevendheid) van een projectinvestering wordt gemeten. De OEEI-procedure maakt gebruik van deze methode [19].

De contante waarde van een bedrag waarvan men verwacht dat het ontvangen wordt op een specifiek tijdstip in de toekomst is gelijk aan het bedrag dat in het referentiejaar belegd tegen een bepaalde rente aangroeit tot hetzelfde toekomstige bedrag. Deze redeneerlijn wordt gebruikt voor zowel bedragen die in de toekomst worden ontvangen als voor de bedragen die in de toekomst moeten worden betaald.

De veronderstellingen die worden gebruikt bij contante waardeberekeningen zijn als volgt te omschrijven:

- 1) Men veronderstelt dat er zaken worden gedaan met een bank waarbij het rentepercentage dat men moet betalen als men geld leent gelijk is aan het percentage dat men vergoed krijgt als men geld op de bank zet.
- 2) Verder wordt verondersteld dat ieder bedrag (groot of klein) tegen dit rentepercentage in de tijd verschoven kan worden.

Bijvoorbeeld wanneer men over zes jaar 1 euro nodig heeft, waarbij de bank een rentepercentage vergoedt van 4%, dan volstaat het om nu 0,79 euro op de bank te zetten. In zes jaar groeit dit bedrag aan tot 1 euro (zie bijlage 1).

Het proces van contant maken en contante waardeberekening kan dus worden beschouwd als een normering conform hierboven beschreven denkbeeldige en equivalente transactie met een bank.

In de volgende paragrafen worden de ramingen prijspeil 1998 en de Contante Waarden van deze ramingen gepresenteerd. Er wordt gebruik gemaakt van een rentevoet van 4%. De kosten en de baten worden contant gemaakt voor 1995, het startjaar van het programma (zie bijlage 1). Omdat de kosten op korte termijn plaatsvinden en de baten op langere termijn, wegen de kosten zwaarder dan de baten in de contante waarde berekening. Daarom wordt de kosteneffectiviteit van het programma bepaald aan de hand van de contante waarden (en niet aan de hand van de ramingen prijspeil 1998).

6.3 De kosten

De kosten worden geraamd voor de perioden 1995 – 2000, 2001 - 2010 en 2011 – 2020. Deze kosten worden tevens contant gemaakt voor 1995. Deze ramingen worden weergegeven in tabel 6.1.

In de studie 'Kosteneffectiviteit verkeersbeheersings- en benuttingsbeleid' [5] worden voor de periode 2001 – 2020 de exploitatiekosten geraamd aan de hand van de exploitatiekosten uit tabel 2.1.

Voor Incident Management leidt het tot een overschatting omdat het vigerende contract met de KLPD voor de spitsteams daarbij is inbegrepen terwijl dit contract in 2003 afloopt. Dit wordt in voorliggend rapport verbeterd.

In tabel 2.1 ontbreken de exploitatiekosten voor verscheidene maatregelen. Dit leidt tot een onderschatting. Voor de maatregelen met naar verwachting de hoogste exploitatiekosten, met name de DVM centrales en de centrale systemen, is gezocht naar een indicatie van deze kosten. Dit is eveneens in dit rapport verbeterd. De exploitatiekosten van een aantal maatregelen die naar verwachting niet zo hoog uitvallen, ontbreken nog. Het verdient aanbeveling om in de toekomst de exploitatiekosten van sommige maatregelen beter in beeld te brengen. De cijfers die ten opzichte van de studie 'Kosteneffectiviteit verkeersbeheersings- en benuttingsbeleid' [5] zijn aangepast, worden in tabel 6.1 cursief afgedrukt en onder de tabel toegelicht.

Maatregel	Geraamde kosten per periode (prijspeil 1998)			
	1995 – 2000	2001 – 2010	2011 – 2020	1995 – 2020
Verkeersgeleiding				
Verkeerssignalering	528	47	27	602
Toerit- en rijbaandosering	7	2	1	10
Spitsstroken	37	14	14	65
Plusstroken	6	0,3	0,3	7
Inhaalverbod vrachtverkeer	2	1	1	4
Busvoorzieningen	5			5
Vrachtstroken	14	0,3	0,3	15
Kleine infra maatregelen	23			23
DVM centrales ¹⁾	113	60	60	233
Informatievoorzieningen				
DRIP's	18	4	1	23
Monitoring ²⁾	23	1	1	25
VIC-net	27			27
Incidentafhandeling en wegonderhoud				
Incident Management ³⁾	28	33	17	78
Videocamera's	9			9
Pilots				
Pilots (RDS-TMC, spitsstroken, e.d.)	14	nvt	nvt	14
Ondersteunende maatregelen				
DVM visie, systeemontw. ⁴⁾ , (uitvoerings)organisatie	91	17	13	121
Communicatie	5	nvt	nvt	5
Totaal programma	950	180	136	1.266

	1995 – 2000	1995 – 2010	1995 – 2020
Geraamde kosten cumulatief (prijspeil 1998)	950	1.130	1.266
Geraamde kosten contant gemaakt voor 1995	850	973	1.035

¹⁾ : Schatting exploitatiekosten per DVM centrale: 1 mln euro per jaar (bron: beperkt navraag in de regio)

²⁾ : Schatting exploitatiekosten: 0,5 % van de investeringen per jaar (bron: AVV)

³⁾ : Vigerend contract met KLPD voor spitsteams: 1998: 4 mln euro; 1999 t/m 2003: 5,3 mln euro per jaar (bron: AVV)

⁴⁾ : Voorlopige schatting exploitatiekosten centrale systemen: 2,25 mln per jaar t/m 2004; 1,25 mln per jaar daarna (bron: AVV)

Tabel 6.1: Geraamde kosten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 voor de periode 1995 – 2020 prijspeil 1998 en contante gemaakt voor 1995.

6.4 De baten

Om te komen tot de baten van het programma is het nodig om de effecten in termen van bespaarde voertuigverliesuren te berekenen over de levensduur van de maatregelen.

6.4.1 Totale effecten van het programma

Uitgaande van de fileregistratie door de TIC zijn de bespaarde voertuigverliesuren met een rekenmethodiek bepaald. De TIC registreert alleen de files langer dan 2 km. Deze gegevens worden nauwkeurig geregistreerd.

Om alle bespaarde verliesuren te bepalen moet ook rekening worden gehouden met de vertraagde afwikkeling³. De vertraagde afwikkeling wordt voorsnog niet geregistreerd. Bezien vanuit het oogpunt van kosten-baten is het echter essentieel om ook deze verliestijden mee te nemen omdat ze bijdragen aan de economische schade. Een schatting van alle voertuigverliesuren kan worden gemaakt door gebruik te maken van de zogenaamde McKinsey-factor uit de vroegere filekostenberekeningen. Deze factor dateert van voor de registratie door de TIC en is daarom verouderd en vermoedelijk inmiddels te hoog. Beter is echter op dit moment niet beschikbaar. Het verdient sterk aanbeveling om deze factor te herijken.

De resultaten worden gepresenteerd voor de baten met betrekking tot alle verliestijden met tussen haakjes de baten met betrekking tot de files langer dan 2 km. Deze laatste getallen zijn dus meer betrouwbaar maar representeren slechts een deel van de winst. De berekening van de totale winst is vermoedelijk door de gebruikte McKinsey factor aan de hoge kant. Beide waarden worden daarom aangegeven (tabel 6.2).

Effecten Programma				
1995 – 2000	1995 - 2000	2001 - 2010	2011 – 2020	1995 - 2020
Besparing alle vvu (files > 2 km)	43,0 (17,9)	130,3 (54,3)	85,6 (35,7)	258,9 (107,9)

Tabel 6.2: Effecten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 in miljoen bespaarde voertuigverliesuren (vvu) [5].

³ Naast de verliesuren door files langer dan 2 km, is er ook de zogenaamde vertraagde afwikkeling. De vertraagde afwikkeling wordt geschat op 1,4 maal de verliestijden door files langer dan 2 km. Het totale aantal voertuigverliesuren is de som van de verliesuren door files langer dan 2 km en de vertraagde afwikkeling (c.q. 2,4 maal de verliesuren door files langer dan 2 km). De factor 1,4 is de zogenaamde McKinsey factor.

6.4.2 De baten

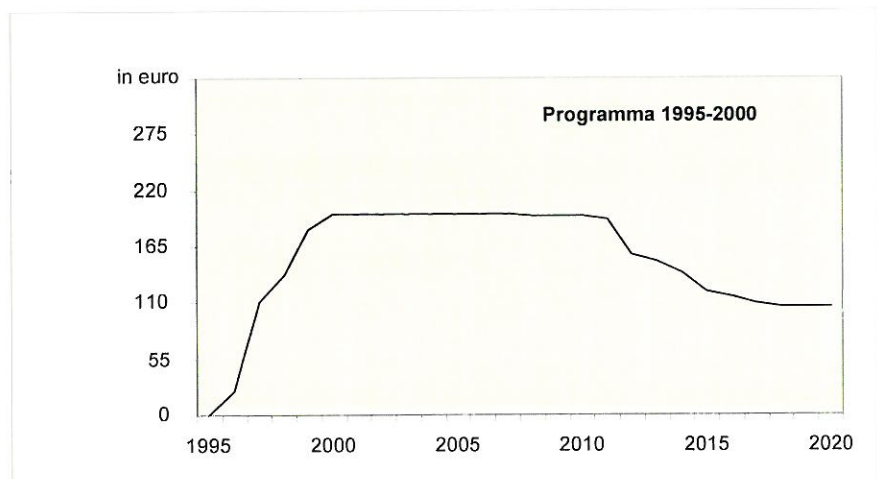
Uitgaande van 15,- euro per bespaard voertuigverliesuur (Bron: AVV) worden de effecten in termen van voertuigverliesuren vertaald in baten van het programma. De baten worden zoals de kosten contant gemaakt voor 1995. Dit wordt weergegeven in tabel 6.3.

Raming van de baten				
Programma	1995 - 2000	2001 - 2010	2011 - 2020	1995 - 2020
verkeersbeheersing				
1995 - 2000				
In miljoen euro				
Baten alle vvu	644	1.955	1.284	3.883
(files > 2 km)	(268)	(815)	(536)	(1.619)

	1995 - 2000	1995 - 2010	1995 - 2020
Geraamde baten cumulatief (alle vvu)	644	2.599	3.883
Baten contant gemaakt voor 1995 (alle vvu)	560	1.864	2.456

Tabel 6.3: Raming baten programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 in miljoen euro prijspijl 1998 [5] en contant gemaakt voor 1995.

De ontwikkeling van de baten ten gevolge van de besparingen in verliestijd als gevolg van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 wordt in figuur 6.1 afgebeeld in de tijd.



Figuur 6.1: Ontwikkeling van de baten (alle verliestijden) over de periode 1995 – 2020 van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 in miljoen euro [5] (niet contant gemaakt).

6.5 Kosteneffectiviteit

Met de contant gemaakte kosten en baten uit tabellen 6.1 en 6.3 kan de Netto Contante Waarde (NCW) van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 worden berekend ($NCW = \text{som CW van de baten} - \text{som CW van de kosten}$). Dit wordt weergegeven in tabel 6.4.

Programma 1995 – 2000 in miljoen euro contante waarde 1995	1995 - 2000	1995 - 2010	1995 - 2020
Kosten	850	973	1.035
Baten alle vvu	560	1.864	2.456
Netto Contante Waarde (baten – kosten)	- 290	891	1.421

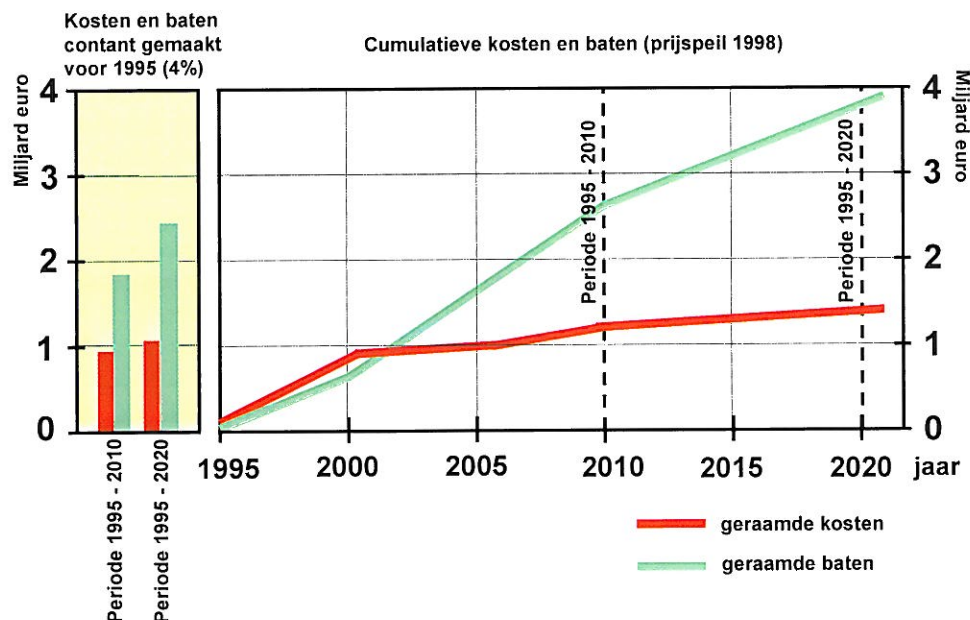
Tabel 6.4: Netto Contante Waarde van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 in miljoen euro (berekeningen AVV, 2003- zie bijlage 1)

De eerste kolom van tabel 6.4 heeft betrekking op de periode 1995 – 2000 waar de investeringen in het programma plaats hebben gevonden. In de tweede en derde kolom wordt de tijdshorizon verschoven naar 2010 en 2020. Na 2000 worden juist de vruchten geplukt van de investeringen in de periode 1995 – 2000 terwijl de kosten van het programma zich beperken tot de exploitatiekosten. Rekening houdend met het veronderstelde levensduur van de maatregelen lijkt 2020 haalbaar. 2010 levert een meer voorzichtige schatting op.

Voor de periode 1995 - 2020 is de Netto Contante Waarde van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 opgelopen tot 1.421 miljoen euro. Voor de periode 1995 - 2010 is de Netto Contante Waarde reeds 891 miljoen euro. Medio 2002 wordt het break even punt bereikt waar de kosten door de baten zijn gecompenseerd.

Wordt er uitgegaan van 2010 als tijdshorizon dan brengt ieder geïnvesteerde euro 1,9 euro op. Dit loopt op tot 2,4 euro met 2020 als tijdshorizon.

De uitkomsten worden samengevat in figuur 6.2.



Figuur 6.2: Cumulatieve ontwikkeling van de geraamde kosten en baten van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 voor de perioden 1995 – 2010 en 1995 – 2020 met bijbehorende Contante Waarden.

Kosteneffectiviteit programma verkeersbeheersing 1995 - 2000

Over de periode 1995 – 2020 worden de kosten (aanleg en exploitatie) van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 geraamd op 1.266 miljoen euro prijspeil 1998 (niet contant gemaakt). De baten voor dezelfde periode worden geraamd op 3.883 miljoen euro (niet contant gemaakt).

Voor de korte periode 1995 – 2010 komen de ramingen van de kosten op 1.130 miljoen euro en van de baten op circa 2.600 miljoen euro eveneens prijspeil 1998 (niet contant gemaakt).

Berekend over de periode 1995 – 2010 bedraagt de Netto Contante Waarde van het programma 891 miljoen euro. De rendementsfactor bedraagt 1,9. Een levensduur van 20 jaar voor het programma wordt echter haalbaar geacht. Over de periode 1995 - 2020 loopt de Netto Contante Waarde van het programma op tot 1.421 miljoen euro. In dit geval is de rendementsfactor 2,4.

Volgens de Netto Contante Waarde methode is het programma vanaf medio 2002 winstgevend.

6.6 Overwegingen

Uit de beschikbare studies met betrekking tot de (kosten)effectiviteit van het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000 is in voorliggende rapportage een indruk gegeven van de kosteneffectiviteit van benuttingsmaatregelen.

Alhoewel er vele getallen worden gepresenteerd, is het van belang om ook de onzekerheden omtrent de onderliggende berekeningen in gedachten te houden. Dit betreft de benodigde rekenmethodieken om te komen tot een raming van de effecten, de uitgangspunten waarop deze en de berekeningen van de baten op worden gebaseerd (met name de Mc-Kinsey-factor). Van sommige maatregelen waren de exploitatiekosten niet bekend. Er is gezocht naar een indicatie van deze kosten.

Daarentegen zijn de berekeningen uitsluitend gebaseerd op de baten ten gevolge van vermindering in verliestijden. De baten ten gevolge van de verkeersveiligheid en mogelijk ook door milieueffecten zijn niet in de ramingen opgenomen. Ook de baten door de verbeterde bereikbaarheid zijn niet opgenomen in de ramingen.

Inmiddels zijn de inzichten verder gevorderd en is uit onderliggende studies duidelijk geworden hoe de methodieken verbeterd kunnen worden. Daarvoor is verdere ontwikkeling ervan nodig.

Al met al geven desalniettemin de resultaten een goede indicatie over het positieve beeld dat ontstaat over de kosteneffectiviteit van benuttingsmaatregelen. Het is van belang om dit beeld in ogenschouw te nemen en niet de gepresenteerde cijfers als 'de exacte waarheid' te beschouwen. Dit positieve beeld is maximaal benut in ZSM dat aansluit op het programma verkeersbeheersing 1995 – 2000.

7 Conclusies

7.1 Perspectief verkeersbeheersing

Uit de gebruikersonderzoek in het kader van de evaluatie van het programma verkeersbeheersing [2] blijkt de weggebruiker positief te kijken tegen alle verkeersbeheersingsmaatregelen. Zowel de Rijkswaterstaat als de gemeenten - met name de G4, de grote vier gemeenten - zijn enthousiast om dynamisch verkeersmanagement regionaal aan te pakken. De architectuur voor verkeersbeheersing biedt een kader om hieraan vorm te geven en in verschillende projecten worden al eerste stappen gezet. Regionale verkeerscentralen en een nationale centrale bieden mogelijkheid om zowel regionaal als Europees vorm te geven aan dynamisch verkeersmanagement en informatie. Nieuwe technieken (met name in-car) bieden zowel voor inwinning van gegevens als voor distributie van de informatie aan de gebruiker (incl. het beïnvloeden van de snelheid van voertuigen vanuit de infrastructuur) tal van nieuwe mogelijkheden. In-car toepassingen vergen afstemming met marktpartijen hetgeen nieuwe mogelijkheden kan bieden om verkeersbeheersing efficiënter te organiseren bijvoorbeeld door op termijn gegevens te kopen van providers. Ook met betrekking tot het dynamiseren van de infrastructuur bieden zich nieuwe concepten aan zoals dynamische rijstrook indeling.

Op korte termijn zijn de huidige maatregelen gereed om op korte termijn op nieuwe locaties toegepast te worden daar waar nieuwe knelpunten ontstaan. Hierdoor staan oplossingen al op de plank voor de korte termijn. Met de huidige centrales kunnen de reeds geïmplementeerde maatregelen in steeds meer samenhang worden toegepast in een netwerkbenadering. Door AVB is het contact met de decentrale overheden goed te structureren en verloopt vruchtbaar. Een regionale netwerkbenadering ligt hierdoor op middellange termijn binnen handbereik. Indien daarbij ook aandacht voor overstappunten naar andere vervoerwijzen wordt besteed, kan het op termijn een brug slaan tussen aanbodgericht beleid en vraaggericht beleid. Door middel van pilots kunnen nieuwe technieken en concepten op gestructureerde wijze worden ontwikkeld en beproefd in de praktijk. Zo blijft een continuüm aan maatregelen ontstaan dat leidt tot een steeds slimmer infrastructuur.

Al met al veel redenen om op korte termijn de mogelijkheden van de huidige verkeersbeheersingsmaatregelen uit te nutten en van daaruit verder te ontwikkelen richting integraal regionaal verkeersmanagement met als slagaders steeds slimmer wordende snelwegen. Beheer en onderhoud dient uiteraard van meet af aan meegenomen te worden in dit proces alsook het voortdurend zoeken naar de beste kosteneffectiviteit. Ook daarvoor is in het huidige verkeersbeheersingsprogramma de basis gelegd.

Deze visie heeft inmiddels verder vorm gekregen in het kader van het 'Programma benutten wegen 2002 – 2010' [20] en is op korte termijn geconcretiseerd in het uitvoeringsprogramma 'Zichtbaar, Slim en Meetbaar' (ZSM).

7.2 De leringen met betrekking tot evaluaties van programma's

Uit de verschillende evaluaties – ex-ante en ex-post evaluaties van het programma en de evaluaties van de afzonderlijke maatregelen - zijn de volgende aandachtspunten van belang voor de toekomst:

Met betrekking tot (afzonderlijke) maatregelen:

- Een gedegen evaluatie van de effecten van de verkeersinformatie is gewenst.
- Update van het effect van Incident Management (in voorbereiding).
- Er zal steeds meer worden gewerkt vanuit een gebiedsgerichte benadering. Evaluatie van (pakketten) van maatregelen zullen netwerkeffecten moeten kunnen vaststellen.

Met betrekking tot de evaluaties van programma's:

- Gebruik makend van beschikbare methoden en technieken komen tot een methodiek voor optimale analyse en evaluatie van programma's. Naast ex-ante en ex-post evaluaties van programma's, is meer aandacht voor ook tussentijds evaluaties aan te bevelen. Aandacht voor andere aspecten dan de capaciteitseffecten van maatregelen zoals bijvoorbeeld de betrouwbaarheid van het netwerk is relevant. Uit huidige studies zijn de volgende aspecten reeds naar voren gekomen:
 - toegepaste rekenmethodieken moeten met netwerkeffecten rekening kunnen houden;
 - naast rekening houden met verliestijden dient tevens ook rekening te worden gehouden met positieve gevolgen van reistijdwinsten (bijvoorbeeld het kunnen afleggen van grotere afstanden in dezelfde tijd);
 - verkeersveiligheids- en milieueffecten dienen zo mogelijk ook te worden gekwantificeerd;
 - de grootte van benodigde parameters dient te worden vastgesteld, herijkt en vastgelegd; bijvoorbeeld indien nodig het aantal spitsuren per jaar of de Mc-Kinsey-factor;
 - regelmatige update van de kosten van een voertuigverliesuren is ook gewenst.
- Zorg dragen voor de benodigde gegevensregistratie en bewerking, alsook update van cruciale parameters. Hierbij valt te denken aan:
 - de kosten van alle verliestijden is nodig en niet alleen van de files langer dan twee kilometer (ook files korter dan twee kilometers en vertraagde afwikkeling);
 - momenteel worden trajectsnelheden bepaald en geen voertuigverliesuren meer; indien nodig moet het mogelijk zijn om uit de éne grootheid andere te kunnen berekenen;
 - aanvullend op de registratie van de geïmplementeerde maatregelen ook aandacht voor de bijbehorende invoeringsdatum en operationaliteit; naast de implementatiekosten ook meer inzichten in de bijbehorende exploitatiekosten is gewenst.

Literatuurlijst

- [1] Kosteneffectiviteit benuttingsmaatregelen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Maart 2003.
- [2] Evaluatie Programma Verkeersbeheersing. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. December 2001.
- [3] Evaluatie Effecten Verkeersbeheersingsmaatregelen, EVA. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Juli 2000.
- [4] Effecten van beleid op de bereikbaarheid via het hoofdwegenet – onderzoek naar aanleiding van de Werkgroep van Zijl betreffende de periode 1995 – 2000 . Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Maart 2002.
- [5] Kosteneffectiviteit Verkeersbeheersings- en Benuttingsbeleid. MuConsult. Februari 2002.
- [6] Programma Verkeersbeheersing Hoofdwegenet 1995-2000. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. September 1995.
- [7] Meer benutting, minder files - nota verkeersbeheersing Hoofdwegenet. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. April 1994.
- [8] Voortgangsrapportage Fysieke projecten verkeersbeheersing. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Bouwdienst Rijkswaterstaat. Versie 1-7-2001.
- [9] MMC nieuwsbrief, special juli 2001. MMC-samenwerkingsverband. Juli 2001.
- [10] Gebruikersonderzoek Nederlandse Autosnelwegen. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Mei 2000.
- [11] Evaluatie verkeerssignalering – een kennisoverzicht. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. December 1994.
- [12] Schatting van de effecten van het geïntensiveerde verkeersbeheersingsbeleid in 1998. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Januari 1994.
- [13] Intensivering RWS-programma Verkeersbeheersing – Beoordeling van de AVV Analyses. NEI. Januari 1994.
- [14] Effecten Verkeersbeheersingsprogramma – Herijking 1996. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Februari 1996.
- [15] Effectanalyse Programma Verkeersbeheersing. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Mei 1997.
- [16] Effecten van Samen werken aan bereikbaarheid. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. April 1997.

-
- [17] Transpute. 1994.
 - [18] Signalenrapport Verkeer en Vervoer 2000. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer. Februari 2001.
 - [19] Evaluatie van infrastructuurprojecten. Leidraad voor kosten-baten analyse. OEEI. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Economische Zaken. Februari 2000.
 - [20] Programma Benutten Wegen 2002 – 2010. Ministerie van Verkeer en Waterstaat. V.06 – 12/'02. Oktober – december 2002.

**Overzicht kosten en baten per jaar van het programma
verkeersbeheersing 1995 – 2000 (AVV, februari 2003)**

Uitgangspunten:

Contante Waarde (CW) berekening uitgevoerd in 2003

Kosten en baten contant gemaakt voor 1995

Rentevoet 4%

Opm:

Op basis van de CW berekening kan het rendement van dit project vergeleken worden met rendementen van andere projecten die gestart zijn in 1995.

Jaar	Kosten per jaar (in mln Euro)	CW van 1 Euro (functie van tijd; rente 4%)	Kosten; CW (in mln Euro)	Baten per jaar (in mln Euro)	CW van 1 Euro (functie van tijd; rente 4%)	Baten; CW (in mln Euro)
1996	163,3	0,962	157,1	23	0,962	22,1
1997	235,2	0,925	217,6	110	0,925	101,8
1998	227,8	0,889	202,5	136	0,889	120,9
1999	230,7	0,855	197,2	180	0,855	153,9
2000	92,2	0,822	75,8	196	0,822	161,1
2001	22,4	0,79	17,7	196	0,79	154,8
2002	22,4	0,76	17,0	196	0,76	149,0
2003	22,4	0,731	16,4	196	0,731	143,3
2004	17,1	0,703	12,0	196	0,703	137,8
2005	16,1	0,676	10,9	196	0,676	132,5
2006	16,1	0,65	10,5	196	0,65	127,4
2007	16,1	0,625	10,1	196	0,625	122,5
2008	16,1	0,601	9,7	194	0,601	116,6
2009	16,1	0,577	9,3	194	0,577	111,9
2010	16,1	0,555	8,9	194	0,555	107,7
2011	16,1	0,534	8,6	190	0,534	101,5
2012	16	0,513	8,2	156	0,513	80,0
2013	15,7	0,494	7,8	149	0,494	73,6
2014	15,6	0,475	7,4	137	0,475	65,1
2015	14,6	0,456	6,7	120	0,456	54,7
2016	13,3	0,439	5,8	114	0,439	50,0
2017	12	0,422	5,1	108	0,422	45,6
2018	10,8	0,406	4,4	104	0,406	42,2
2019	10,7	0,39	4,2	104	0,39	40,6
2020	10,6	0,375	4,0	104	0,375	39,0
totaal	1.265,50		1034,70	3.885		2455,5

Netto Contante Waarde (NCW) = som CW van de opbrengsten -/- som CW van de kosten

NCW = 2455,50 -/- 1034,70 = 1420,80 (in mln Euro)