

CPB Document

No 65

September 2004

Economische toets op de Nota Mobiliteit

Paul Besseling, Wim Groot en Annemiek Verrips

Centraal Planbureau
Van Stolkweg 14
Postbus 80510
2508 GM Den Haag

Telefoon (070) 338 33 80
Telefax (070) 338 33 50
Internet www.cpb.nl

ISBN 90-5833-190-3

Korte samenvatting

De komende decennia blijft het wegverkeer nog groeien en dreigen de reistijden steeds langer te worden. Investeren in de capaciteit van de wegen, zoals aangekondigd in de Nota Mobiliteit biedt op veel plaatsen uitkomst, met een maatschappelijk rendement van rond de 10%. Maar op sommige plaatsen is sprake van extreme kostenposten, zoals in de Noordvleugel van de Randstad. Daar, maar niet alleen daar, heeft een congestieheffing grote maatschappelijke voordelen. En economisch gezien is een congestieheffing ook beter dan een algemene verhoging van de variabele autokosten.

Volgens de Nota Mobiliteit zijn in de periode 2011-2020 grote bedragen nodig voor onderhoud en vervangingen van infrastructuur. Op basis van de beschikbare informatie is deze claim echter niet goed te onderbouwen. Het is ook de vraag of minder drukke spoortrajecten en vaarwegen wel in stand moeten worden gehouden. Daarnaast zou men onderhoudsnormen kunnen gaan differentiëren. En een voortgaande professionalisering van de onderhoudsprogrammering kan verder bijdragen aan een verhoging van de doelmatigheid.

Steekwoorden: mobiliteit, infrastructuur, wegen, spoorwegen, waterwegen, welvaart, economie, beprijzen, congestieheffing, onderhoud, betrouwbaarheid.

Abstract

During the next decades road traffic continues to grow and traveling times tend to take longer. Road investment - as announced in the White Paper on Mobility of the Ministry of Transport, Public Works and Water Management - seems to have high social benefits with roughly a 10% return on investment. But in some densely populated areas, due to high costs of implementing investments in infrastructure, social benefits turn out to be significantly lower. In these areas a congestion tax aimed at reducing congestion has greater welfare effects. From an economic point of view a congestion tax is also preferred compared with a more general kilometer charge.

According to the White Paper the maintenance of infrastructures will require relatively large amounts of money during the years 2011-2020. Unfortunately, the limited information available precludes a thorough assessment of the financial claims. One might question the continued operation of less used railway tracks and waterways. Besides this, standards for maintenance could be differentiated according to their use. Finally, a further professionalisation of the planning of maintenance works can contribute to raise the efficiency.

Keywords: mobility, infrastructure, roads, railroads, waterways, welfare, economy, road pricing, congestion pricing, maintenance, reliability.

A comprehensive summary is available from www.cpb.nl.

Inhoud

Abstract	3
Ten geleide	7
Conclusies op hoofdlijnen	9
Samenvatting	11
1 Inleiding	19
2 Betrouwbaarheid	21
2.1 Wat is betrouwbaarheid?	21
2.2 De gemiddelde vertraging op de weg en op het spoor	22
2.3 Waardering van betrouwbaarheid	23
3 Uitbreiding van hoofdwegen en beprijzen	27
3.1 Inleiding	27
3.2 De meting van brede welvaartseffecten	28
3.3 Uitbreiding capaciteit hoofdwegenet: twee pakketten	32
3.4 Variabilisering en aanleg	34
3.5 Congestieheffing versus variabilisering	36
3.6 Grenzen aan variabilisering?	38
3.7 Het onderliggend wegennet	39
3.8 Conclusies	41
4 Onderhoud	43
4.1 Inleiding	43
4.2 Analyse kader	43
4.3 Rijkswegen	47
4.4 Spoorwegen	57
4.5 Rijkswaterwegen	69
Literatuur	75
Bijlage 1: Kosten van investeringspakketten	81
Bijlage 2: Kosten en baten van ZOAB	83

Ten geleide

Deze studie is verricht op verzoek van de Projectorganisatie Nota Mobiliteit van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Onze dank gaat daarbij uit naar een groot aantal mensen. We werden tijdens het onderzoek van informatie en inzichten voorzien door medewerkers van verschillende onderdelen van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Allereerst door de leden van het projectteam Nota Mobiliteit onder leiding van dhr. A. Dikmans. Verder door diverse medewerkers van het Directoraat-Generaal Personenvervoer, van het Directoraat-Generaal Goederenvervoer, van het hoofdkantoor van Rijkswaterstaat en van het Expertisecentrum Beheer en Onderhoud van Rijkswaterstaat. Aanvullende informatie werd ook verstrekt door ProRail.

Verder hebben we intensief samen kunnen werken met diverse medewerkers van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van Rijkswaterstaat. Zij hebben met het Landelijk modelsysteem (LMS) de verkeerskundige analyses gemaakt van de diverse plannen ten aanzien van het hoofdwegennet. Het Milieu en Natuur Planbureau (MNP) heeft deze berekeningen aangevuld met de effecten op het milieu. Ook hebben we ons voordeel kunnen doen met de uitkomsten van een onderzoek van TNO-Inro onder leiding van Prof. C.J. Ruijgrok. Zij hebben op ons verzoek een voorstudie gemaakt van de onderhoudsprogrammering voor de drie modaliteiten weg, spoor en water.

De leiding van het onderzoek was in handen van P.J. Besseling, programmaleider Mobiliteit en Infrastructuur. W. Groot nam de analyse van het hoofdwegennet voor zijn rekening, A.S. Verrips de analyse van de onderhoudsprogrammering. Dankzij de grote inzet van alle betrokkenen kon het onderzoek tijdig worden afgerond.

F.J.H. Don
Directeur

Conclusies op hoofdlijnen

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft het CPB gevraagd een analyse te maken van de beleidsvoornemens in de Nota Mobiliteit. De onderzoeksvraag luidt: wat is de welvaartseconomische rationaliteit achter de voorgestelde aanwending van middelen in de periode 2011-2020? Het CPB heeft de analyse beperkt tot twee onderdelen:

1. Uitbreiding capaciteit hoofdwegen (oplopend tot 21,5 mld euro) en methoden van beprijzen;
2. Onderhoud en vervangingen van rijkswegen, spoorwegen en rijkswaterwegen (31 mld euro).

Op hoofdlijnen zijn dit de conclusies:

- Uit de analyse blijkt dat extra *aanleg van hoofdwegen* maatschappelijk gezien zeer rendabel is. Op de trajecten waar geïnvesteerd wordt, neemt de snelheid aanzienlijk toe. Daar kan meer verkeer geacommodeerd worden, terwijl de extra milieuschade beperkt blijft. Het grootste deel van het investeringspakket haalt een maatschappelijk rendement van reëel 10%.
- Op een aantal trajecten zijn de kosten van inpassing zo hoog dat het maatschappelijke rendement, ondanks de gunstige effecten voor het verkeer, zakt tot onder de 4%.
- Juist op dit soort trajecten zou een congestieheffing (een autobelasting per kilometer op wegvakken en dagdelen waarop het erg druk is) heel effectief kunnen zijn. De verbetering van de doorstroming komt vooral ten goede aan het zakelijke verkeer. Omdat de heffing wordt geheven in de spits gaat deze in eerste aanleg ook ten koste van het woon-werk verkeer. Maar per saldo profiteert het resterende woon-werk verkeer eveneens van de betere doorstroming.
- Een ongedifferentieerde heffing (een autobelasting per kilometer op alle wegvakken en op alle dagdelen) is minder effectief. Deze heffing ontmoedigt namelijk ook het verkeer op wegvakken en op dagdelen waarop het niet nodig is.
- De bereikbaarheidsproblemen zijn in 2020 zo groot dat tegelijkertijd ‘bouwen’ en ‘beprijzen’ een rendabele strategie is.
- Gelet op het grote belang dat het onderliggend wegennet nu al heeft voor de verkeersafwikkeling en gelet op de mogelijkheden die hier nog kunnen liggen, is het zaak om in de komende jaren veel meer aandacht te besteden aan het onderliggend wegennet dan tot nu toe het geval is geweest.
- De Nota reserveert een in historisch opzicht groot bedrag voor *onderhoud en vervangingen* van infrastructuur. Door een ongunstige leeftijdsopbouw zouden relatief veel objecten in de periode 2011-2020 aan vervanging toe zijn.
- De financiële claims zijn vooralsnog onvoldoende onderbouwd, wat een degelijke beoordeling in de weg staat.

- Ondanks de extra financiële impuls in de periode tot 2010 (aanwending kwartje van Kok) zou sprake blijven van achterstalligheid. Maar of er in de toekomst echt nog sprake zal zijn van achterstalligheid hangt mede af van de doelmatigheid van aanwending van het budget.
- Ondanks de voortgaande professionalisering van de onderhoudsprogrammering zijn zeker verbeteringen mogelijk. Soms betreft het win-win situaties, zoals toepassing van verbeterde aanbestedingsprocedures.
- Soms is een verhoging van de doelmatigheid mogelijk door beter te kijken naar het nut van de infrastructuur voor gebruikers. Meestal zal dit leiden tot differentiatie van kwaliteitseisen en normen. Iets lagere eisen voor transportroutes die weinig gebruikt worden, hogere eisen voor veelgebruikte routes.
- Vooral voor het spoor en de waterwegen kan men zich afvragen of de minder gebruikte routes, vanwege de relatief hoge kosten voor onderhoud en vervanging, wel als transportroute gehandhaafd moeten blijven. Voor het spoor kan de inzet van regionaal vervoer in de overweging worden meegenomen.
- Voor het spoor kan men zich bovendien afvragen of de voorgenomen uitbreidingen van het net door de Hanzelijn en de sleutelprojecten maatschappelijk gezien voldoende rendabel zijn. De Zuiderzeelijn is een onrendabel project, zoals uit verschillende eerdere analyses is gebleken.
- Tenslotte is het bij het spoor zaak oog te hebben voor alternatieven om de functionaliteit te handhaven en de betrouwbaarheid te vergroten, zoals maatregelen in de sfeer van aanpassingen in de dienstregeling en verbeteringen in het beheer en onderhoud van het rollend materieel.

Samenvatting

De onderzoeksvraag luidt: wat is de economische rationaliteit achter de aanwending van middelen in de Nota Mobiliteit? De analyse blijft beperkt tot 1) de plannen voor uitbreiding van de capaciteit van het hoofdwegennet en het beprijzen van het wegennet en 2) de plannen voor het beheer en onderhoud van de infrastructuur.

Uitbreiding van de capaciteit van het hoofdwegennet en beprijzen

Door de geraamde groei van het totale wegverkeer met bijna 50% tussen 2000 en 2020 neemt de gemiddelde snelheid op de Nederlandse wegen af van 68 km/uur tot 64 km/uur. Om te beoordelen in hoeverre uitbreiding van de capaciteit van het hoofdwegennet uitkomst biedt worden in de CPB-studie twee bouwpakketten, van 13½ mld euro resp. 23 mld euro, geanalyseerd¹. Voor het merendeel gaat het om extra rijstroken op bestaande wegen. En er wordt aandacht besteed aan twee manieren van beprijzen: variabilisering resp. congestieheffing. Het CPB heeft deze verschillende manieren van bouwen en beprijzen geanalyseerd door compacte, indicatieve kosten-batenanalyses uit te voeren².

Het uitbreiden van de *capaciteit van hoofdwegen* genereert per saldo positieve maatschappelijke baten van 0,9 resp. 2,0 mld euro in 2020 (zie tabel 1.1). Vooral de baten voor het vrachtverkeer en het zakelijke verkeer zijn substantieel. Indien de situatie in 2020 ook representatief is voor de situatie in latere jaren, en verschillende signalen wijzen in die richting, dan treden deze baten ook in die latere jaren op. Het rendement op de investeringen kan dan becijferd worden op 8% resp. 10%. Dit komt uit boven de maatschappelijke rendementseis van 4% à 7% die gebruikelijk is voor publieke investeringen.

Het valt op dat het rendement van het kleine pakket lager is dan dat van het grote pakket. Dat komt door de selectieprocedure die het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft toegepast. Het kleine pakket bestaat uit investeringen die de grootste bijdrage leveren aan het realiseren van de *streefwaarden* van de Nota³. De investeringen richten zich dus op de grootste knelpunten in de spits. Dit zijn blijkbaar niet investeringen die noodzakelijkerwijs ook het grootste maatschappelijke rendement hebben. Vooral vereisen sommige delen van het bouwpakket hoge inpassingskosten (Naardermeer, IJmeer, Merwede), waardoor het rendement van die

¹ In de Nota is gerekend met licht afwijkende pakketten.

² De kosten-batenanalyses zijn gebaseerd op een berekening van de verkeerskundige effecten door de Adviesdienst voor Verkeer en Vervoer (AVV) met het Landelijk Model Systeem (LMS) en een berekening van de effecten op milieu en geluid door het Milieu en Natuur Planbureau (MNP).

³ in de spits op de snelweg over een afstand van 50 kilometer een reisduur van maximaal 45 minuten, in de spits op stedelijke (ring)wegen en niet-autosnelwegen over een afstand van 10 kilometer een reisduur van maximaal 12 minuten.

deelpakketten onder de grens van 4% zakt. Dat geldt bijvoorbeeld voor het Noordvleugelpakket.

Tabel 1.1 Maatschappelijke effecten uitbreiding capaciteit hoofdwegen 2011-2020

Bouwpakket	Klein	Groot
Totale investeringskosten 2011-2020, mld euro, prijspeil 2003, incl. BTW	13,6	23,0
Idem, excl. BTW	11,3	19,1
Uitbreiding wegcapaciteit	3,5%	6,5%
Effect op hoeveelheid wegverkeer in Nederland in 2020	1,7%	3,8%
Effect op gemiddelde snelheid in Nederland in 2020	1,9%	3,7%
Directe effecten, mld euro		
Transportbaten vrachtverkeer en zakelijk verkeer	0,7	1,4
Transportbaten woon-werkverkeer en overig verkeer	0,4	0,8
Externe effecten, mld euro		
Emissies en geluid	-0,1	-0,1
Verkeersveiligheid en wegonderhoud (vast en variabel)	-0,2	-0,5
Indirecte effecten, mld euro		
Arbeidsmarkteffecten	0,0	0,1
Accijns en OV subsidies	0,1	0,2
Totale maatschappelijke baten in 2020, mld euro	0,9	2,0
Maatschappelijk rendement	8%	10%

Een *congestieheffing* kan uitkomst bieden op die baanvakken en in die dagdelen waar sprake is van forse congestie. In de Nota wordt gesproken over een heffing van 11,2 eurocent per kilometer voor 4% van het wegverkeer (zie tabel 1.2). Deze heffing reduceert het verkeer op de betreffende wegdelen en dagdelen met eenderde, het totale wegverkeer neemt af met 5,1%. Omdat de heffing geheven wordt in de spits gaat het vooral ten koste van het woon-werkverkeer. De verbetering van de doorstroming komt deels ten goede aan het resterende woon-werkverkeer, maar vooral aan het vrachtverkeer en het zakelijke verkeer. De algehele verkeersreductie leidt voorts tot iets minder milieuschade, iets meer veiligheid en iets lagere onderhoudskosten. De totale maatschappelijke baten van 1,2 mld per jaar wegen ruim op tegen de uitvoeringskosten, zowel voor aanpassingen in de auto's als op de wegen. Die kosten zijn overigens sterk afhankelijk van de reikwijdte van de heffing en van de gekozen techniek. Ze worden zeer voorlopig geraamd op rond de ¼ mld euro per jaar. Dat leidt dan tot een positief maatschappelijk saldo van circa 1 mld euro per jaar voor deze congestieheffingsvariant.

De heffing kan verlaagd worden tot 0,5 eurocent per kilometer indien uitgesmeerd over het hele wegennet gedurende de gehele dag (zie tabel 1.2). De maatschappelijke baten zijn ook dan wel positief, maar toch aanzienlijk lager. Dat komt omdat bij deze *variabilisering* van autobelastingen ook het verkeer wordt ontmoedigd op wegvakken en dagdelen waarop geen

sprake is van congestie. Het levert daarom een relatief geringe bijdrage aan de doorstroming, zodat de transportbaten relatief bescheiden zijn.

Tabel 1.2 Maatschappelijke effecten in het jaar 2020 van twee manieren van beprijzen^a		
	Congestieheffing ^b	Variabiliseren ^b
Opbrengst van de heffing = verlaging van vaste autolasten, mld euro in 2020	0,7	0,7
Tarief, eurocent per km respectievelijk per congestie km in de spits	11,2	0,5
Reikwijdte van de heffing op het hoofdwegennet en onderliggend wegennet	4%	100%
Effect op hoeveelheid wegverkeer in Nederland	- 5,1%	- 2,0%
Effect op gemiddelde snelheid in Nederland	2,0%	0.6%
Directe effecten, mld euro		
Transportbaten vrachtverkeer en zakelijk verkeer	1,3	0,2
Transportbaten woon-werkverkeer en overig verkeer	- 0,2	0,1
Externe effecten		
Emissies en geluid	0,2	0,1
Verkeersveiligheid en variabel wegonderhoud	0,2	0,1
Indirecte effecten, mld euro		
Arbeidsmarkteffecten	0,1	0,0
Accijns en OV subsidies	<u>- 0,3</u>	<u>- 0,1</u>
Totale maatschappelijke baten, mld euro	1,2	0,4
Jaarlijkse uitvoeringskosten/vervangingskosten systemen, mld euro	circa ¼	circa ¾
Netto jaarlijkse maatschappelijke baten, mld euro	circa 1	circa - ½

^a Indien de opbrengst van de heffingen wordt teruggesluisd naar de verschillende groepen weggebruikers.

^b Ten opzichte van een referentiepad waarin circa 13½ mld wordt geïnvesteerd in capaciteitsuitbreiding (*kleine pakket*).

Een mogelijk alternatief voor deze vorm van variabilisering van autobelastingen is een verhoging van de bestaande accijnzen. Dan zijn de extra uitvoeringskosten nagenoeg nul en resteert er een bescheiden positief maatschappelijk saldo van 0,4 mld euro per jaar. Is er echter een tamelijk duur landelijk dekkend systeem nodig om de autobelastingen te variabiliseren dan zijn de uitvoeringskosten zeer hoog en wordt het jaarlijkse maatschappelijk saldo negatief, circa min ½ mld euro (zie tabel 1.2).

In de Nota wordt gesproken over 2,5 mld euro variabilisering van autobelastingen (aangegroeid tot 3,5 mld in 2020). De totale maatschappelijke baten van die variant bedragen 1,2 mld euro, zodat gegeven de uitvoeringskosten van ¾ mld euro de netto jaarlijkse maatschappelijke baten circa ½ mld euro bedragen.

De effecten van beprijzen in tabel 1.2 zijn berekend voor het jaar 2020, aangenomen dat het wegennet dan al is uitgebreid met investeringen van 13½ mld euro. Met een forsere uitbreiding van het wegennet zouden de baten van beprijzen, vanwege de geringere congestie in de uitgangssituatie, iets lager zijn, maar niet veel lager. Blijkbaar zijn de

bereikbaarheidsproblemen in 2020 zo groot dat tegelijkertijd ‘bouwen’ en ‘beprijzen’ een maatschappelijk rendabele strategie is.

Het onderliggend wegennet biedt gunstige perspectieven voor de bestrijding van de fileproblematiek en een verbetering van de betrouwbaarheid van de reistijd over de weg. Het hoofdwegennet en het onderliggend wegennet moeten daarbij in hun onderlinge samenhang worden gezien. Het is daarbij zaak om per situatie een afweging te maken van de baten voor de bereikbaarheid en de betrouwbaarheid en de kosten van het onderliggend wegennet, inclusief de lokale effecten voor de leefbaarheid en veiligheid. Gelet op het grote belang dat het onderliggend wegennet nu al heeft voor de verkeersafwikkeling en gelet op de mogelijkheden die hier nog kunnen liggen, is het zaak om in de komende jaren veel meer aandacht te besteden aan het onderliggend wegennet dan tot nu toe het geval is geweest.

Beheer en onderhoud van de infrastructuur⁴

Rijkswegen

Volgens de Nota is in de periode 2011-2020 in totaal 9 mld euro nodig voor het reguliere onderhoud van rijkswegen en 1 mld euro voor achterstallige onderhoud. In historisch perspectief is dat veel. Maar ondanks de al toegenomen professionalisering van de onderhoudsprogrammering lijken extra besparingen wel degelijk mogelijk. Anderzijds moet ook gerekend worden met potentiële tegenvallers. Sommige waarnemers wijzen erop dat de onderhoudskosten van ZOAB wellicht nog hoger uit gaan vallen dan nu verondersteld wordt. En het lijkt erop dat nog onvoldoende gerekend is met de relatief sterke groei van het onderhoudsgevoelige vrachtverkeer.

Veel acties zijn al in gang gezet om de effectiviteit van de aanwending van de gelden te verhogen, zoals het op steeds ruimere schaal toepassen van *life cycle management (LCM)*. Het zou goed zijn om, in aanvulling daarop, ook aandacht te besteden aan de baten voor gebruikers. Doelmatig onderhoud zou moeten kijken naar de mogelijke bijdrage van het onderhoud aan de snelheid, de veiligheid, de kwaliteit van de leefomgeving en het rijcomfort. Maar kennis over de mogelijke bijdrage van verschillende onderhoudsstrategieën aan de baten voor gebruikers ontbreekt nog nagenoeg helemaal.⁵

Zolang die kennis nog niet aanwezig is, kan toch al enigszins rekening gehouden worden met de baten voor gebruikers door in ieder geval rekening te houden met het *aantal* gebruikers. Op minder intensief gebruikte weggedeeltes zou men kunnen volstaan met een iets bescheidener

⁴ Het CPB heeft voor dit onderdeel gebruik kunnen maken van de uitkomsten van een vooronderzoek uitgevoerd door TNO Inro, 2004, Evaluatie onderhoudskosten ten behoeve van de Nota Mobiliteit.

⁵ Een eerste aanzet kan gevonden worden in Expertisecentrum Beheer en Onderhoud (RWS), Basisonderhoudsniveau, blz. 36, 2001.

kwaliteit van de weg, op de meest intensief gebruikte wegen is een hogere kwaliteit geboden. Differentiatie van kwaliteitsniveaus is maatschappelijk gezien doelmatig.

Ter illustratie is gekeken naar de toepassing van het relatief dure ZOAB. Het blijkt dat dankzij de voordelen voor gebruikers wat betreft geluid, veiligheid en doorstroming bij erg nat weer toepassing van ZOAB rendabel is in dichtbevolkte gebieden en op drukke weggedeeltes, maar op minder drukke weggedeeltes niet.

Voor rijkswegen zijn de kosten van onderhoud en instandhouding zeer laag, per jaar minder dan 1% van de vervangingswaarde.⁶ Alleen al daarom ligt instandhouding van de capaciteit voor de hand, en buitengebruikstelling is zelfs voor de minst drukke weggedeeltes niet aan de orde. Dat neemt niet weg dat een kritische blik op de doelmatige aanwending van het budget geboden is.

Spoorwegen

De Nota reserveert voor de periode 2011-2020 een bedrag van 13,4 mld euro voor regulier onderhoud en vervanging. Dat is veel in historisch perspectief. Besparingen lijken wel degelijk mogelijk, en de Nota neemt daar zelf deels een voorschot op, maar ook dan blijft het om grote bedragen gaan voor relatief weinig reizigers. Omdat een goede onderbouwing voorlopig nog ontbreekt, is een degelijke beoordeling nog niet goed mogelijk.

De Nota heeft duidelijk oog voor de baten voor de gebruikers van het spoor. Zo wordt prioriteit gegeven aan het vervoer van grote aantallen personen (dikke stromen) en de optie wordt genoemd om onderhoudsniveaus te differentiëren. Maar uit de Nota is niet goed af te lezen hoe deze keuzes in de ramingen zijn verwerkt. Verder valt op dat de Nota nadruk blijft leggen op het beter benutten van de bestaande infrastructuur in plaats van op aanleg van uitermate kostbare nieuwe infrastructuur. Maar hierbij past een kritische kanttekening. Volgens de huidige plannen wordt tot 2020 nog altijd fors geïnvesteerd in dure nieuwe lijnen (Hanzelijn, sleutelprojecten, Zuiderzeelijn), waar volgens de beschikbare analyses weinig baten tegenover staan.

De onderhoudsprogrammering wordt nog sterk gedomineerd door technische ingenieursnormen; een meer op integrale afwegingsmechanismen afgestemde onderhoudsplanning zoals LCM is conceptueel wel ontwikkeld, maar in de praktijk nog niet ingevoerd, ook omdat de daarvoor benodigde informatie- en beheerssystemen nog niet aanwezig zijn.⁷

In de Nota wordt aangenomen dat het bedrijfseconomisch efficiënter zou zijn om diverse componenten van de infrastructuur sneller dan tot nu toe gebruikelijk was te vervangen. Op basis van de beschikbare informatie is deze conclusie echter niet te trekken, en is een tegenovergestelde uitkomst niet uitgesloten. Wellicht zijn in het verleden componenten juist te

⁶ Vervangingswaarde afgemeten aan de kosten van uitbreiding.

⁷ Zie TNO, 2004, op cit, p. iv.

snel vervangen, om elk risico maar uit te sluiten. Dit zou ook heel goed voor delen van de raming voor de periode 2011-2020 kunnen gelden. Zo is gebleken is dat bij de bepaling van de optimale levensduur van objecten nog geen rekening wordt gehouden met een discontovoet. Dat zou betekenen dat toekomstige positieve effecten van preventief onderhoud en van vroegtijdige vervanging van objecten te hoog worden ingeschat. In relatie tot de te bepalen onderhoudsstrategie verdient verder een adequate beprijzing op het spoor nadere aandacht.

In de Nota wordt veel geschreven over de gewenste verhoging van de punctualiteit op het spoor. Maar het blijkt dat de gemiddelde vertraging op rijkswegen twee tot driemaal zo hoog is als op het spoor. Berekeningen laten bovendien zien dat de baten van een hogere punctualiteit voor treinreizigers beperkt zijn. Verhoging van de punctualiteit op het spoor is goed voor de capaciteit, zo wordt opgemerkt: per uur kunnen er meer treinen over het baanvak. Dat lijkt een terechte constatering. Daardoor is verhoging van de punctualiteit een mogelijke strategie voor het verminderen van capaciteitsknelpunten.

Daarnaast is het zaak oog te hebben voor alternatieven om de functionaliteit te handhaven en de betrouwbaarheid te vergroten, zoals maatregelen in de sfeer van aanpassingen in de dienstregeling en verbeteringen in het beheer en onderhoud van het rollend materieel. Vertragingen vinden namelijk even vaak hun oorsprong in mankementen aan de infrastructuur als in defecten van het rollend materieel. De doorwerking van een vertraging in het systeem is vier maal zo groot dan de oorspronkelijke vertraging zelf, wat door aanpassingen in de dienstregeling gereduceerd zou kunnen worden.

De geraamde kosten voor beheer, onderhoud en vervanging van het bestaande hoofdspoor net zijn hoog, mede door een ongunstige leeftijdsopbouw van de verschillende componenten: in de periode 2011-2020 50% van de vervangingswaarde, dat is 5% per jaar. Gecombineerd met het gegeven dat de exploitatiekosten per reizigerskilometer op sommige trajecten meer dan het dubbele zijn van die op andere trajecten dringt de vraag zich op of alle delen van het huidige spoor net wel vervangen moeten worden. Op sommige trajecten kan de inzet van regionaal vervoer in overweging worden genomen.

Rijkswaterwegen

Voor de rijkswaterwegen worden de reguliere onderhoudskosten voor de periode 2011-2020 geraamd op 7,5 mld euro, waarvan 0,9 mld euro gereserveerd wordt voor inhaal van achterstallig onderhoud. Deze raming lijkt boven de historische trend te liggen. De beoordeling van deze post is niet eenvoudig, al was het maar omdat de rijkswaterwegen naast een transportfunctie nog vele andere functies hebben, waarvan de afvoer van regenwater de belangrijkste is. De Nota stelt dat van het totale budget 2,4 mld euro toegeschreven zou moeten worden aan waterbeheer.

De professionalisering van de onderhoudsprogrammering is ook bij de rijkswaterwegen in gang gezet, maar loopt nog wel iets achter. Ook dat maakt het moeilijk om aan te geven hoe doelmatig de voorgenomen uitgaven zijn. Diverse suggesties ter verhoging van de doelmatigheid zijn gedaan. Zo lijkt het de moeite waard om te experimenteren met lange termijn onderhoudscontracten. En niet duidelijk is of er inmiddels sprake is van voldoende concurrentie in de baggermarkt. Wellicht valt hier nog iets te winnen.

Een bijzonder vraagstuk dient zich aan bij het Besluit Waterbodems. Het Besluit stelt eisen aan het deponeren van vervuilde baggerspecie die naar huidige inzichten uitermate strikt zijn. Omdat die eisen niet gelden voor vervuild slib dat blijft liggen, werkt het besluit mogelijk als een contraproductieve rem op baggerwerken.

De Nota vermeldt dat het onderhoud gericht zal zijn op de instandhouding van de functionaliteit, waarbij de nadruk gelegd zal worden op de hoofdtransportassen. Maar de keuzes die uiteindelijk gemaakt worden, lijken daar niet helemaal mee te sporen. Zo wordt er uitdrukkelijk naar gestreefd alle groei van het vervoer te accommoderen. Daarom bestaat de post benutting van 1,5 mld euro voor een deel uit opwaardering van andere vaarwegen. Dat ligt niet aan EU eisen. De EU vaardigt richtlijnen uit waar de vaarwegen aan moeten voldoen en die kunnen streng zijn⁸. Maar ieder land behoudt de bevoegdheid om elke vaarroute in een bepaalde ECMT klasse in te delen⁹.

De indruk bestaat dat de hoofdtransportassen, de Waal voorop, naar verhouding weinig onderhoud vergen, terwijl ze zeer grote transportstromen faciliteren. De rentabiliteit van onderhoudsuitgaven voor deze vaarwegen lijkt gunstig.

Vragen rijzen echter rond de doelmatigheid van het onderhoud aan de andere vaarwegen, zoals de Twente kanalen en de Brabantse kanalen. De onderhoudskosten lijken hoog, en de maatschappelijke waarde als transportroute beperkt. Dat betekent ook dat er twijfels bestaan over de doelmatigheid van de 'extra kwaliteit' strategie: upgradering van het onderliggend vaarwegennet om weg en spoor te ontlasten door extra groei van de binnenvaart.

⁸ Zie TNO Inro, 2004, op cit, bijlage J.

⁹ Uitgezonderd de vaarroutes vallend onder de Acte van Mannheim.

1 Inleiding

Het Ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft het CPB gevraagd een analyse te maken van de economische rationaliteit achter de aanwending van middelen in de Nota Mobiliteit. We hebben ons daarbij noodgedwongen moeten beperken tot enkele hoofdthema's uit de Nota. Deze studie gaat in op de plannen voor uitbreiding en beprijzen van het hoofdwegennet en op de plannen voor beheer en onderhoud van rijkswegen, spoorwegen en rijkswaterwegen. Er wordt geen aandacht besteed aan het regionaal openbaar vervoer, aan lucht- en zeevaart en aan verkeersveiligheid.

Bij alle analyses kijken we primair naar het effect van het beleid op de welvaart: wat betekent het voor de Nederlandse burgers? Het gaat daarbij niet alleen om financiële voordelen, zoals goedkopere producten doordat het vrachtvervoer en het zakelijk verkeer minder hinder ondervinden. Het gaat ook om niet-financiële voordelen, zoals een kortere reistijd naar het werk, meer comfort onderweg of minder luchtvervuiling.

In hoofdstuk 3 komen de plannen voor het hoofdwegennet aan bod. Enerzijds gaat het om plannen om het hoofdwegennet uit te breiden. Anderzijds presenteert de Nota verschillende manieren om (delen van) het wegennet te beprijzen. Deze plannen worden geanalyseerd met een, beknopt, kosten-batenanalysemodel.

Hoofdstuk 4 gaat over de voornemens ten aanzien van onderhoud en vervangingen van infrastructuur. Het was niet mogelijk hiervan een volledige kosten-batenanalyse te maken omdat veel basisinformatie ontbreekt. Wel stellen we daarbij telkens de vraag wat de baten voor de gebruikers zijn. Dat geeft een indicatie van het effect op de welvaart. Het geeft ook een indicatie van wat de gebruikers bereid zouden zijn te betalen.

In navolging van wat in de Nota wordt gepresenteerd, besteden we in beide hoofdstukken aandacht aan effecten op de betrouwbaarheid van de reistijd. Maar betrouwbaarheid is een complex begrip. Zo wordt er bij de weg een heel andere betekenis aan gegeven dan bij het spoor. En elementaire gegevens ontbreken. Daarom beginnen we onze analyse met enkele korte algemene beschouwingen over betrouwbaarheid in hoofdstuk 2.

2 Betrouwbaarheid

De Nota hecht grote waarde aan betrouwbaarheid. Voor alle drie modaliteiten wordt apart aandacht besteed aan het belang van betrouwbaar vervoer en betrouwbare reistijden. De Nota heeft ook ambities om de betrouwbaarheid van reistijden te verhogen. In 2020 zou van 95% van alle verplaatsingen op het hoofdwegennet in de spits de reistijd niet meer dan 20% mogen afwijken van de verwachte reistijd, met een maximum afwijking van 10 minuten. Voor het spoor wordt de betrouwbaarheid ook als middel gezien om de groei van het personenverkeer op te vangen. Daar wordt gestreefd naar een punctualiteit van 89-91% vanaf 2010. Op dit moment bedraagt de punctualiteit 84%. Maar wat is betrouwbaarheid of punctualiteit nu eigenlijk, waarin verschilt de invulling van de term betrouwbaarheid tussen de modaliteiten en hoe kan betrouwbaarheid worden gewaardeerd?

Hieronder worden deze vragen beknopt uitgewerkt. In hoofdstuk 3 worden de baten in termen van betrouwbaarheid meegenomen in de uitgevoerde kosten-batenanalyses. Verder wordt in hoofdstuk 3 kort aandacht besteed aan de relatie tussen het onderliggend wegennet en de betrouwbaarheid van reistijden. Hoofdstuk 4 dat ingaat op onderhoud besteedt nader aandacht aan de relatie tussen het in de Nota voorgenen onderhoud en de betrouwbaarheid per modaliteit.

2.1 Wat is betrouwbaarheid?

De Adviesdienst Verkeer en Vervoer heeft onlangs een studie uitgebracht over de betrouwbaarheid van reistijden.¹⁰ Het Ruimtelijk Planbureau heeft op basis van dit onderzoek modelexercities uitgevoerd.¹¹ Betrouwbaarheid is in de RPB-publicatie gedefinieerd als de kans dat een reis wordt afgelegd met de vooraf verwachte kenmerken, waarvan reistijd de meest belangrijke is. Betrouwbaarheid wordt wel onderscheiden in objectieve en subjectieve betrouwbaarheid. Bij subjectieve betrouwbaarheid speelt de perceptie van de betrouwbaarheid een rol. Uit onderzoek blijkt een factor twee tussen de ervaren en de werkelijke vertragingstijd niet ongebruikelijk is.¹² Tevens blijkt het verschil tussen objectieve en subjectieve betrouwbaarheid het grootst te zijn bij het openbaar vervoer.¹³

Definitie betrouwbaarheid spoor versus weg

Op het spoor wordt betrouwbaarheid gedefinieerd in termen van punctualiteit, dat wil zeggen het percentage treinen met een vertraging van *3 minuten of meer* bij vertrek. Daar gaat het dus om reistijdverliezen. De variantie in de reistijd (de ene keer geen vertraging, de andere keer een half uur) is niet besloten in de definitie. Alle vertragingen tellen even zwaar mee, ongeacht de

¹⁰ AVV, 2004a.

¹¹ RPB, 2004.

¹² D. Brownstone en K.A. Small, 2003.

¹³ VU vakgroep ruimtelijke economie, Peeters Advies&Centrum voor omgevingstechnologie, 1998.

duur (als die tenminste 3 minuten of meer bedraagt). Tenslotte heeft de definitie betrekking op het aantal treinen en niet op het aantal mensen. Bij de weg is de variantie in de reistijd een maat voor de betrouwbaarheid. Er bestaat overigens wel een verband tussen congestie op de weg en variantie.

De oorzaken van vertragingen: externe effecten versus defecten

Op de weg is congestie en daarmee een achteruitgang van de betrouwbaarheid een extern effect, veroorzaakt door de weggebruikers zelf. Op het spoor zijn oorzaken voor vertragingen in belangrijke mate gelegen in defecten aan infrastructuur of rollend materieel en min of meer onafhankelijk van het aantal reizigers. Het mechanisme werkt dus anders tussen de verschillende modaliteiten.

2.2 De gemiddelde vertraging op de weg en op het spoor

De vertraging op het hoofdwegennet als percentage van de gemiddelde reistijd blijkt twee tot drie maal zo hoog als die op het spoor. Op het hoofdwegennet ondervinden reizigers (personenauto's) door de week een gemiddelde vertraging van ca 12% van hun reistijd, terwijl dit percentage voor het spoor blijft steken bij ca 4,3% als weekgemiddelde.

Hieronder wordt de berekening van de gemiddelde vertraging van de reistijd per modaliteit nader uiteengezet.

Voertuigkilometers per jaar in 2003 (in mld) ^a	33,4
Voertuigverliesuren in 2003 (in mln uur per jaar) ^b	46,0
Gemiddelde snelheid HWN (km/uur) ^c	87
Reisduur in 2003 (in mln uur per jaar)	384
Gemiddelde vertraging als percentage van de reistijd	12,0%

a,b,c Bron: AVV

De gemiddelde snelheid op het hoofdwegennet is gesteld op 87 km per uur.¹⁴ Hieruit volgt in combinatie met het aantal voertuigkilometers de totale reisduur in mln uren op jaarbasis. Delen van het aantal voertuigverliesuren door de totale reisduur op het hoofdwegennet levert de gemiddelde vertraging op het hoofdwegennet als percentage van de reistijd.

¹⁴ Bron: Landelijk Modelsysteem (LMS), AVV.

Tabel 2.2 Gemiddelde vertraging per treinrit als percentage van de reistijd

Gemiddelde vertraging van een vertraagde trein ^a	7,7 minuten
Punctualiteitspercentage 2004 ^b	84%
Gemiddelde vertraging per trein ^c	1,2 minuten
Gemiddelde afgelegde afstand per treinrit in 2003 ^d	44,5 km
Gemiddelde reisduur per enkele treinrit ^e	29 minuten
Gemiddelde vertraging als percentage van de reistijd	4,3%

^{a,c} Bron: Prorail

^{c,d} Bron: NS

^e Bron: CBS, bewerking CPB

De gemiddelde vertraging per trein is berekend door de gemiddelde vertraging van vertraagde treinen van 7,7 minuten over de afgelopen 2,5 jaar te vermenigvuldigen met het percentage treinen dat in 2004 gemiddeld een vertraging had van 3 minuten of meer bij vertrek, zijnde 16%. De gemiddelde afgelegde afstand per treinrit is berekend door het aantal reizigerskilometers in 2003 van 13,8 mln te delen door het aantal treinreizigers van 314 mln. De gemiddelde vertraging per treinrit is relatief beperkt, omdat een relatief hoog percentage van de vertraagde treinen slechts een beperkte vertraging heeft. Het punctualiteitspercentage in het tweede kwartaal van 2003 bedroeg bijvoorbeeld 87,7%, terwijl dit percentage volgens de internationale 5-minutennorm 93,3% zou bedragen.¹⁵ Dit betekent dat in dat kwartaal bijna de helft van de vertraagde treinen een vertraging kende tussen de 3 en 5 minuten.

Voor een vergelijking met de weg moet worden opgemerkt dat de cijfers voor het spoor betrekking hebben op een weekgemiddelde, terwijl bij de berekening van de gemiddelde vertragingen op het hoofdwegennet is uitgegaan van data op werkdagen. Ook is door gebrek aan informatie uitgegaan van de vertraging per trein, hetgeen niet precies overeen hoeft te komen met de vertraging per reiziger. Er is bij de berekening van de gemiddelde vertraging als percentage van de reistijd per treinrit geen rekening gehouden met de totale reistijd door voor- en natransport om de gemiddelde vertraging op het spoor zo goed mogelijk te kunnen vergelijken met die op het hoofdwegennet. Daarin is immers de reistijd op provinciale wegen en in de stad ook niet meegenomen.

2.3 Waardering van betrouwbaarheid

Hoe reizigers hun reistijd ervaren hangt af van het motief en de noodzaak tot verplaatsing. Vertragingstijd weegt zwaarder dan 'gewone reistijd'. Stated preference onderzoek (onderzoek op basis van enquêtes) van de Vrije Universiteit¹⁶ geeft aan dat een onzekerheidsminuut in het OV 2,4 maal zo zwaar weegt als een zekere minuut. Daarentegen blijkt uit onderzoek van ITS Leeds dat forenzen in tegenstelling tot wat men wellicht zou verwachten, betrekkelijk weinig

¹⁵ Bron: NS, 2004.

¹⁶ P. Rietveld, F.R. Bruinsma en D.J. van Vuuren, 2001.

waarde hechten aan het tijdstip van aankomst.¹⁷ Rand Europe heeft dit jaar in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer een inventarisatie afgerond over de waardering van kwaliteit en betrouwbaarheid in personen- en goederenvervoer.¹⁸ Zij geven aan dat het moeilijk is om betrouwbaarheid eenduidig te waarderen met kengetallen die toepasbaar zijn op de Nederlandse situatie. Alle gevonden studies geven wel aan dat de betrouwbaarheid van de reistijd van substantieel belang is.

Ondanks bovengenoemde problemen wordt in hoofdstuk 3 wel rekening gehouden met de toe- of afname van onbetrouwbaarheid op de weg. Volgens AVV¹⁹ hangt het grootste deel van de variatie in reistijden op de weg samen met congestie. Uit de studie valt helaas niet op te maken hoe de relatie tussen de variatie in vertragingen en het gemiddelde van de vertragingen precies is. In het KBA-model voor de evaluatie van wegenprojecten veronderstellen we eenvoudigheidshalve dat deze relatie lineair is. Dat is niet helemaal juist, in de studie van AVV wordt opgemerkt dat de variatie vooral groot is bij IC-verhoudingen van 0,80, dus daar waar 'free flow'²⁰ overgaat in congestie. Lineariteit lijkt acceptabel als eerste ruwe benadering. Als we bovendien veronderstellen dat de waardering van onbetrouwbaarheid een lineaire functie is van de mate van onbetrouwbaarheid, dan kunnen we de kosten van onbetrouwbaarheid in de berekeningen meenemen door een vaste opslag op de waardering van verliesuren.

Hoe hoog moet die opslag zijn? Uit onderzoek van HCG (1990) naar reistijdwaarderingen bleek dat voor het woon-werkverkeer (niet voor andere motieven) de kosten van het reizen per uur in de spits 46% hoger lagen dan de kosten van reizen buiten de spits. Dit verschil werd mede toegeschreven aan de hogere onbetrouwbaarheid van de reisduur in de spits. Op grond hiervan is in deze KBA gerekend met een opslag van 25% op de gemiddelde reistijdwaardering voor de weg. De resulterende reistijdwaarderingen staan beschreven in tabel 3.2.

In hoofdstuk 4 is ook gerekend met verbeteringen van de betrouwbaarheid voor het spoor. Maar voor het spoor betreft een betrouwbaarheidsverbetering in de eerste plaats een reistijdverbetering. De reistijdwinsten kunnen, rekening houdend met effecten voor overstappers, gewaardeerd worden volgens de gangbare OEI-systematiek. Daarnaast moet, zoals eerder gemeld, rekening worden gehouden met het feit dat vertragingstijd negatiever gewaardeerd wordt dan gewone reistijd. Hiervoor is aan de hand van de literatuur gekozen voor een lage opslag van 10% en een hoge opslag van 50%. De 10% opslag is gebaseerd op de opslag die gehanteerd is om de variantie op de weg te waarderen van 25%. Het feit dat gerekend is met 10% en niet met 25% is ingegeven vanwege het feit dat de vertragingen op het spoor ten opzichte van de reistijd relatief geringer zijn dan die op de weg waardoor een reiziger er ook

¹⁷ ITS, 2001.

¹⁸ AVV, 2004a.

¹⁹ AVV, 2004a, 2004i.

²⁰ Dit is de snelheid die men maximaal zou willen rijden, rekening houdend met de algemeen geldende wettelijke snelheidsbeperkingen.

minder voor over zal hebben om de reistijd te reduceren en het feit dat de treintijd door voor- en natransport meestal maar een beperkt deel van de totale reistijd is. De opslag van 50% is gebaseerd op onderzoeken van Rietveld e.a. uit 2001 en ITS Leeds.

De baten van reistijdwinsten van een punctualiteitsverbetering op het spoor lijken relatief beperkt. Voor de uitkomsten van onze analyse en een toelichting daarop wordt verwezen naar paragraaf 4.4.2.

3 Uitbreiding van hoofdwegen en beprijzen

3.1 Inleiding

De Nota Mobiliteit acht een betere bereikbaarheid in Nederland van groot belang voor versterking van de economie. Daartoe moet de economische schade door files en verlies van reistijden worden beperkt. Daarom zijn in de Nota streefwaarden gesteld voor een acceptabele reistijd (zie hierna in paragraaf 3.3). Plaatsen waar de streefwaarden voor de reistijd worden overschreden zijn aangemerkt als knelpunt. In de Nota wordt een divers pakket aan maatregelen geschetst, gericht op het aanpakken van die knelpunten. Twee belangrijke elementen hiervan zijn capaciteitsuitbreiding door bouwen en benutten en een vorm van prijsbeleid. Voor deze onderdelen heeft het CPB een compacte, indicatieve KBA opgesteld. Daarbij gaat het dus zowel om pakketten met uitbreiding van de wegcapaciteit op het hoofdwegenet (waaronder benutting van spitsstroken e.d.) als om pakketten met vormen van beprijzen. Maar ook combinaties van beide zijn onderzocht op hun economische merites. Aan het einde van dit hoofdstuk wordt nog kort ingegaan op het onderliggend wegennet.

Om kwantitatief inzicht te krijgen in de effecten van de maatregelen uit de Nota Mobiliteit zijn verkeerskundige berekeningen gemaakt met het Landelijk Modellsysteem (LMS) van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Deze uitkomsten geven op mobiliteitsterrein (voertuigkilometers en snelheden) de effectiviteit aan van de verschillende maatregelen op het terrein van uitbreiding van capaciteit en beprijzen.

Bij de berekeningen van de effecten van de nota Mobiliteit is AVV uitgegaan van een in 2000 geactualiseerde raming van het wegverkeer in 2020 volgens het European Coordination (EC) scenario van het CPB. In deze raming is uitgegaan van realisatie van het Meerjarenplan Infrastructuur en Transport (MIT) 2004, uitvoering van het fileplan Zichtbaar, Slim en Meetbaar (ZSM) en realisatie van de besluiten op mobiliteitsterrein uit het Belastingplan 2004.

Deze projectie met ongewijzigd beleid levert tussen 2000 en 2020 een groei van de wegcapaciteit op met circa 13%.²¹ Zoals blijkt uit onderstaande tabel groeit het verkeer tussen 2000 en 2020 volgens dit scenario met 46%. Vooral het vrachtverkeer kent in deze periode een relatief forse groei (72%); omdat het woon-werk verkeer minder snel groeit blijft de groei in de spits achter bij de gemiddelde groei. Omdat de groei van de capaciteit achterblijft bij die van het verkeersvolume neemt de congestie toe en daalt de gemiddelde snelheid op het Nederlandse wegennet over de periode 2000-2020 met circa 5%.

²¹ Groei capaciteitskilometers op hoofd- en onderliggend wegennet.

Tabel 3.1 Vervoersprestatie en snelheid wegverkeer naar motief en dagdeel (EC-scenario; ongewijzigd beleid)

	Vervoersprestatie (mld voertuigkm)			Snelheid (km/uur)		
	2000	2020	% mutatie	2000	2020	% mutatie
Totaal	106	154	46	68	64	- 5
Motief:						
Vracht	8	14	72	75	73	- 3
Woon-werk	31	41	31	63	59	- 6
Zakelijk	23	35	53	71	67	- 5
Overig	44	65	48	68	64	- 6
Dagdeel:						
Ochtendspits	16	22	37	58	55	- 6
Avondspits	18	25	39	58	53	- 9
Restdag	72	107	49	72	69	- 5

3.2 De meting van brede welvaartseffecten

In de CPB analyse van de Nota Mobiliteit gaat het om een beoordeling van de effecten op de welvaart in de ruime betekenis van het begrip. In deze brede welvaartsbenadering gaat het dus om een verandering van de welvaart, inclusief de effecten voor bijvoorbeeld milieu en verkeersveiligheid. Hiertoe is een eenvoudig KBA model²² gemaakt, waarin zijn onderscheiden:

- Directe effecten;
- Externe effecten;
- Indirecte effecten;

Hieronder worden deze posten afzonderlijk kort toegelicht. En de keuze voor het steekjaar 2020 wordt gemotiveerd.

In de KBA zijn alle effecten op het wegverkeer aangemerkt als *directe effecten*. Als een project leidt tot een verandering in de (gegeneraliseerde) kosten van een vervoersdienst is de verandering van het *consumentensurplus* een goede benadering voor de baten van gebruikers. Bij een capaciteitsuitbreiding die leidt tot een kortere reistijd en daarmee tot een daling van gegeneraliseerde reiskosten profiteren twee categorieën weggebruikers van de kostendaling. Op de eerste plaats de automobilisten die gebruik blijven maken van de (verbeterde) capaciteit. Zij profiteren volledig van de kostenverlaging als gevolg de vermindering van de congestie. Op de tweede plaats de nieuwe automobilisten voor wie de reistijdwinst aanleiding is om van de nieuwe capaciteit gebruik te maken. De nieuwkomers ondervinden echter minder voordeel. De

²² Het model is op aanvraag bij de auteurs beschikbaar; binnenkort wordt het model ook via de internet-site van het CPB beschikbaar gesteld op <http://www.cpb.nl/nl/general/org/program/mi/data>.

eerste toetreder – die nog net niet bereid was van de weg gebruik te maken in de oude situatie – heeft het grootste voordeel (bijna gelijk aan dat van een blijver). De laatste toetreder – voor wie de reis pas aantrekkelijk is bij volledige realisatie van het kostenvoordeel – heeft daarmee slechts marginaal voordeel van de lagere kosten. Gemiddeld zal een nieuwkomer dus half zoveel baat hebben bij een verbetering als een blijver. In de vervoerseconomie staat deze aanpak bekend als de *halveringsregel* of *rule of half*.²³ Op hoofdlijnen geldt dezelfde aanpak bij heffingen met als verschil dat drie groepen weggebruikers in het geding zijn: 1) degenen die blijven autorijden (*blijvers*), 2) degenen die afzien van de autokilometers (*afhakers*) en 3) degenen die door de verminderde congestie extra autokilometers gaan rijden (*toetreders*). Bij de bepaling van de mutaties in het consumentensurplus zijn kilometrages en snelheden onderscheiden naar 4 reismotieven (vracht, woon-werk, zakelijk en overig) én 3 dagdelen (ochtendspits, avondspits en restdag).²⁴ Reistijdwinsten zijn vervolgens gewaardeerd met de gebruikelijke kengetallen voor de *value of time*²⁵, aangevuld met een eerste aanzet tot waardering van betrouwbaarheid, zie tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tijdwaardering wegverkeer naar reismotief, euro/uur, prijspeil 2003^a

	per persoon per uur	per voertuig per uur ^b		Met opslag onbetrouwbaarheid
	2003	2003	2020	2020
Vracht	39,3	46,2		57,8
Woon-werk	8,2	10,8		13,5
Zakelijk	28,3	36,3		45,4
Overig	5,6	9,2		11,5

^a Zie AVV, 2004h en AVV, 2004i.

^b Rekening houdend met de bezettingsgraad per voertuig.

Naast de directe kosten en baten voor de weggebruikers zijn er *externe* kosten. Dit zijn kosten die als zodanig niet door de weggebruiker worden ervaren maar wel als maatschappelijke kosten zijn aan te merken. Het gaat daarbij om de kosten van emissies, geluid, veiligheid (verkeersongelukken) en beheer en onderhoud van infrastructuur.²⁶ Voor de kwantificering van de externe kosten is op hoofdlijnen aangesloten op de bepaling van de (marginale) externe kosten zoals die door het CE zijn bepaald.²⁷ In onderstaande tabel zijn de marginale externe

²³ Zie voor een nadere uitwerking CPB, 2000a, blz. 95-99. Voor een uitvoeriger behandeling van de *rule of half* toegepast op netwerken, zie Kidokoro, 2004.

²⁴ Aanvankelijk waren hierbij ook nog inkomensklassen onderscheiden. Deze aanvulling bleek echter geen significante invloed te hebben op de uitkomsten. Een en ander lijkt in lijn met de bevindingen van Verhoef et. al., 2001.

²⁵ Bij de bepaling van de tijdwaardering is geen rekening gehouden met uitwijkgedrag, zoals het kiezen van een ander vervoermiddel of omrijden. Volgens een studie van Koopmans et.al., 2004, geeft rekening houden met uitwijkkosten niet alleen een beter beeld van de filekosten en de urgentie van het fileprobleem, maar leidt naar verwachting ook tot een positiever beeld van nieuwe infrastructuur, zoals wegverbredingen.

²⁶ Hoewel ook de kosten van congestie als *externe* kosten kunnen worden aangemerkt, is er in deze analyse voor gekozen ze op te nemen onder de *directe* kosten en baten voor de weggebruikers.

²⁷ Vertrekpunt vormde de CE-studie naar de maatschappelijk kosten van het verkeer, CE, 1999. Op verzoek van het CPB heeft het NMP de benodigde data geactualiseerd, op basis van een nieuwe studie, CE, 2004.

kosten nader onderverdeeld naar motief en kostencategorie. Daarnaast hebben we toegevoegd de huidige niveaus van de bestaande heffingen. Daaruit valt de heffingsverhoging af te leiden die nodig is om de onderscheiden externe kosten volledig door te berekenen.

Tabel 3.3 Marginale maatschappelijke kosten, excl. congestie, eurocent/voertuigkm, prijspeil 2002							
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (1) - (4)	(6)	(5) - (6)
	variabel	veiligheid	geluid	emissie	totaal	huidige	verschil
	onderhoud					heffing	
Personenauto	0,2	2,7	0,3	1,6	4,9	3,8	1,1
Vrachtauto	4,0	3,4	1,3	6,5	15,3	5,7	9,6
Gemiddeld	0,9	2,8	0,5	2,5	6,8	4,1	2,7

Voor een gemiddelde personenauto zou nog een *ruimte* zijn van 1,1 eurocent per voertuigkilometer aan heffingsverhoging om de gemiddelde personenauto zijn marginale maatschappelijke kosten van emissies, geluid, verkeersveiligheid en variabele infra onderhoudskosten in rekening te brengen. Overigens past hierbij de opmerking dat deze uitkomst een *gemiddelde* personenauto betreft. Onderscheiden naar brandstofsoort betaalt een personenauto op benzine volledig de hiervoor genoemde marginale maatschappelijke kosten. Voor de personenauto op diesel- en lpg belooft de *ruimte* voor een additionele heffing 3,3 respectievelijk 3,9 eurocent per kilometer. Voor de gemiddelde vrachtauto bedraagt deze ruimte 9,6 eurocent per voertuigkilometer.²⁸

In deze kosten-batenanalyses zijn twee *indirecte effecten* meegenomen, namelijk arbeidsmarkteffecten en effecten op het overheidsbudget. Bij de *arbeidsmarkteffecten* gaat het primair om de invloed van veranderingen in het woon-werkverkeer. De kosten van het woon-werkverkeer zijn op te vatten als werkgerelateerde kosten: een verkorting van de reisduur is dan in wezen een verhoging van het netto loon. Omdat werklozen deze kosten niet hebben, maakt een kortere reisduur het werken relatief aantrekkelijker (*replacement ratio* daalt). Volgens de gangbare arbeidsmarkttheorie leidt een en ander tot minder werkloosheid, meer arbeidsaanbod en op langere termijn meer werkgelegenheid. In de berekeningen is aangenomen dat 1% loonstijging leidt tot 0,6% meer banen, voorts dat de helft van deze mensen anders een werkloosheidsuitkering zou hebben gehad en ten slotte dat de gemiddelde uitkering 50% van het gemiddelde loon bedraagt. Want niet het nieuw verdiende loon is een additioneel welvaartseffect, maar alleen de besparing op collectief gefinancierde uitkeringen.²⁹ Al deze parameters zijn ontleend aan simulaties met een algemeen evenwichts arbeidsmarktmodel.³⁰

²⁸ Naast de marginale (variabele) kosten kent het wegverkeer vaste lasten (MRB, BPM en Eurovignet). Een van de maatregelen van de Nota Mobiliteit is erop gericht om deze vaste lasten (deels) variabel in rekening te brengen.

²⁹ Ook de, kwantitatief minder belangrijke, extra belastingopbrengst is een additioneel welvaartseffect.

³⁰ Zie Graafland et. al. Tabel 11.5 eerste kolom, 2001. Het zijn de uitkomsten voor een Earned Income Tax Deduction variant. Deze variant heeft de meeste gelijkheid met een verlaging van de kosten voor het woon-werkverkeer.

Voor wat betreft de *overheidsinkomsten* is gerekend met een verandering van de opbrengst van bestaande variabele heffingen op het autogebruik als gevolg van een mutatie in het aantal voertuigkilometers. De uitkomsten op het terrein van beprijzen zijn echter budgetneutraal weergegeven. Dit houdt bijvoorbeeld in dat bij de presentatie van transportbaten voor de onderscheiden economische categorieën (vracht, woon-werk, zakelijk en overig) de opbrengst van het beprijzen is teruggesluisd.³¹

Aangenomen is ten slotte dat de reizigerstarieven en de reisduur van het openbaar vervoer (trein en bus, tram en metro) niet veranderen als gevolg van veranderingen op de weg. Daarom zijn er geen wijzigingen van de transportbaten voor OV reizigers. Echter, de eventuele toe- of afnemering van het aantal OV reizigers heeft wel een effect op de *overheidssubsidies voor het OV*. Voorzover het gaat om overstappers van weg naar OV of andersom, is een toeneming van de subsidie aan te merken als een maatschappelijke kost, een afnemering als een maatschappelijke baat.³²

Met welk deel van het wegennet is gerekend?

Het *hoofdwegennet* bestaat uit auto-snelwegen (A-wegen) en niet-autosnelwegen (N-wegen). Dit zijn allemaal rijkswegen. Naast het hoofdwegennet onderscheidt men het *onderliggende wegennet*, bestaande uit de overige rijkswegen en wegen van andere overheden (provincies, waterschappen en gemeenten).

De verkeerskundige berekeningen van deze studie zijn uitgevoerd met het Landelijk Model Systeem (LMS) van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat. Het netwerk dat in het LMS wordt gehanteerd bestaat uit het integrale hoofdwegennet van circa 3400 kilometer en de belangrijkste wegen qua verkeersintensiteit van het onderliggende wegennet met een lengte van 10500 kilometer. Totaal gaat het dus om bijna 14000 kilometer.

De berekening van de baten is alleen uitgevoerd voor *het jaar 2020*. De vraag is of dit ook een goed beeld geeft van de baten van de beleidsmaatregelen in latere jaren. Enerzijds mag men verwachten dat de baten van uitbreiding van de wegcapaciteit of van beprijzen van het weggebruik in de tijd zullen stijgen. Het wegverkeer blijft nog groeien na 2020, niet zozeer het woon-werkverkeer, maar wel het vrachtverkeer. En ook de waarde die mensen en bedrijven hechten aan mobiliteit zal met het stijgen van de welvaart nog blijven toenemen. In dit opzicht zijn de baten berekend voor 2020 aan de lage kant. Daar staat tegenover dat gebruik is gemaakt van het European Renaissance scenario, wat op het gebied van verkeer het hoogste is van alle drie scenario's. Op grond hiervan kan men stellen dat de uitkomsten redelijk representatief zijn.

³¹ Als gevolg hiervan ondervindt de betrokken groep automobilisten *als geheel* geen financieel nadeel van de heffing. Uiteraard ondervinden zij wel een niet-financieel nadeel. De heffing leidt tot een ander gedrag dat minder aantrekkelijk voor hen is. Maar dit welvaartsverlies is meegenomen in de berekeningen van het consumentensurplus.

³² Zie bijv. Kidokoro blz. 298, 2004. Overigens is de omvang van de overstappers van weg naar OV en *vice-versa*, de zogeheten modal shift, in de onderzochte varianten zeer beperkt.

Dit neemt niet weg dat de gepresenteerde uitkomsten zijn aan te merken als niet meer dan een eerste indicatie.³³

3.3 Uitbreiding capaciteit hoofdwegennet: twee pakketten

In deze paragraaf worden de maatschappelijke effecten geanalyseerd van twee pakketten van uitbreidingen van de wegcapaciteit. Als er alleen voor wordt gekozen de capaciteit uit te breiden door bouwen en benutten is voor het hoofdwegennet volgens de Nota voor de periode 2011-2020 een investeringspakket nodig van circa 23 miljard euro³⁴ om de knelpunten op te lossen. Dit pakket vereist een intensivering vergeleken met de huidige financiële inspanning op dit terrein. Omvang en samenstelling van dit pakket zijn gebaseerd op streefwaarden voor een acceptabele reistijd: 1) voor snelwegen mag de gemiddelde reistijd in de spits maximaal 1½ keer zo lang zijn als de reistijd buiten de spits en 2) op stedelijke ringwegen en niet-autosnelwegen, die onderdeel zijn van het hoofdwegennet, mag de gemiddelde reistijd in de spits maximaal 2 keer zo lang zijn als de reistijd buiten de spits. Bij deze streefwaarden zijn vraagtekens te plaatsen bij de dagdelen (waarom alleen beperken tot de spits), het criterium zelf (waarom alleen een minimum criterium) en ontbreken van het kostenaspect (kosten kunnen per traject sterk verschillen bij dezelfde streefwaarde).

Het tweede pakket dat in de Nota wordt genoemd van circa 13½ miljard euro sluit meer aan bij de huidige financiële inspanning. In beide pakketten gaat het overigens voor het merendeel om extra rijstroken op bestaande verbindingen en veel minder om nieuwe verbindingen.

De investeringen leiden tot maatschappelijke baten die vooral bestaan uit reistijdwinsten. Het *kleine* pakket van 13½ miljard euro leidt maar in geringe mate tot een ombuiging van de snelheidsvermindering in de referentiesituatie. Tegenover een verlaging van de gemiddelde snelheid met 5% in 2020 in de referentiesituatie, zie tabel 2.1, staat een verbetering met slechts 1,9%. Het *grote* pakket scoort op dit terrein aanzienlijk beter; met dit pakket verbetert de gemiddelde snelheid met 3,7%. Voorts leidt de uitbreiding van de capaciteit tot meer *aanbod* van (auto)verkeer, dat bijdraagt aan de verhoging van de welvaart. De hoeveelheid autoverkeer neemt toe met 1,7 resp. 3,8%. Onderscheiden naar economische categorieën zijn vooral de baten voor het vrachtverkeer en het zakelijke verkeer substantieel. Door de relatief hoge tijdwaardering profiteren vooral deze groepen van de snelheidsverbetering die het gevolg is van de vermindering van de congestie. Bovendien heeft een verkorting van de reisduur voor het woon-werkverkeer een bescheiden positief effect op de arbeidsmarkt. Daar staat tegenover dat door de uitbreiding van de capaciteit de jaarlijkse onderhoudskosten (vast en variabel), de milieuemissies, de geluidsoverlast en het aantal verkeersongelukken stijgen.

³³ Op dit punt geldt ook nog een voorbehoud bij de vertaling van de verkeerskundige uitkomsten gebaseerd op het LMS-netwerk naar de uitkomsten voor Nederland als geheel.

³⁴ In bijlage 2 zijn beide pakketten nader uitgesplitst naar concrete wegtrajecten. In de Nota Mobiliteit is gerekend met licht afwijkende pakketten.

Uit onderstaande tabel blijkt dat de *aanleg van hoofdwegen* per saldo positieve maatschappelijke baten genereert van 0,9 resp. 2,0 miljard euro in 2020. Als we ervan uitgaan dat de situatie in 2020 ook representatief is voor latere jaren dan treden deze baten ook op in die latere jaren. Het rendement op investeringen kan dan becijferd worden op circa 8% resp. 10%. Deze uitkomst ligt duidelijk boven de maatschappelijke rendementseis van 4% à 7% die gebruikelijk is voor publieke investeringen.

Tabel 3.4 Maatschappelijke effecten uitbreiding capaciteit hoofdwegen 2011-2020

Bouwpakket	Klein	Groot
Totale investeringskosten 2011-2020, mld euro, prijspeil 2003, incl. BTW	13,6	23,0
Idem, excl. BTW	11,3	19,1
Uitbreiding wegcapaciteit	3,5%	6,5%
Effect op hoeveelheid wegverkeer in Nederland in 2020	1,7%	3,8%
Effect op gemiddelde snelheid in Nederland in 2020	1,9%	3,7%
Directe effecten, mld euro		
Transportbaten vrachtverkeer en zakelijk verkeer	0,7	1,4
Transportbaten woon-werkverkeer en overig verkeer	0,4	0,8
Externe effecten, mld euro		
Emissies en geluid	- 0,1	- 0,1
Verkeersveiligheid en wegonderhoud (vast en variabel)	- 0,2	- 0,5
Indirecte effecten, mld euro		
Arbeidsmarkteffecten	0,0	0,1
Accijns en OV subsidies	<u>0,1</u>	<u>0,2</u>
Totale maatschappelijke baten in 2020, mld euro	0,9	2,0
Maatschappelijk rendement	8%	10%

Het valt op dat het rendement van het *kleine* pakket lager uitvalt dan dat van het *grote* pakket. Een en ander is toe te schrijven aan de specifieke keuze van de trajecten in de onderscheiden pakketten in de Nota Mobiliteit. Het *kleine* pakket bestaat uit investeringen die de grootste bijdrage leveren aan het realiseren van de *streefwaarden* van de Nota in termen van de hiervoor genoemde normen voor ringwegen en doorgaande wegen. Daarmee richten de investeringen zich dus vanuit *verkeersoogpunt* bezien op de grootste knelpunten in de spits. Dit zijn blijkbaar niet noodzakelijkerwijs ook de investeringen die het grootste *maatschappelijke* rendement hebben. In onderstaande tabel wordt een en ander nog eens geïllustreerd met een geografische onderverdeling van het *kleine* pakket.

Tabel 3.5 Maatschappelijke effecten van regionale deelpakketten in 2020

Bouwpakket	Totaal (klein)	Noord- Vleugel	R'dam - Den Haag	Utrecht	Overig
Investeringskosten 2011-2020, mld euro, prijspeil 2003, incl. BTW	13,6	4,5	3,4	3,1	2,7
Idem, excl. BTW	11,3	3,7	2,8	2,6	2,2
Uitbreiding wegcapaciteit	3,5%	0,5%	0,8%	1,0%	1,1%
Effect op hoeveelheid wegverkeer in Nederland 2020	1,7%	0,4%	0,3%	0,5%	0,4%
Effect op gemiddelde snelheid in Nederland 2020	1,9%	0,4%	0,6%	0,5%	0,4%
Directe effecten, mld euro					
Transportbaten vrachtverkeer en zakelijk verkeer	0,7	0,1	0,2	0,2	0,2
Transportbaten woon-werkverkeer en overig verkeer	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1
Externe effecten, mld euro					
Emissies en geluid	- 0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Verkeersveiligheid en wegonderhoud (vast en variabel)	- 0,2	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1
Indirecte effecten, mld euro					
Arbeidsmarkteffecten	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Accijns en OV subsidies	<u>0,1</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>
Totale maatschappelijke baten 2020, mld euro	0,9	0,2	0,3	0,2	0,2
Maatschappelijk rendement	8,1%	4,0%	10,3%	9,6%	9,5%

Daartoe is een viertal deelpakketten afzonderlijk met het LMS doorgerekend op verkeerskundige effecten. Daaruit blijkt voor het *kleine* pakket als geheel dat uitbreiding van de capaciteit met 3½% op termijn leidt tot een additionele groei van het aantal voertuigkilometers met 1,7%. Ruwweg de helft van de groei wordt op lange termijn weer benut door nieuw verkeer. Naar deelgebied springt in het oog dat vooral het Noordvleugelpakket uit verkeersoogpunt een gunstige verhouding laat zien tussen de capaciteitsuitbreiding enerzijds en de groei van het aantal voertuigkilometers en de verkorting van de reistijd anderzijds. Hieruit mag worden afgeleid dat het Noordvleugelpakket in relatie tot de overige deelpakketten uit verkeersoogpunt het meest effectieve pakket is. Maar als gevolg van de hoge inpassingskosten (Naardermeer, IJmeer) scoort dit deelpakket in termen van *maatschappelijk rendement* aanzienlijk ongunstiger dan de andere deelpakketten. Tegenover een rendement van 4% scoren de andere deelpakketten 9% à 10%.

3.4 Variabilisering en aanleg

De Nota Mobiliteit ziet een andere manier van betalen voor het gebruik van de weg als noodzakelijk om de lengte van de reistijd te verminderen. Het betalen voor mobiliteit bevordert een bewuste en zakelijke afweging of en wanneer gebruik wordt gemaakt van de auto.³⁵

³⁵ Ministerie van Verkeer en Waterstaat ,2004, blz. 23-25.

Motieven voor een ander prijsbeleid ten aanzien van mobiliteit kunnen zijn verbetering van de allocatie (doel: maximale welvaart) of dekking van de totale kosten (doel: rechtvaardigheid).³⁶

Volgens de welvaartstheorie wordt een optimale allocatie bereikt als de weggebruiker in zijn afweging de marginale maatschappelijke kosten betreft van zijn verplaatsing, inclusief de externe effecten (milieu, congestie e.d.). Bij het totale kostenmotief moeten de totale (vaste plus variabele) maatschappelijke kosten die uit het verkeer voortkomen door de sector worden opgebracht.

De Nota kiest nog niet concreet voor een motief, maar kiest voor een Platform Betalen voor Mobiliteit dat zich in 2005 uit moet spreken over een maatschappelijk gedragen uitwerking van de doestelling en uitwerking van een andere manier van betalen voor het gebruik van de weg³⁷. Wel laat de Nota bij de effecten van het beleid onder meer de gevolgen zien van een omzetting van 2,5 miljard euro vaste lasten naar een gebruiksafhankelijke heffing en van een congestieheffing naar tijd en plaats.

In onderstaande tabel zijn de effecten van een omzetting van 2,5 miljard euro vaste lasten naar een variabele heffing nader aangegeven.³⁸ Het gaat hier om een heffing die geldt voor de gehele dag en het gehele wegennet en gemiddeld ongeveer 2½ eurocent per kilometer bedraagt.³⁹ De heffing leidt in 2020 tot een vermindering van de totale hoeveelheid autoverkeer in Nederland met circa 8%. De vermindering is relatief klein bij het zakelijk verkeer (½%) en het woon-werkverkeer (4½%) en relatief groot bij het overige verkeer (16%).

De maatschappelijke baten van deze maatregel in de vorm van bereikbaarheidswinsten vallen vooral toe aan het vrachtverkeer (0,2 mld euro), het woon-werkverkeer (0,3 mld) en het zakelijk verkeer (0,6 mld euro). Het overige verkeer is relatief sterk geconcentreerd in de restdag, waar de snelheidswinst in verhouding tot de spits geringer is. Bovendien kent het overige verkeer vooral in relatie tot het zakelijk verkeer een veel geringere waarde toe aan tijdwinst. De welvaartswinst van deze categorie blijft beperkt tot 0,1 miljard euro. De beperking van de mobiliteit leidt ook tot een welvaartswinst op het terrein van externe, niet-geprijsde effecten (0,6 mld); dit hangt samen met minder emissies, verkeersongevallen, geluidsoverlast en minder variabel wegonderhoud.

Uit onderstaande tabel blijkt tevens dat ook *na* de aanleg van wegen de omzetting van vaste lasten in variabele nog leidt tot additionele maatschappelijke baten. Variabilisering van 2,5

³⁶ CPB, 2000b, blz. 22-23.

³⁷ Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004, blz. 24.

³⁸ Het bedrag van 2,5 mld euro komt ruwweg overeen met de helft van de vaste lasten voor personenauto's in 2000. Deze lasten bestaan voor 2,3 mld euro uit Motorrijtuigenbelasting (MRB) op personenauto's (incl. provinciale opcenten) en voor 2,9 mrd euro uit Belasting op Personenauto's en Motorrijwielen (BPM). Door de groei van het verkeer groeit deze opbrengst aan tot circa 3,5 mld euro in 2020.

³⁹ In de berekeningen is aangenomen dat het vrachtverkeer van deze heffing is vrijgesteld.

miljard euro leidt zelfs bij een *ambitieu*s pakket van 23 miljard euro capaciteitsuitbreiding nog tot een additionele jaarlijkse maatschappelijke baten van 1,2 miljard euro in 2020. Blijkbaar is de congestieproblematiek in 2020 van een dusdanige omvang dat ook bij een relatief omvangrijk bouwpakket de omzetting van vaste naar variabele lasten nog extra maatschappelijke baten oplevert.

Hierbij is overigens nog geen rekening gehouden met de uitvoeringskosten van een dergelijk systeem. Uitgaande van een ruwe schatting van $\frac{3}{4}$ miljard euro per jaar⁴⁰ resteren netto extra jaarlijkse baten van ruwweg $\frac{1}{2}$ mld euro. Ofwel: tegelijkertijd *bouwen* en *beprijzen* is een maatschappelijk gezien rendabele strategie.

Tabel 3.6 Maatschappelijke effecten in het jaar 2020 van variabelisering

	Zonder aanleg	Met <i>klein</i> pakket	Met <i>groot</i> pakket
Opbrengst van de heffing, mld euro	3,5	3,5	3,6
Tarief, eurocent per km	2,5	2,5	2,5
Reikwijdte van de heffing	100%	100%	100%
Effect op hoeveelheid wegverkeer in Nederland	- 7,9%	- 8,0%	- 8,2%
Effect op gemiddelde snelheid in Nederland	2,4%	2,3%	2,1%
Directe effecten, mld euro			
Transportbaten vrachtverkeer en zakelijk verkeer	0,9	0,8	0,7
Transportbaten woon-werk en overig verkeer	0,3	0,3	0,3
Externe effecten, mld euro			
Emissies en geluid	0,2	0,2	0,3
Verkeersveiligheid en variabel wegonderhoud	0,4	0,4	0,4
Indirecte effecten, mld euro			
Arbeidsmarkteffecten	0,1	0,1	0,1
Accijns en OV subsidies	<u>- 0,5</u>	<u>- 0,4</u>	<u>- 0,4</u>
Totale maatschappelijke baten (mld euro)	1,3	1,2	1,2
Jaarlijkse uitvoeringskosten/vervangingskosten systemen, mld euro	circa 0,75	Circa 0,75	circa 0,75
Netto jaarlijkse maatschappelijke baten, mld euro	circa 0,5	circa 0,5	circa 0,4

3.5 Congestieheffing versus variabelisering

Naast variabelisering introduceert de nota Mobiliteit ook een *congestieheffing*. Deze kan vooral uitkomst bieden op die baanvakken en in die dagdelen waar sprake is van sterke congestie.

In de Nota wordt gesproken over een heffing van 11,2 eurocent per kilometer.⁴¹ Deze heffing geldt voor circa 4% van het gehele Nederlandse wegverkeer⁴² en is grotendeels geconcentreerd in de Randstad. De congestieheffing reduceert het verkeer op de wegdelen die onder het

⁴⁰ Ministerie van Financiën/Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001 aangevuld met eigen ramingen.

⁴¹ Prijspeil 2003. In prijzen van 1995 9 eurocent per kilometer.

⁴² Ook het vrachtverkeer betaalt de congestieheffing.

heffingsregime vallen met ruwweg een derde; het totale wegverkeer neemt hierdoor af met circa 5%. Omdat de heffing wordt geheven in de ochtend- en avondspits gaat het vooral ten koste van woon-werkverkeer (– 18%) en in mindere mate van overig verkeer (– 5%). De verbetering van de doorstroming komt vooral ten goede aan het vrachtverkeer en het zakelijke verkeer. Per saldo boeken deze twee laatste groepen samen in 2020 een welvaartswinst van 1,3 miljard euro; daar tegenover staat een welvaartsverlies voor het woon-werkverkeer en het overige verkeer van 0,2 miljard euro. Door de forse reductie van de verkeersgroei resulteert ook een positieve uitkomst voor de externe effecten op het terrein van emissies en geluid (0,2 mld euro) en voor verkeersveiligheid en variabele onderhoudskosten (0,2 mld euro).

Tabel 3.7 Maatschappelijke effecten in het jaar 2020 van twee manieren van beprijzen^a

	Congestieheffing ^b	Variabiliseren ^b
Opbrengst van de heffing = verlaging van vaste autolasten, mld euro in 2020	0,7	0,7
Tarief, eurocent per km respectievelijk per congestie km in de spits	11,2	0,5
Reikwijdte van de heffing op het hoofdwegennet en onderliggend wegennet	4%	100%
Effect op hoeveelheid wegverkeer in Nederland	– 5,1%	– 2,0%
Effect op gemiddelde snelheid in Nederland	2,0%	0,6%
Directe effecten, mld euro		
Transportbaten vrachtverkeer en zakelijk verkeer	1,3	0,2
Transportbaten woon-werkverkeer en overig verkeer	– 0,2	0,1
Externe effecten, mld euro		
Emissies en geluid	0,2	0,1
Verkeersveiligheid en variabel wegonderhoud	0,2	0,1
Indirecte effecten, mld euro		
Arbeidsmarkteffecten	0,1	0,0
Accijns en OV subsidies	<u>– 0,3</u>	<u>– 0,1</u>
Totale maatschappelijke baten, mld euro	1,2	0,4
Jaarlijkse uitvoeringskosten/vervangingskosten systemen, mld euro	circa ¼	circa ¾
Netto jaarlijkse maatschappelijke baten, mld euro	circa 1	circa – ½

^a Indien de opbrengst van de heffingen wordt teruggesluisd naar de verschillende groepen weggebruikers.

^b Ten opzichte van een referentiepad waarin circa 13½ mld wordt geïnvesteerd in capaciteitsuitbreiding (*kleine* pakket).

De totale maatschappelijke baten van 1,2 miljard euro wegen ruimschoots op tegen de uitvoeringskosten, zowel voor de aanpassingen in de auto's als op de wegen. Die kosten zijn overigens sterk afhankelijk van de reikwijdte van de heffing en van de gekozen techniek. Ze worden zeer tentatief geraamd op circa ¼ miljard euro per jaar. Dat leidt dan tot een positief maatschappelijk saldo van ruwweg 1 miljard euro per jaar voor deze variant met een congestieheffing.

In bovenstaande tabel is ter vergelijking een variant met variabilisering opgenomen die qua opbrengst is te vergelijken met de congestieheffing. Een dergelijke variabilisering zou uitkomen

op een tarief van circa ½ eurocent per kilometer. De maatschappelijke baten van een dergelijke heffing zijn nog wel positief maar aanzienlijk geringer dan die van een congestieheffing. Bij variabilisering wordt ook verkeer ontmoedigd op wegvakken waar geen sprake is van congestie. Dit levert een relatief geringe bijdrage wordt geleverd aan de doorstroming. Hierdoor vallen de bereikbaarheidsbaten met 0,3 miljard euro aanzienlijk lager uit dan die van de congestieheffing (1,1 mld euro). Uitgaande van een ruwe raming van de uitvoeringskosten (zie ook paragraaf 3.4) van ¾ miljard euro resulteert de variant met een variabele heffing van 0,5 eurocent zelfs in een jaarlijks negatief maatschappelijk saldo van circa ½ miljard euro.

Bij een variabilisering van een dergelijk bescheiden omvang rijst de vraag of een verhoging van de bestaande accijnzen niet de voorkeur verdient. Bij een accijnsverhoging zijn de extra uitvoeringskosten immers zeer bescheiden, terwijl een kilometerheffing een landelijk dekkend systeem verlangt.

3.6 Grenzen aan variabilisering?

In de voorgaande paragrafen zijn twee verschillende niveaus van variabilisering aan de orde geweest. In paragraaf 3.4 was het uitgangspunt dat de *helft* van de bestaande vaste lasten op het personenautoverkeer wordt omgezet in een gebruiksafhankelijke heffing. Paragraaf 3.5 vergeleek de congestieheffing met variabilisering onder de randvoorwaarde dat de opbrengst van beide maatregelen gelijk is. In deze paragraaf voegen we een additionele variant met variabilisering toe. Uitgangspunt daarbij is een *volledige* omzetting van lasten op personenauto's (MRB en BPM) in een variabele heffing die uitkomt op 5 eurocent per voertuigkilometer⁴³. Vergelijking van deze drie varianten geeft een beeld over het verschil in maatschappelijk rendement bij oplopende niveaus van variabilisering.

In paragraaf 3.2 bleek dat vanuit efficiency oogpunt voor een gemiddelde personenauto een verhoging van de variabele autobelastingen met 1,1 eurocent per kilometer toereikend is om de marginale maatschappelijke kosten van emissies, geluid, verkeersveiligheid en variabele infra onderhoudskosten in rekening te brengen. Hierbij is geen rekening gehouden met de externe kosten van congestie. Op plaatsen en tijden waarop geen sprake is van congestie is het vanuit maatschappelijk oogpunt bezien niet optimaal om hogere heffingen op te leggen. Het zou betekenen dat het verkeer wordt ontmoedigd, terwijl de externe kosten al in rekening zijn gebracht.

Op plaatsen en tijdstippen waar daarentegen wel sprake is van congestie kunnen de maatschappelijke baten nog wel toenemen bij hogere heffingen. Dus vanuit maatschappelijk oogpunt bezien verdient een gerichte congestieheffing de voorkeur om op deze plaatsen en tijdstippen de congestie te bestrijden.

⁴³ Ook in deze variant is aangenomen dat het vrachtverkeer is vrijgesteld van de heffing. Als gevolg van de groei in het verkeersvolume neemt de opbrengst van deze heffing toe van 5 miljard euro in 2000 tot circa 6,8 miljard euro in 2020.

Tabel 3.8 Maatschappelijke effecten in het jaar 2020 van oplopende niveaus van variabilisering

	Weinig	Veel	Heel veel
Opbrengst van de heffing, mld euro	0,7	3,5	6,8
Tarief, eurocent per km	0,5	2,5	5,0
Reikwijdte van de heffing	100%	100%	100%
Effect op hoeveelheid autoverkeer in Nederland	- 2,0%	- 8,0%	- 13,5%
Effect op gemiddelde snelheid in Nederland	0,6%	2,3%	3,8%
Directe effecten, mld euro			
Transportbaten vrachtverkeer en zakelijk verkeer	0,2	0,8	1,3
Transportbaten woon-werk en overig verkeer	0,1	0,3	0,5
Externe effecten, mld euro			
Emissies en geluid	0,1	0,2	0,4
Verkeersveiligheid en variabel wegonderhoud	0,1	0,4	0,6
Indirecte effecten, mld euro			
Arbeidsmarkteffecten	0,0	- 0,1	- 0,3
Accijns en OV subsidies	<u>- 0,1</u>	<u>- 0,4</u>	<u>- 0,8</u>
Totale maatschappelijke baten, mld euro	0,4	1,2	1,7
Jaarlijkse uitvoeringskosten/vervangingskosten systemen (mld euro)	Circa 0,75	Circa 0,75	Circa 0,75
Netto jaarlijkse maatschappelijke baten (mld euro)	Circa - 0,4	Circa 0,5	Circa 0,9

Kortom, variabilisering lijkt het geschikte instrument om vanuit welvaartsoptiek de marginale maatschappelijke kosten van emissies, geluid, verkeersveiligheid en variabele infra onderhoudskosten in rekening te brengen. Betrokken op een gemiddelde personenauto zou een landelijk uniforme heffing van ongeveer 1 eurocent per kilometer toereikend zijn. Op plaatsen en tijden waar sprake is van hardnekkige congestie verdient een congestieheffing de voorkeur. Uit tabel 3.8 blijkt dat er inderdaad sprake is van afnemende meeropbrengsten bij variabilisering. Een verviervoudiging van de heffing leidt niet tot een evenredige groei van de maatschappelijke baten. Eenzelfde conclusie geldt voor de verdubbeling van 2,5 naar 5 eurocent per kilometer.

3.7 Het onderliggend wegennet

Hierboven is ingegaan op mogelijkheden om de weginfrastructuur uit te breiden en beter te beprijzen. De analyse van wegwitbreidingen beperkte zich tot het hoofdwegennet (HWN). Voor de weggebruiker is echter zeker niet alleen het hoofdwegennet van belang: op het zogenaamde onderliggend wegennet (OWN) wordt het grootste deel van het autokilometrage afgewikkeld en dit OWN is zowel de toevoer tot als in voorkomende gevallen een substituuut voor het HWN.⁴⁴ Op het HWN kunnen filevrij hoge snelheden worden gerealiseerd, maar juist tijdens files is de

⁴⁴ Bron: AVV.

gemiddelde snelheid uiteraard laag. Het OVN dat is ingericht op lagere snelheden, heeft als voordeel dat het meer wegstroken kan bevatten bij een gegeven fysieke ruimte.

Het mobiliteitsbeleid van de afgelopen decennia is gericht geweest op het ontmoedigen van het OVN (mede in verband met veiligheid, milieu). Bestaande regionale verbindingen zijn doorgeknipt en de verbindende functie van het regionale wegennet is bewust onmogelijk gemaakt. Bijgevolg is de samenhang in het OVN ver te zoeken. Een betere samenhang en benutting van het OVN zou voor de bestrijding van de fileproblematiek wel eens van groot gewicht kunnen zijn, met name in die situaties waar HWN en OVN substituten voor elkaar kunnen vormen. In dat geval kan bij onverwachte filevorming op het HWN worden uitgeweken naar het OVN, wat belangrijke positieve effecten voor de betrouwbaarheid van de reistijd met zich mee zou kunnen brengen. Daarbij is het dan zaak na te gaan welke verbeteringen mogelijk zijn en welke kosten, zowel financieel als anderszins, in het geding zijn. Een integrale aanpak van de bereikbaarheidsproblemen vraagt om het beschouwen van HWN en OVN in onderlinge samenhang. De bereikbaarheidsbaten van verschillende pakketten zouden dan afgewogen moeten worden tegen de financiële aspecten en de effecten op veiligheid en milieu.

Berekeningen van het Ruimtelijk Planbureau geven ook aan dat het uitbouwen van het regionale wegennet tot een meer samenhangend netwerk een interessante optie is.⁴⁵ Hiermee kan ook buiten de spits reistijdwinst worden geboekt. Bovendien ontstaan er, zoals hierboven al gemeld, zo meer uitwijkmogelijkheden om files te omzeilen. Een goede informatievoorziening en dynamisch verkeersmanagement stellen de reiziger in staat die uitwijkmogelijkheden optimaal te benutten.

Bij dit alles moet uiteraard wel worden bedacht dat meer gebruik van het OVN op verschillende punten ook op problemen kan stuiten. Er zal extra aandacht nodig zijn voor veiligheid en voor vraagstukken rond lokale leefbaarheid. De hiermee samenhangende maatschappelijke kosten kunnen in verschillende gevallen ook groter zijn dan de bereikbaarheidswinsten. Waar het in de kern om gaat, is om rond verschillende wegen kosten en baten op een rij te zetten en telkens af te wegen of de bereikbaarheidsbaten voldoende groot zijn in relatie tot de (eventuele) nadelen voor lokale leefbaarheid en veiligheid. Tevens is het zaak om na te gaan of nadelen op het gebied van lokale leefbaarheid en veiligheid via aanvullend beleid kosteneffectief kunnen worden vermindert.

De Nota besteedt de nodige aandacht aan het OVN. Er wordt onder meer aangegeven dat het Rijksbudget mogelijk kan worden ingezet om regionale oplossingen rond het wegennet te ondersteunen als hiermee het beroep op het HWN en de daarmee gepaard gaande kosten kunnen worden beperkt. Dit laatste is overigens een beperkte blik op investeringen in het OVN, namelijk primair als substituuat voor investeringen in het HWN. Zoals hierboven aangegeven, zou het OVN op zijn eigen merites kunnen worden beoordeeld: namelijk in termen van de

⁴⁵ RPB, 2004.

totale bijdrage die het levert aan de verbetering van de doorstroming van het verkeer en de bijzondere verbetering die op het gebied van betrouwbaarheid kan worden gerealiseerd.

Een belangrijk aandachtspunt bij het OWN is uiteraard de relatie tussen Rijk en de andere overheden. De bereikbaarheidsbaten van een betere benutting van het OWN zullen zelden beperkt blijven tot de inwoners van een gemeente. In een netwerk kunnen de effecten van lokale ingrepen uiteraard doorwerken naar onderdelen van het netwerk. De negatieve effecten voor in het bijzonder de lokale leefbaarheid worden uiteraard wel alleen gedragen door de inwoners ter plekke. Een dergelijke situatie kan leiden tot onderinvestering in het OWN: de verantwoordelijke gemeenten plukken maar een (beperkt) deel van de bereikbaarheidsbaten, maar ondervinden wel alle lokale hinder. De Nota maakt nog niet duidelijk hoe, dat wil zeggen met welke instrumenten, het Rijk kan realiseren dat de (samenwerkende) gemeenten ook dat verkeersbeleid gaan voeren dat vanuit een netwerkoptiek wenselijk zou zijn (uiteraard met meeweging van relevante aspecten rond veiligheid en milieu). Gelet op het grote belang dat het OWN nu al heeft voor de verkeersafwikkeling en gelet op de mogelijkheden die hier nog kunnen liggen, is het zaak om in de komende jaren veel meer aandacht te besteden aan het OWN dan tot nu toe het geval is geweest.

3.8 Conclusies

- Uit de analyse blijkt dat extra *capaciteitsuitbreiding van hoofdwegen* maatschappelijk gezien zeer rendabel is. Op de trajecten waar geïnvesteerd wordt, neemt de snelheid aanzienlijk toe. Daar kan meer verkeer geacommodeerd worden, terwijl de extra milieuschade beperkt blijft. Het grootste deel van het investeringspakket haalt zodoende een reëel maatschappelijk rendement van 10%.
- Op een aantal trajecten zijn de kosten van inpassing zo hoog dat het maatschappelijke rendement, ondanks de gunstige effecten voor het verkeer, zakt tot rond 4%. Dit geldt voor het pakket Noordvleugel.
- Juist op dit soort trajecten zou een congestieheffing (een autobelasting per kilometer op wegvakken en dagdelen met veel congestie) heel effectief kunnen zijn. Vooral het meer recreatieve verkeer zal door de heffing afgeschrikt worden en uitwijken naar andere routes en tijdstippen. Daardoor ontstaat vooral ook ruimte voor het vrachtverkeer en het zakelijke verkeer.
- Een ongedifferentieerde heffing (een autobelasting per kilometer op alle wegvakken en op alle dagdelen) is minder effectief. Deze heffing ontmoedigt namelijk ook het verkeer op wegvakken en op dagdelen waarop het niet nodig is.
- De rentabiliteit van weginvesteringen wordt nauwelijks lager als dit samengaat met prijsbeleid.

- Gelet op het grote belang dat het OWN nu al heeft voor de verkeersafwikkeling en gelet op de mogelijkheden die hier nog kunnen liggen, is het zaak om in de komende jaren veel meer aandacht te besteden aan het OWN dan tot nu toe het geval is geweest.

4 Onderhoud

4.1 Inleiding

De Nota Mobiliteit gaat uit van aanzienlijke bedragen voor het onderhoud aan wegen, spoor en waterwegen, tezamen 31 mld euro. Voor de analyse van het onderhoud is mede gebruik gemaakt van onderzoek door TNO-Inro.⁴⁶ Op een aantal plekken zijn citaten uit de eindrapportage van TNO overgenomen of bewerkt.

Standaardliteratuur over onderhoud gaat uit van een bedrijfseconomische rationaliteit van onderhoud. Het boek 'Effective maintenance management: risk and reliability strategies for optimizing performance' van V. Narayan⁴⁷ beschrijft de rol van onderhoud als *'the raison d'être of maintenance is to minimize the quantified risk of serious safety, environmental, adverse publicity or production incidents that can reduce the viability and profitability of an organization, both in the long and the short term, and do so at the lowest total cost'*. Door uit te gaan van het gezichtspunt van een private partij, blijft in de standaardliteratuur de gebruiker in de afweging van onderhoud onderbelicht, althans voor zover daarmee geen bedrijfseconomische voordelen zijn gemoeid. Onderhoud aan wegen, spoor en waterwegen betreft voor een deel onderhoud aan publieke goederen. Voor een ander deel is sprake van externe effecten. De maatschappelijke kosten en baten zouden daarbij als uitgangspunt genomen moeten worden. Om die reden is in de volgende paragraaf een kader opgezet voor de analyse van onderhoud vanuit het oogpunt van de maatschappelijke welvaart. Vervolgens worden in de paragrafen daarna per modaliteit de onderhoudsopgaven uit de Nota geanalyseerd. De conclusies per modaliteit volgen aan het einde van iedere paragraaf.

4.2 Analyse kader

Onderhoud wordt wel gedefinieerd als het geheel van activiteiten waarmee de functionele kwaliteit van een onderdeel wordt gebracht op *het gewenste kwaliteitsniveau*.⁴⁸ In deze definitie is direct de crux besloten. Welk kwaliteitsniveau is vanuit het oogpunt van de nationale welvaart namelijk gewenst? Hieronder wordt een kader geschetst van de maatschappelijke kosten en baten die een rol spelen bij onderhoud voor de drie modaliteiten. Omdat infrastructuur ten doel heeft om diensten te leveren aan de gebruikers ervan, worden hieronder eerst de kosten en baten uiteengezet vanuit het oogpunt van de gebruiker.

⁴⁶ TNO Inro, 2004.

⁴⁷ V. Narayan, 2003.

⁴⁸ R. Dekker en J.M. van Noortwijk, 2000.

4.2.1 Kosten en baten voor de gebruiker

Kosten en baten van de kwaliteit van infrastructuur

Gebruikers ondervinden nadeel als onvoldoende onderhoud wordt uitgevoerd. De kosten voor gebruikers nemen toe naarmate het kwaliteitsniveau van infrastructuur afneemt. Dit kan een gevolg zijn van het langer uitstellen van onderhoud en/of van een verlaging van het gewenste kwaliteitsniveau. De volgende kosten spelen een rol:

- (verkeers)veiligheid: de kans op ongevallen op de weg en het spoor kan toenemen bij een afnemend onderhoudsniveau;
- doorstroming/capaciteit: onder een bepaald kwaliteitsniveau zullen snelheidsbeperkingen worden opgelegd op wegen of treintrajecten. Schepen kunnen minder zwaar worden beladen bij uitstel van baggeren.
- betrouwbaarheid: een minder goede doorstroming kan gepaard gaan met een afnemende betrouwbaarheid in de reistijd;
- leefbaarheid, comfort: een slecht wegdek rijdt minder comfortabel;
- voertuigkosten: bijvoorbeeld bandenslijtage en brandstofverbruik van auto's.

De kosten voor de gebruikers van een afnemend kwaliteitsniveau nemen bovendien toe met de intensiteit van het gebruik.

Kosten van uitvoering onderhoud voor gebruikers

Tijdens de uitvoering ondervinden de gebruikers hinder. Het gaat dan om:

- congestie/reistijdverliezen: wegwerkzaamheden leiden tot files. De inzet van bussen bij onderhoud op het spoor veroorzaakt vertragingen. Vaarwegen zijn bij onderhoud tijdelijk minder toegankelijk;
- veiligheid gebruikers: Afhankelijk van de wijze waarop het onderhoud plaatsvindt, bijvoorbeeld door smallere weggedelen of het gebruik van de vluchtstrook, kan tijdens de uitvoering de verkeersveiligheid van weggebruikers afnemen.

De kosten van uitvoering voor weggebruikers hangen af van de frequentie van en de wijze waarop het onderhoud wordt uitgevoerd. In tegenstelling tot bij het vorige punt leidt meer onderhoud juist tot meer kosten voor de gebruikers. Indien onderhoud echter lang wordt uitgesteld waardoor veel intensiever onderhoud met een hoge mate van hinder nodig is, kunnen de kosten voor de gebruikers weer toenemen.

4.2.2 Het onderhoud zelf

Onderhoud kost geld. De frequentie van onderhoud en de wijze waarop dit onderhoud wordt uitgevoerd, bepalen deze kosten. Er is een scala aan onderhoudsstrategieën denkbaar. Het gewenste kwaliteitsniveau is daarbij van belang. Op basis van de wensen en eisen van gebruikers worden eisen gesteld aan de infrastructuur, bijvoorbeeld op het gebied van veiligheid, doorstroming en het comfort van wegen of het percentage treinen dat minder dan drie minuten vertraging heeft. De gewenste kwaliteitsniveaus worden vervolgens vertaald naar technisch operationele *normen*, zoals de toegestane spoorvorming, kwaliteitseisen aan railveiligheidssystemen of de vaardiepte in kanalen. Als de functie-eisen bekend zijn, kunnen deze worden vergeleken met de actuele situatie.

Onderhoud kan worden verdeeld in preventief en correctief onderhoud.⁴⁹ Preventief onderhoud kan tijds- cq gebruiksfhankelijk, na een bepaalde tijd of gebruik, of toestandsafhankelijk op basis van inspecties worden uitgevoerd. Correctief onderhoud wordt gepleegd bij fysiek falen of na overschrijding van een tevoren vastgestelde norm.

In de praktijk blijken de kosten van het onderhoud zelf een U-vormig verloop te hebben als functie van de tijd waarmee gewacht wordt met het plegen van onderhoud. Uitstel van onderhoud levert een direct kostenvoordeel, wat weer teniet gedaan kan worden als de onderhoudskosten hierdoor toenemen. Als bijvoorbeeld te lang wordt gewacht met het opnieuw asfalteren, moeten niet alleen de bovenste maar ook lagen daaronder vervangen worden, wat met aanzienlijk hogere kosten gepaard gaat. Daarnaast kunnen bij uitstel van onderhoud de kosten van noodreparaties (correctief onderhoud) toenemen.

Een wijziging in het gewenste kwaliteitsniveau of in de wijze van uitvoering van onderhoud *kan* van invloed zijn op de relatie tussen de onderhoudskosten en de frequentie van onderhoud. Enerzijds omdat een minder stringente norm van invloed kan zijn op het aantal noodreparaties dat moet worden uitgevoerd en anderzijds omdat bij een verlaging van normen andere vormen van onderhoud mogelijk zijn die bij een stringenter norm niet mogelijk zijn.

Relatie gebruiksintensiteit en onderhoudskosten

Een toename van de gebruiksintensiteit van infrastructuur veroorzaakt hogere onderhoudskosten. Zo is voor het spoor degradatie van de kwaliteit een functie van de tijd en van de belasting van de baan.⁵⁰ Ook voor de weg geldt een relatie tussen gebruik en slijtage, waarbij met name de aslast van belang is.

De wijze van uitvoering

Ook bij de uitvoering van onderhoudswerkzaamheden is een afweging van kosten en baten van belang. Onderhoud kan bijvoorbeeld worden uitgevoerd door een weg tijdelijk af te zetten met

⁴⁹ R. Dekker en J.M. van Noortwijk, 2001.

⁵⁰ A. Zoeteman, 2001.

relatief lage uitvoeringskosten tegen hoge congestiekosten. Verder kan een combinatie van onderhouds- of aanlegwerkzaamheden de kosten reduceren.

Het gaat bij de afweging om:

- Uitvoeringskosten na coördinatie met totaal onderhoudspakket;
- Congestie, reistijdverliezen;
- Veiligheid gebruikers;
- Veiligheid wegwerkers.

Functionele verbeteringen

Aanleg en onderhoud zijn niet altijd goed te scheiden.⁵¹ Soms wordt het kwaliteitsniveau van infrastructuur na onderhoud verhoogd ten opzichte van de originele situatie. Zo worden wegen nu met zeer open asfalt beton (ZOAB) geasfalteerd wat de kwaliteit verbetert op het gebied van comfort, capaciteit en geluid. Ook nieuwe technologieën, zoals een nieuw veiligheidssysteem op het spoor of een verbeterde sluis verhogen de kwaliteit. Vaak betekenen deze kwaliteitsverbeteringen hogere onderhoudskosten voor de toekomst. De additionele (onderhouds)kosten en de baten voor de gebruikers van infrastructuur en derden kunnen tegen elkaar worden afgewogen.

Achterstallig onderhoud

Indien in het verleden een lager onderhoudsniveau is betracht dan vanuit het oogpunt van de maatschappelijke welvaart wenselijk is, is sprake van achterstallig onderhoud. De betreffende infrastructuur is fysiek kapot, voldoet niet aan de gestelde normen of de verdisconteerde verwachte onderhoudskosten zijn hoger dan de kosten van vervanging of renovatie.

Meenemen onderhoud bij toekomstige aanlegbeslissingen

Al tijdens het ontwerp van infrastructuur is onderhoud van belang. Bij 'lifecycle costing analysis' (LCA) worden de toekomstige onderhoudskosten meegenomen in het ontwerpbesluit. In een optimale situatie zijn de totale verdisconteerde kosten van aanleg en de toekomstige onderhoudskosten zo laag mogelijk.

4.2.3 Kosten en baten voor derden

Naast de kosten voor de onderhoudsuitvoerder en de gebruikers, zijn nog de volgende kosten te onderscheiden voor derden:

- geluid: asfalteren met ZOAB reduceert het geluid voor mensen en dieren (broedvogels);
- veiligheid: bij spoorwegemplacements en overwegen speelt de externe veiligheid een rol.

⁵¹ Onderhoud kan worden opgevat als een vorm van investeren.

4.2.4 Optimaal onderhoud vanuit maatschappelijk perspectief; enkele hoofdpunten

Indien onderhoudsbeslissingen gezien worden vanuit het perspectief van de maatschappelijke welvaart, waarbij het totaal van de in de vorige paragrafen besproken maatschappelijke kosten van onderhoud zo laag mogelijk is, gelden de volgende aandachtspunten:

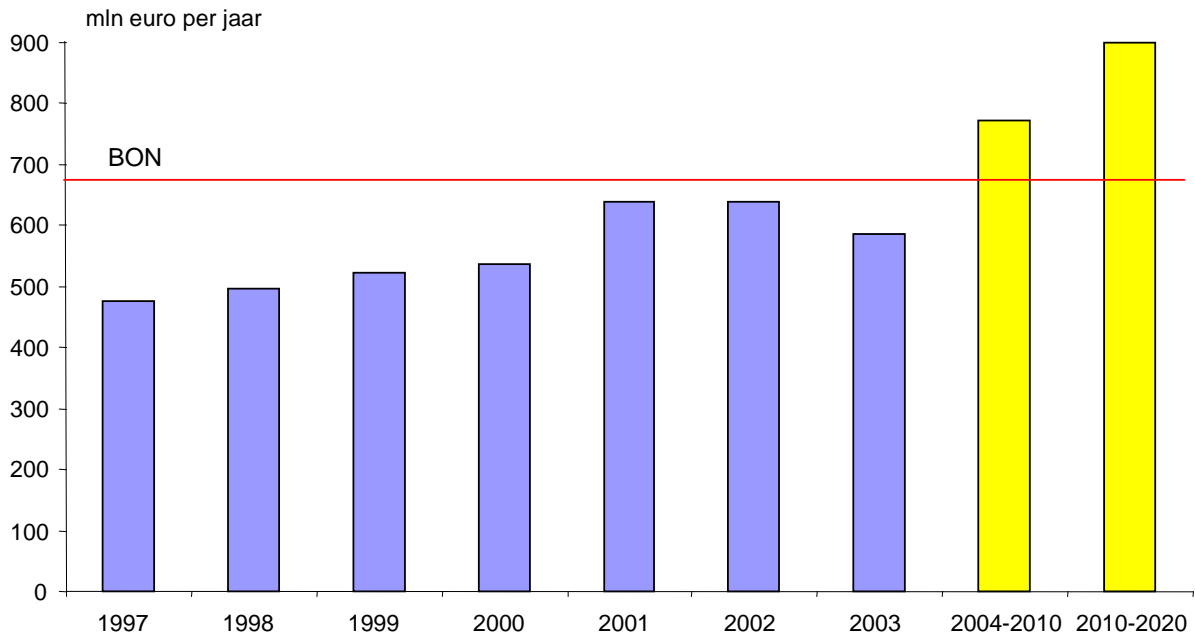
- **Maatschappelijke kosten en baten van normen bezien**
Als onderhoudsnormen hoger of lager zijn vastgesteld dan het ‘maatschappelijk optimum’ kan welvaartswinst worden geboekt door de normen aan te passen.
- **Differentiatie onderhoudsnormen naar gebruik**
Er bestaat een nauwe relatie tussen het zogenaamde maatschappelijke optimum en de gebruiksintensiteit van infrastructuur: hoe hoger de gebruiksintensiteit des te sneller zal slijtage optreden en des te meer voordelen zijn te incasseren voor de gebruikers door uit te gaan van een hoger kwaliteitsniveau en daarmee frequenter onderhoud, maar des te meer nadelen voor de gebruikers door hinder tijdens de onderhoudswerkzaamheden. Het ligt voor de hand onderhoudsnormen te differentiëren naar de gebruiksintensiteit van de infrastructuur en de waarde die de gebruikers aan de baten hiervan toekennen.
- **Alternatieven meenemen in de onderhoudsafweging**
Bij een optimalisatie vanuit het oogpunt van de nationale welvaart is het zaak ook alternatieven in ogenschouw te nemen. Een onderhoudsstrategie is alleen optimaal als deze een gunstiger kosten-batenverhouding heeft ten opzichte van het ‘best denkbare alternatief’. Het gaat uiteindelijk om de gebruikers van infrastructuur. Op het spoor is een verbetering van de dienstregeling bijvoorbeeld een alternatief voor onderhoud aan infrastructuur om de betrouwbaarheid te verbeteren.
- **Buiten gebruik stellen van infrastructuur is soms ook een alternatief**
Indien de onderhoudskosten niet opwegen tegen de baten die gebruikers hebben van die infrastructuur, dan is buiten gebruik stellen van die infrastructuur een mogelijkheid.

4.3 Rijkswegen

4.3.1 Begroting in de Nota

In de Nota is in de periode 2011-2020 in totaal 10 mld euro gebudgetteerd voor het reguliere onderhoud van de rijkswegen. In historisch perspectief is dat veel. Figuur 4.1 geeft de realisatie van de kosten voor beheer en onderhoud voor de rijkswegen weer in de periode 1997-2003 en de geraamde budgetten voor de periode 2004-2010 en de budgetten uit de Nota voor de periode 2010-2020.

Figuur 4.1 Geraamde en gerealiseerde uitgaven voor onderhoud aan de wegen van 1997 - 2020 in mln euro per jaar (gerealiseerde bedragen in lopende prijzen, geraamde bedragen in prijspeil 2003)



bron: TNO, 2004.
 BON = basisonderhoudsniveau 2001 (DWW, 2002).

Van deze 10 mld euro is 9 mld opgebouwd op basis van de volgende jaarlijks terugkerende kosten voor het zogenaamde basisonderhoud. 1 mld euro heeft betrekking op het inlopen van achterstallig onderhoud dat na 2011 nog aanwezig is volgens opgave van Rijkswaterstaat.

Tabel 4.1 Onderbouwing jaarlijkse kosten onderhoud rijkswegen Nota Mobiliteit, in mln euro, prijspeil 2004

Jaarlijkse benodigde middelen onderhoud rijkswegen	704
Jaarlijks extra onderhoud ten gevolge van areaalgroei	144
Jaarlijkse kosten basisinformatie en bediening	50
Totaal jaarlijkse kosten	900

In tabel 4.2 is het geraamde jaarlijkse onderhoudsbudget voor het basisonderhoud aan de rijkswegen exclusief de kosten van areaalgroei en de kosten van basisinformatie en bediening nader uitgesplitst.

Tabel 4.2 Gemiddeld benodigd jaarlijks budget voor beheer en onderhoud rijkswegen^a

	Vast	Variabel	Totaal
	mln euro, prijzen 2004		
Instandhouding:			
Verhardingen	46,0	158,1	204,9
Kunstwerken	43,7	110,2	153,9
Verkeersvoorzieningen	53,0	66,6	119,6
Landschap en milieu	43,7	13,5	58,2
Exploitatie	71,8	4,2	75,0
Overig	61,4	12,5	73,9
Subtotaal instandhouding	320,4	365,1	685,5
Verbeterwerken veiligheid en leefbaarheid	22,7	-	22,7
Overig: VenW-brede taken specialisten	17,3	-	17,3
Totaal	360,4	365,1	725,5

^a Het totaalbedrag wijkt enigszins (3%) af van het geraamde jaarlijkse onderhoudsbudget uit de Nota. Dit komt door een gering verschil in benadering tussen het rapport Beheer en Onderhoudsniveau (BON) en de plannen van aanpak die door DHV zijn voorbereid. Daarnaast is bij de vertaling naar het prijspeil 2004 voor alle posten gerekend met eenzelfde inflatiecorrectie.

De geraamde kosten voor verhardingen en kunstwerken bedragen ongeveer de helft van het totale budget. De evaluatie van het CPB richt zich alleen op deze posten. De overige kosten zijn buiten beschouwing gebleven.

Het rijkswegennet omvat in 2003 een lengte van ca 7500 km aan wegen met een totale verharding van 85 km², ruim 2400 viaducten, bijna 500 bruggen en de bijbehorende verkeersvoorzieningen en andere zaken.⁵² De totale vervangingswaarde van de rijkswegen bedraagt ca 180 mld euro.⁵³ De onderhoudsuitgaven bedragen minder dan 1% van de vervangingswaarde.

4.3.2 Baten voor gebruikers

De baten van onderhoud aan rijkswegen zijn gelegen in:

- Verkeersveiligheid
- Doorstroming/capaciteit en betrouwbaarheid
- Comfort en leefbaarheid
- Beperking autokosten (banden, brandstof etc)

Het huidige kwaliteitsniveau van wegen is relatief hoog. Op dit moment worden nergens op de rijkswegen snelheidsbeperkingen opgelegd vanwege de staat van onderhoud. Er zijn geen aanwijzingen dat het comfort van de Nederlandse wegen niet als goed wordt ervaren. Het aantal

⁵² Ministerie V&W, 2003.

⁵³ Voor een ruwe berekening is hierbij uitgegaan van de kosten van uitbreiding van de capaciteit.

verkeersdoden per jaar is niet gering (1088 in 2002, waarvan 430 op de rijkswegen⁵⁴). Dit aantal vertoont wel al enige jaren een dalende trend (in 1996 kwamen bijna 1500 personen in het verkeer om) en de Nota stelt als ambitie dit aantal terug te brengen tot beneden 900 personen. De relatie tussen de staat van onderhoud en de verkeersveiligheid is echter moeilijk aan te tonen.⁵⁵

Vanwege het hoge aantal gebruikers van de rijkswegen, waaronder veel zakelijk en vrachtverkeer, is de kans groot dat effectief onderhoud aan de wegen belangrijke maatschappelijke baten zal genereren.

4.3.3 Het onderhoud: actuele situatie

Normen

Het Expertisecentrum Beheer en Onderhoud heeft in de rapportage Basisonderhoudsniveau (BON) 2001 het zogenaamde basisonderhoudsniveau beschreven.⁵⁶ Het BON beschrijft als primaire doelstelling het handhaven van de functionaliteit van de infrastructuur. Eisen van wet- en regelgeving, eisen vanuit het gebruik aan de infrastructuur en een bedrijfseconomische rationaliteit bepalen samen het BON.

Voor de weg is een groot aantal normen en richtlijnen vastgesteld vanuit civieltechnisch oogpunt. Het gaat hier om normen van bijvoorbeeld de spoordiepte, de dwarselling en stroefheid van de weg, rafeling of scheuren. Deze normen zijn veelal op basis van 'expert judgements' tot stand gekomen en hebben uiteindelijk tot doel om de baten voor de gebruiker op het gebied van met name verkeersveiligheid, maar uiteindelijk ook de capaciteit en comfort te waarborgen tegen (bedrijfseconomisch) zo laag mogelijke kosten. Om te bepalen of de verhardingen of kunstwerken nog voldoen aan de interventienorm, worden regelmatig inspecties uitgevoerd.

Bij het bepalen van het moment van onderhoud speelt de afweging tussen correctief en preventief onderhoud. Soms wordt vanuit budgettaire redenen vast onderhoud (jaarlijks terugkerende activiteiten) gebruikt om variabel onderhoud (grootschalige renovaties en vervanging) uit te stellen. Hieraan is een grens en de kosten van correctief onderhoud zullen toenemen naarmate een object ouder wordt.

In de praktijk blijken aan de onderhoudsplanning (het bepalen van het moment van onderhoud) vooral bedrijfseconomische afwegingen ten grondslag te liggen. De maatschappelijke kosten voor de gebruiker (de baten van een betere staat van de weg en de kosten ten gevolge van verkeershinder) worden in de afweging niet of in beperkte mate meegenomen.

⁵⁴ AVV, 2004e.

⁵⁵ SWOV, 2001.

⁵⁶ DWW Expertisecentrum Beheer en Onderhoud, 2001a.

Volgens het BON zijn besparingen mogelijk door selectief lagere normen te hanteren. In tabel 4.3 zijn de effecten van een verlaging van het kwaliteitsniveau van onderhoud voor de gebruikers in kwalitatieve zin weergegeven. De exercitie moet gezien worden als een eerste poging om de effecten van een wijziging in normen op de gebruikers in kaart te brengen. Er lijken besparingen mogelijk door selectief lagere normen te hanteren.

Tabel 4.3 **Beleidsmatige en financiële effecten van verruiming van een aantal vigerende interventienormen**

Schade	Norm nu	Norm – 20%	Bereik- baarheid	Veiligheid	Leefbaar- heid	Comfort	Aanzien	Kosten
								mln euro p.j.
Stroefheid	0,38	0,30	–	--		–		Ca 0
Rijspoordiepte	18 mm	22 mm	–	--		--		Ca 0
Langsonvlakheid	3,5	4,5	–	–		–	–	– 0,9
Dwarshelling	1 %	0,8 %	–	--		–		– 2,3
Rafeling	25 %	30 %	–	–	–	–	–	– 13,6

Bron: DWW, 2001a

Achterstallig onderhoud

Het achterstallig onderhoud van 0,5 mld euro is door Rijkswaterstaat geraamd op basis van het verschil tussen het benodigde budget en het beschikbare budget. Door RWS wordt prioriteit gegeven aan de vervanging en het onderhoud van kunstwerken vanwege de mogelijke consequenties voor de veiligheid van weggebruikers. De leeftijdsopbouw van kunstwerken is ongunstig, waardoor de komende tijd relatief veel kunstwerken aan het einde van de berekende economische levensduur verkeren gegeven het huidige gewenste kwaliteitsniveau. RWS stelt dat de achterstanden zich met name voordoen op het terrein van de verhardingen.

De laatste jaren is een verschuiving opgetreden van preventief naar correctief onderhoud. Het aantal noodreparaties is van ca 400 in het jaar 2000 toegenomen tot ca 750 in 2002 (BON). Dit zou kunnen wijzen op achterstallig onderhoud, maar dit hoeft niet het geval te zijn. Een verschuiving kan ook leiden tot een inefficiënte besteding van onderhoudsmiddelen als de kosten van noodreparaties niet hoger zijn dan de besparing van onderhoudskosten door uitstel of als die onderhoudskosten door dit uitstel zelfs toenemen.

Life cycle management

Bij onderhoud aan rijkswegen wordt de laatste jaren vooral gestuurd op zo laag mogelijke levenscycluskosten. Het onderhoud maakt ook steeds meer onderdeel uit van de afwegingen en keuzes in de fase van aanleg. De aanvangskwaliteit van infrastructuur is namelijk mede bepalend voor het beheer en onderhoud. De onderhoudscyclus moet dan in principe zo worden ingevuld dat de conditie van een object nooit onder een minimum serviceniveau komt en dat de jaarlijkse gemiddelde instandhoudingskosten zo laag mogelijk zijn.

Potentiële tegenvallers

In de begroting van de Nota is geen rekening gehouden met de consequenties voor de onderhoudskosten van de toename van het ZOAB-areaal. Daarnaast wijzen sommige waarnemers erop dat de kosten van ZOAB wellicht nog hoger uitvallen dan nu verondersteld wordt vanwege een hogere spreiding in de levensduur. Bovendien lijkt er onvoldoende rekening te zijn gehouden met de relatief sterke groei van het vrachtverkeer (zie tabel 3.1).

Relatie gebruiksintensiteit en onderhoud

Voor de onderhoudsbehoefte aan wegen en zeker kunstwerken blijkt de maximale verkeersbelasting en -intensiteit van met name het vrachtverkeer maatgevend te zijn voor de onderhoudsbehoefte.⁵⁷ Door de onderhoudskosten te internaliseren met een gebruiksvergoeding naar rato van de veroorzaakte schade zou welvaartswinst kunnen worden geboekt.

Het IBO gebruiksvergoedingen goederenvervoer moet uitwijzen of het in rekening brengen van de onderhoudskosten bij gebruikers zal leiden tot gedragsreacties waardoor de onderhoudskosten zullen dalen. Dit IBO is nog niet afgerond, maar vooralsnog lijkt internaliseren weinig effect te zullen hebben op de onderhoudskosten, omdat ook bij volledige internalisatie de heffing laag zal zijn in verhouding tot de waardering van het vrachtverkeer. De heffing kan worden geheven vanuit de gedachte dat de veroorzaker betaalt voor zijn schade. De opbrengst van de heffingen zou aan het onderhoud besteed kunnen worden, maar dit is een beleidsmatige keuze. Scherpere controles op de beladingsgraad van vrachtauto's en hogere boetes bij overbelading zouden wellicht enige invloed kunnen hebben op de toekomstige onderhoudskosten.

4.3.4 Uitvoering van onderhoud

Op dit moment vindt ca 5% van de voertuigverliesuren (vvu) zijn oorsprong in wegwerkzaamheden.⁵⁸ In 2003 (49,6 mln vvu)⁵⁹ gaat het dan om ca 2,5 mln voertuigverliesuren. Zowel bij de planning van de frequentie van onderhoud (hoe vaak) als bij de wijze van uitvoering (hoe) is het vanuit maatschappelijk perspectief van belang de kosten van wegwerkzaamheden voor gebruikers in de afweging te betrekken.

Voor de uitvoering van wegwerkzaamheden zijn grofweg de volgende varianten mogelijk:⁶⁰

- Wisselende rijstrookafzetting: het afzetten van rijstroken, zodat één rijstrook beschikbaar blijft in verkeersluwe periodes ('s nachts);
- Contraflow: het verkeer wordt over de andere baan geleid. Betonnen afscheidingen worden voor een langere periode van onderhoud geplaatst;
- Omleiding.

⁵⁷ Zie ook Van Essen e.a., 2004.

⁵⁸ AVV, 2004c; AVV, 2001

⁵⁹ AVV, 2004d.

⁶⁰ DWW Ministerie V&W, 2000.

In de praktijk wordt voor de wijze van uitvoering een kwalitatieve afweging gemaakt van de verwachte voertuigverliesuren, de veiligheid van de weggebruikers en de wegwerkers en de mogelijkheden en kosten van de verschillende varianten. In de afweging hoe vaak onderhoud plaatsvindt, spelen de verwachte voertuigverliesuren geen rol.

Aanbestedingen van onderhoud vinden nu vooral plaats op basis van prijs-kwaliteit verhouding. Er wordt al wel geëxperimenteerd met *lane rental*, waarbij de aannemer een uurtarief in rekening wordt gebracht voor het te onderhouden baanvak tijdens de onderhoudswerkzaamheden. Dit uurtarief is afhankelijk van de verkeersintensiteit en is hoger in de spits dan daarbuiten. Op deze wijze worden aannemers geprikkeld maatschappelijk efficiënter te werken. De kosten voor de gebruiker van verkeershinder worden zo immers geïnternaliseerd in de onderhoudskosten. De verwachting is dat dit minder verkeershinder zal opleveren.

Verder lijken bij de planning van onderhoud in combinatie met andere onderhoudswerkzaamheden of aanleg van wegen nog besparingen te realiseren.

4.3.5 Afweging maatschappelijke welvaart

In de keuze van de onderhoudsstrategie, waarin het bepalen van het moment van onderhoud een belangrijk onderdeel is, spelen de baten voor de gebruikers slechts impliciet een rol bij de vaststelling van de normen. Veel acties zijn al in gang gezet om de effectiviteit van de aanwending van de gelden te verhogen, zoals het op steeds ruimere schaal toepassen van *life cycle management (LCM)*. Het zou goed zijn om, in aanvulling daarop, ook aandacht te besteden aan de baten voor gebruikers. Doelmatig onderhoud zou moeten kijken naar de mogelijke bijdrage van het onderhoud aan de snelheid, de veiligheid, de kwaliteit van de leefomgeving en het rijcomfort. Er is echter nog weinig bekend over de mogelijke bijdrage van verschillende onderhoudsstrategieën aan de baten voor gebruikers.

Zolang die kennis nog niet aanwezig is, kan toch al enigszins rekening gehouden worden met de baten voor gebruikers door in ieder geval rekening te houden met het aantal gebruikers. Op minder intensief gebruikte weggedeeltes zou men kunnen volstaan met een iets bescheidener kwaliteit van de weg, op de meest intensief gebruikte wegen is een hogere kwaliteit geboden. Behalve de baten voor gebruikers moeten wel de kosten in ogenschouw worden genomen die onderhoud voor de gebruikers veroorzaakt door wegwerkzaamheden.

Differentiatie van kwaliteitsniveaus kan doelmatig zijn. De Nota Mobiliteit neemt hierop een voorschot door rijkswegen op te delen in hoofdverbindingssassen en overige verbindingen en aan de eerste categorie prioriteit te geven. Het is zaak om bij de definiëring van hoofdverbindingssassen te kijken naar het feitelijk gebruik van de verbindingen.

Een voorbeeld van een afwegingssysteem waarin de maatschappelijke kosten en baten in de onderhoudsplanung worden meegenomen kan gevonden worden in de VS waar gewerkt wordt met het Highway Economic Requirements System (HERS)⁶¹. Het HERS wordt sinds

⁶¹ US General Accounting Office FMWAI, 2003.

ongeveer tien jaar gebruikt door de Amerikaanse Federal Highway Administration. Het HERS is een computermodel met gegevens over de conditie van een baanvak. Rekening houdend met de baten voor gebruikers analyseert het model waar ingrepen noodzakelijk zijn en welke aanpak de gunstigste kosten-batenverhouding heeft. In dit kader kon geen onderzoek worden gedaan naar de consequenties van de invoering van dit systeem, maar de filosofie achter het systeem is interessant.

Voor rijkswegen zijn de kosten van onderhoud en instandhouding relatief zeer laag. Deze bedragen per jaar minder dan 1% van de vervangingswaarde.⁶² Alleen al daarom ligt instandhouding van de capaciteit voor de hand, en buitengebruikstelling is zelfs voor de minst drukke weggedeeltes niet aan de orde. Dat neemt niet weg dat een kritische blik op de doelmatige aanwending van het budget geboden is.

4.3.6 Case: ZOAB

Om het meenemen van de baten van gebruikers in afwegingen van onderhoud te illustreren, is hieronder een case uitgewerkt van het onderhoud met zeer-open-asfalt-beton (ZOAB). In het Structuurschema Verkeer en Vervoer II⁶³ is als beleidsuitgangspunt genomen om voortaan alle snelwegen in Nederland bij aanleg of vervanging van de toplaag met ZOAB te asfalteren. ZOAB heeft een kortere levensduur dan dicht asfalt beton, heeft een grotere variatie in die levensduur en leidt tot hogere onderhoudskosten. De totale verdisconteerde kosten van ZOAB zijn ca 60% hoger dan die van DAB.

Toepassing van ZOAB brengt een aantal baten met zich mee:

- Afname van geluidshinder
- Een verbeterde doorstroming/lagere reistijden
- Een hoger rijcomfort

In deze opsomming is een verbetering van de verkeersveiligheid, die in eerste instantie door RWS werd aangenomen, niet opgenomen. In de praktijk blijken effecten op de verkeersveiligheid door ZOAB namelijk niet te kunnen worden aangetoond,⁶⁴ waarschijnlijk doordat weggebruikers bij regen gemiddeld harder rijden op ZOAB dan op DAB en daarmee eventuele effecten voor de verkeersveiligheid opsouperen in de vorm van een lagere reistijd.

⁶² Vervangingswaarde afgemeten aan de kosten van uitbreiding met een strook.

⁶³ Ministerie V&W, 1990.

⁶⁴ Institute of Transport Economics, 2003.

Geluid

De afname van de geluidsproductie van de weg leidt tot een afname van het aantal gehinderden, met name van omwonenden, (Wet geluidhinder) en een verminderde verstoring van broedvogels in Vogelrichtlijngebieden (Vogel- en Habitatrichtlijn).

In diverse publicaties blijkt ZOAB kosteneffectiever te zijn dan het plaatsen of verhogen van geluidsschermen.⁶⁵ Daarnaast veroorzaken deze schermen negatieve effecten op de ruimtelijke kwaliteit van het landschap. In het kader van deze evaluatie zijn deze onderzoeken niet nader bekeken en is voornamelijk uitgegaan dat in situaties waar geluidsreducerende maatregelen moeten worden getroffen, ZOAB de meest kosteneffectieve oplossing is.

Rijkswaterstaat heeft onlangs berekend dat langs 48% van de snelwegen vanwege huidige of toekomstige woongebieden geluidswerende maatregelen noodzakelijk zijn. Daar komt ca 13% bij voor snelwegen waarvan de geluidshinder tot een zodanige verslechtering van de kwaliteit van Vogelrichtlijngebieden zorgt, dat maatregelen zullen worden getroffen. Indien verder rekening wordt gehouden met een minimale wegvaklengte van 3,5 km van een asfaltsoort uit overwegingen van comfort en kosten, dan zou ca 75% van het wegennet op basis van de effecten voor geluid met ZOAB geasfalteerd dienen te worden. Momenteel bedraagt dit percentage ca 61%.

Capaciteit en reistijdwinsten

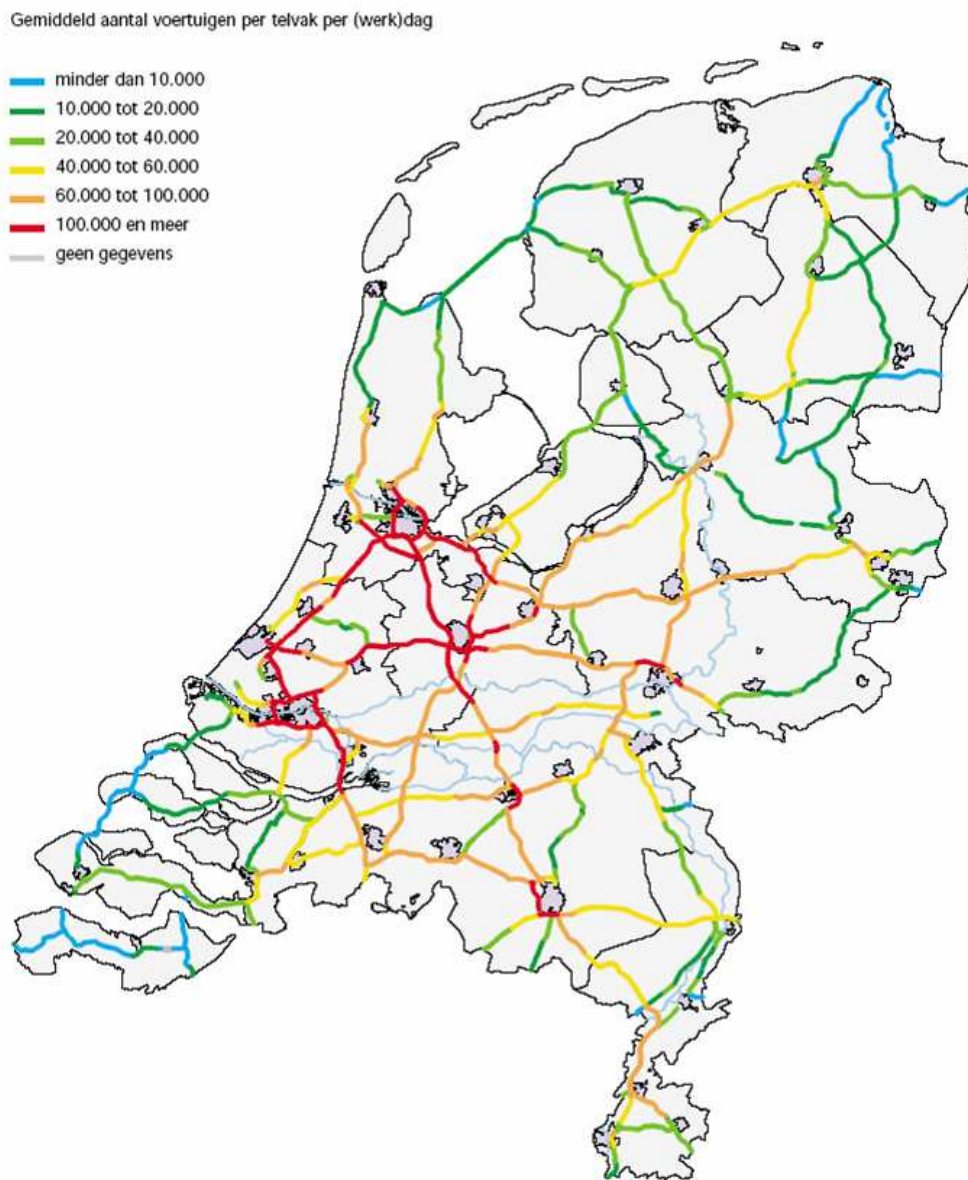
RWS schat de toename van de capaciteit van de weg door toepassing van ZOAB ten opzichte van DAB op ca 5%. Ook buiten de spits kan op ZOAB tijdens regen harder worden gereden dan op DAB. In bijlage 2 zijn de meerkosten van ZOAB ten opzichte van DAB en de baten op het terrein van reistijdwinsten berekend en zijn de daarbij gemaakte aannames nader uitgelegd. Hieruit blijkt dat op 2-baanswegen vanaf een voertuigintensiteit van ca 27.000 voertuigen per etmaal (één richting) de baten van ZOAB in termen van reistijdwinsten opwegen tegen de extra kosten. Voor driebaanswegen geldt dit vanaf ca 34.000 voertuigen per etmaal.⁶⁶ Als deze uitkomsten worden afgezet tegen de voertuigintensiteiten in Nederland (zie figuur 4.2), dan betekent dit dat de baten van ZOAB in een groot deel van Nederland opwegen tegen de extra kosten, maar niet overal.

Hierbij moet worden opgemerkt dat bij de analyse een groot aantal aannames is gemaakt. Verder zijn niet alle aspecten zijn in de berekening meegenomen. Vanwege de kortere levensduur van ZOAB ten opzichte van DAB, zal bijvoorbeeld vaker onderhoud gepleegd moeten worden, waardoor toepassing van ZOAB meer verkeershinder zal opleveren door wegwerkzaamheden. Daar staat tegenover dat ook de baten op het gebied van comfort en geluid niet zijn meegenomen. Nader onderzoek is nodig om bovengenoemde conclusie beter te onderbouwen.

⁶⁵ KPMG, 1999; VWR, 2003.

⁶⁶ De kosten van vierbaanswegen zijn in dit tijdsbestek niet berekend.

Figuur 4.2 Gemiddeld aantal voertuigen per wegvak per werkdag in 2001



Bron: AVV

4.3.7 Conclusies

De Nota trekt voor de periode 2011-2020 een bedrag van 10 mld euro uit voor het onderhoud aan de rijkswegen. Dit is veel in historisch perspectief.

Vanwege het grote aantal gebruikers zijn de potentiële baten hoog. Het kwaliteitsniveau op de weg is echter ook relatief hoog. Er is nog weinig bekend over de relatie tussen maatregelen en de baten voor de gebruiker. Het onderhoud wordt gepland op basis van life cycle management, waarbij gestreefd wordt naar zo laag mogelijke bedrijfseconomische kosten over de gehele levensduur. De baten en kosten voor gebruiker worden in de onderhoudsstrategie

nauwelijks meegenomen. Wellicht kan Nederland leren van ervaringen uit de VS die zijn opgedaan met het HERS-systeem, dat de maatschappelijke kosten en baten van onderhoud meeneemt in de onderhoudsafweging. Door differentiatie van onderhoudsnormen en kwaliteitseisen naar rato van het gebruik kan welvaartswinst geboekt worden.

Efficiencyverhogingen van het onderhoud lijken op diverse plaatsen mogelijk. Doordat onvoldoende rekening is gehouden met de extra kosten van ZOAB en de groei van het vrachtverkeer zijn tegenvallers op het terrein van onderhoud echter ook niet uitgesloten.

Uit een quick scan kosten-batenanalyse blijkt dat dankzij de voordelen voor gebruikers van een betere doorstroming bij regen toepassing van ZOAB in een groot deel van Nederland rendabel is, maar niet overal. Nader onderzoek is nodig om deze conclusie beter te onderbouwen.

Wat betreft de uitvoering van het onderhoud is het zaak voort te gaan met toepassen van prestatiebestekken bij het aanbesteden van onderhoud. Verfijning van het systeem van *lane rental* tijdens de uitvoering van het onderhoud om de verkeershinder expliciet in de kostenafweging te betrekken kan nog tot welvaartswinst leiden en ook bij de planning van onderhoud, in combinatie met andere onderhoudswerkzaamheden of aanleg, zijn naar verwachting nog besparingen te realiseren.

4.4 Spoorwegen

4.4.1 Begroting in de Nota

De beheer- en onderhoudskosten die in de Nota zijn opgevoerd voor het spoor (13,4 mld euro voor de periode 2011-2020) zijn beduidend hoger dan het gemiddelde niveau van beheer en onderhoudskosten in de periode 1995-2003 en de geraamde kosten voor de periode 2004-2010 uit de Verdiepingsbijlage van het Infrastructuurfonds (zie figuur 4.3).

Als redenen voor het stijgend verloop van de kosten worden door V&W de volgende redenen aangedragen:

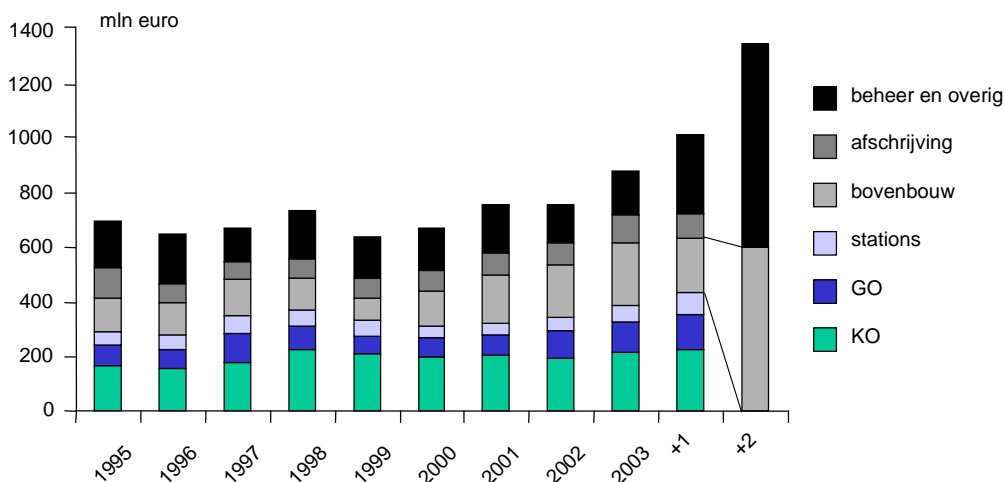
- Een toename in de hoeveelheid trein- en tonkilometers;
- Een toename van de hoeveelheid infrastructuur;
- Een ongunstige leeftijdsopbouw van infrastructuur;
- Een toename van de kwaliteitseisen, zowel op het gebied van infrastructuur als op dat van veiligheid en het milieu.

Bij de raming ten behoeve van de Nota is gebruik gemaakt van de volgende indicatoren:

- beschikbaarheid netwerk;
- punctualiteit van de treindienst;

- reizigersvolume;
- tonnage goederenvervoer.

Figuur 4.3 Gerealiseerde en geraamde jaarlijkse uitgaven voor onderhoud aan het spoor van 1995 - 2010 in mln euro (gerealiseerde uitgaven in lopende prijzen, geraamde uitgaven in prijspeil 2003)^a



1: raming kosten volgens verdiepingsbijlage Infraconds 2004 (periode 2004-2010)

2: raming kosten bovenbouw en overige onderhoudskosten volgens Nomo
(het zwarte gedeelte van de staaf heeft betrekking op alle overige kosten)

^a GO=Groot onderhoud, KO=Klein onderhoud

Bron: TNO-Inro, 2004.

Voor het personenvervoer is uitgegaan van een groei van het reizigersvolume van 14 mld reizigerkilometers in 2003 naar 17 mld reizigerkilometers in 2020. Voor het goederenvervoer is gerekend met een groei van 28 mln ton in 2000 naar ca 53 mln ton in 2020. Wat betreft de punctualiteit is uitgegaan van een ambitie van 89-91% (de punctualiteit bedroeg in 2003 83%). Dit zou volgens V&W neerkomen op een jaarlijks bedrag aan onderhoudsuitgaven van 750 mln en 600 mln euro voor vervangingsinvesteringen. In tabel 4.4 zijn de begrote onderhoudskosten en vervangingsinvesteringen nader uitgesplitst. Hierbij is ervan uitgegaan dat efficiencyverbeteringen bij Prorail een kostenreductie van 15% ten opzichte van het basisjaar bewerkstelligen en is gerekend met de invoering van minimaal vereiste gebruiksvergoedingen op basis van de Europese richtlijnen op het bestaande net. Opbrengsten voor nieuwe infrastructuur, zoals de HSL en de Betuweroute zijn hierin niet inbegrepen. Deze opbrengsten aan gebruiksvergoedingen zijn meegenomen aan de inkomstzijde. Daarnaast is een efficiencyreductie van 1,4 mld euro opgenomen voor de totale onderhoudskosten voor het

spoor. Dit betreft een taakstelling van een efficiencyverbetering door het Interdepartementale Beleidsonderzoek (IBO) Beheer en Onderhoud dat binnenkort wordt opgestart.

Tabel 4.4 Opbouw van de cijfers voor onderhoud en vervanging en benutting

	Onderhoud	Vervanging en benutting	Subtotalen
	mld euro		
Onderhoud bestaand net	6,1		
Onderhoud nieuwe infrastructuur	3,1		
Kapitaalslasten	1,2		
Verkeersleiding en capaciteitsmanagement	1,0		
Onzekerheidsmarge	0,5		11,9
Efficiency	- 1,5		
Gebruiksvergoeding	- 1,9		- 3,4
Vervangingen		6,0	
Benutting (91%)		0,5	
Beleidsintensivering B&O		- 0,2	6,3
Totaal	8,5	6,3	14,8
Efficiencyambitie IBO Beheer en Onderhoud			- 1,4
Totaal			13,4

De totale vervangbare kapitaalgoederenvoorraad (exclusief terreinen en aarden baan) van de huidige spoorinfrastructuur vertegenwoordigt een waarde van ca 24 mld euro.⁶⁷ De jaarlijkse onderhoudsuitgaven bedragen 5% van de kapitaalgoederenvoorraad.

4.4.2 Baten voor gebruikers

De baten voor gebruikers van onderhoud van het spoor zijn te onderscheiden in:

- Veiligheid;
- Capaciteit/betrouwbaarheid (punctualiteit);
- Comfort.

Veiligheid

De verkeersveiligheid op het spoor is relatief hoog ten opzichte van andere modaliteiten. Sinds 1993 zijn gemiddeld genomen 3 treinreizigers per jaar om het leven gekomen,⁶⁸ met name bij het in- en uitstappen, hetgeen erg laag is in verhouding tot de bijna 1100 verkeersdoden op de weg, ook als rekening wordt gehouden met de verschillen in aantallen reizigers. Op het terrein

⁶⁷ TNO, 2004.

⁶⁸ B. Klerk, 2004.

van veiligheid op het spoor speelt nog wel de veiligheid voor derden op overwegen, waarbij onderhoud een (beperkte) rol speelt. In 2003 kwamen 30 mensen om op spoorwegovergangen.⁶⁹

Capaciteit en betrouwbaarheid

Capaciteit op het spoor kan door uitstel van onderhoud afnemen als bijvoorbeeld snelheidsbeperkingen op bepaalde trajecten gaan gelden. Dit komt af en toe voor bij zowel het personen- als het goederenvervoer en leidt tot vertragingen. Daarnaast kan onderhoud van invloed zijn op de capaciteit op een traject, het aantal treinen dat kan rijden, ten gevolge van deze snelheidsbeperkingen of door een toe- of afname van de betrouwbaarheid, hetgeen hieronder nader uiteengezet wordt. In het uiterste geval leidt uitstel van onderhoud tot het niet meer functioneren van een baanvak.

De Nota ziet betrouwbaarheid als sleutel voor de maatschappelijke functie van het spoor. Gezien het belang van betrouwbaarheid is in onze evaluatie een apart hoofdstuk aan betrouwbaarheid gewijd. Hierin zijn parallellen getrokken tussen de betrouwbaarheid op de weg en die op het spoor en is uiteengezet dat de gemiddelde vertraging op het spoor ten opzichte van de reistijd 2 tot 3 maal lager is dan die op de weg.

In een quick scan heeft het CPB de baten van een procentpunt betrouwbaarheidsverbetering op het spoor berekend in de vorm van reistijdwinsten.⁷⁰ In de berekening is rekening gehouden met reistijdverbeteringen, overstappende reizigers en het feit dat vertragingstijd negatiever gewaardeerd wordt dan gewone reistijd. Omdat we op dit moment alleen beschikken over data over treinen en niet over de treinreizigers, zijn hiervoor enige aannames gemaakt, waardoor enige voorzichtigheid moet worden betracht bij de interpretatie van de uitkomsten.

Een procentpunt betrouwbaarheidverbetering leidt volgens de berekening tot relatief bescheiden jaarlijkse baten van ongeveer 6-8 mln euro. Het is vooralsnog niet goed mogelijk hiervan een kosten-batenanalyse te maken, omdat niet bekend is hoeveel een procentpunt meer punctualiteit kost. Tevens zijn de extra onderhoudskosten voor de toekomst die een punctualiteitsverbetering teweeg zal brengen niet bekend.

In de berekening is geen rekening gehouden met effecten van een punctualiteitsverbetering op de capaciteit en daarmee de exploitatie, wat volgens de Nota een belangrijke reden is om de punctualiteit te verhogen. Het is mogelijk dat door een toename van de betrouwbaarheid de capaciteit van een traject toeneemt, dat wil zeggen dat per tijdseenheid meer treinen over dat traject kunnen rijden. Een punctualiteitsverbetering kan dan gezien worden als een benuttingsmaatregel. Hiermee zou de veronderstelde groei van het aantal reizigers, hetzij als

⁶⁹ Prorail, 2004.

⁷⁰ De berekening van een punctualiteitsverbetering op het spoor en een toelichting op die berekening zijn beschikbaar op de Internetsite van het CPB op <http://www.cpb.nl/general/org/program/mi/data>.

gevolg van de punctualiteitstoename,⁷¹ hetzij de autonome groei, gedeeltelijk geacomodeerd kunnen worden zonder capaciteitsuitbreidingen op het spoor, hetgeen positief zou kunnen uitwerken op de exploitatie op het spoor en in het batig saldo meegenomen zou moeten worden.

Hierbij moeten wel enige kanttekeningen worden geplaatst. Het is niet helder of en zo ja in welke mate de capaciteit van de spoorinfrastructuur een knelpunt is. Verder is de groei van het aantal reizigers onzeker. Ook is niet bekend hoe groot het effect op de capaciteit is van een punctualiteitsverbetering. Bovendien kan de benutting van de eventuele capaciteitstoename weer een negatief effect hebben op de betrouwbaarheid. Vervolgens dienen de kosten die gemoeid zijn met treinen, treinpersoneel en eventuele additionele onderhoudskosten ten gevolge van de capaciteitsuitbreiding in mindering te worden gebracht op de baten van de capaciteitsuitbreiding. Tenslotte dienen alternatieven om de capaciteit uit te breiden, zoals bijvoorbeeld technische maatregelen om treinen dichter op elkaar te kunnen laten rijden of de inpassing van stoptreinen in het netwerk, in ogenschouw genomen te worden. Vanwege de onzekerheden en een gebrek aan informatie, is met de eventuele effecten op de capaciteit en daarmee de exploitatie op het spoor geen rekening gehouden.

De conclusie is dat de baten van reistijdwinsten van alleen een punctualiteitsverhoging relatief beperkt zijn. De baten zouden dan moeten liggen bij een verhoging van de capaciteit. Daarbij zijn alleen baten te genereren indien het onderhoud aansluit bij capaciteitsknelpunten. Over de relatie tussen punctualiteit en capaciteit en de mate waarin knelpunten optreden, is echter geen informatie voorhanden.

Een belangrijke conclusie is dat vooralsnog weinig informatie bestaat over de relatie tussen de onderhoudsmaatregelen en de effecten daarvan voor de gebruikers. Het is daarmee ook erg moeilijk een welvaartseconomische afweging van het onderhoud te maken. Om de kosten van onderhoud te kunnen afwegen tegen de baten daarvan voor de gebruikers is een inschatting nodig van de effecten die de maatregelen teweeg brengen voor de gebruikers en de waardering die gebruikers daaraan toekennen. Omdat zelfs informatie ontbreekt over de effecten van de maatregelen is ook het maken van een kosteneffectiviteitsanalyse van verschillende onderhoudsstrategieën niet goed mogelijk.

4.4.3 Het onderhoud: actuele situatie

Het onderhoud wordt in de Nota uitgeplitst in basisonderhoud en vervanging. Onder het basisonderhoud wordt het reguliere onderhoud verstaan om het spoor van dag tot dag te laten functioneren gegeven een bepaald kwaliteitsniveau (een punctualiteit van 89-91% ten opzichte van 84% op dit moment en een relatief hoog veiligheidsniveau). De evaluatie van het CPB richt

⁷¹ In de MKBA Benutten en Bouwen van Ecorys, 2003, wordt gerekend met een elasticiteit van 0,23 tussen een procentpunt punctualiteitsverbetering en de groei van het aantal reizigerkilometers. In de Nota is tevens met deze elasticiteit gerekend. De eventuele groei ten gevolge van de nagestreefde punctualiteitsverbetering is veel geringer dan de veronderstelde autonome groei van 21% in 10 jaar.

zich voornamelijk op de post vervangingen en op algemene inzichten met betrekking tot het onderhoud op het spoor.

Zoals in het kader uiteen is gezet, kan uitstel van onderhoud zowel tot hogere als tot lagere kosten leiden. Hierover kunnen we door gebrek aan informatie echter geen uitspraken doen. Op basis van de beschikbare informatie zijn de onderhoudskosten niet goed te onderbouwen. Ook is niet duidelijk of de afweging tussen het basisonderhoud en vervangingen optimaal is vanuit zowel het oogpunt van kosten als van de consequenties daarvan voor de gebruikers.

Vervanging

Prorail werkt aan instandhoudingsconcepten waarin onderhouds- en instandhoudingsactiviteiten worden gebaseerd op risico-analyses. Het zoeken naar de optimale life-cycle kosten hoort bij deze analyse. Met de invoering van deze concepten denkt Prorail een verbetering van de efficiency en effectiviteit te kunnen bewerkstelligen. Hiertoe is voor de beveiligingskosten een businesscase gemaakt waarin de optimale vervangingsleeftijd is bepaald aan de hand van de kosten van onderhoud, afschrijvingen en storingen in de tijd in combinatie met de leeftijdsopbouw van de infrastructuur. De kosten en baten voor de gebruikers zijn in de afweging niet meegenomen.

Hierbij moet worden opgemerkt dat deze businesscase uitgaat van een optimale levensduur gegeven een bepaald *gewenst kwaliteitsniveau*. Het terugschroeven van dat kwaliteitsniveau kan leiden tot een lagere optimale levensduur, ook omdat er bijvoorbeeld minder vaak reparaties verricht hoeven te worden omdat er lagere eisen gesteld worden. Het verlagen van een kwaliteitsniveau heeft wel meestal consequenties voor de gebruikers die in de afweging zouden moeten worden meegenomen. Bovendien wordt in de analyse uitgegaan van een vervanging van alle objecten die de berekende optimale levensduur overschrijden met als uitgangspunt dat de treindienst op ieder traject wordt voortgezet, ongeacht de kosten die dit met zich meebrengt en de gebruiksintensiteit van het traject.

Voor de beveiligingssystemen geldt overigens wel dat deze dateren uit de jaren '60, waardoor het plausibel lijkt dat de techniek aan het einde van zijn economische levensduur verkeert.

Achterstallig

De opbouw van de kapitaalgoederenvoorraad op het spoor in jaargangen is ongunstig. Een relatief hoog percentage van de spoorinfrastructuur is in de jaren '70 aangelegd, waardoor vervangingen zich ook niet gelijkmatig aan zullen dienen. Over de optimale levensduur van de verschillende objecten vanuit het oogpunt van zowel de onderhoudskosten als van de kosten en baten voor de gebruikers bestaat onduidelijkheid. Het is bijvoorbeeld ook mogelijk dat in het verleden, ingegeven door budgetten en technische ingenieursnormen, te vroeg is vervangen. De interpretatie van de post 'achterstallig' is derhalve onduidelijk.

Relatie gebruik infrastructuur en vervanging

Het eerder genoemde IBO gebruiksvergoedingen goederenvervoer onderzoekt de relatie tussen de gebruikintensiteit van infrastructuur en de variabele onderhoudskosten. Het blijkt dat de onderhoudskosten van de bovenbouw (bielzen en wissels) op een traject afhankelijk zijn van de belasting in tonnen, maar dat deze kosten tot uitdrukking komen in de fase van aanleg of vervanging. Trajecten waar een hoge belasting van met name het goederenvervoer in tonkilometers wordt verwacht worden zwaarder gedimensioneerd dan andere trajecten⁷².

Het internaliseren van de variabele onderhoudskosten in een gebruiksheffing, waardoor de veroorzaker betaalt voor de veroorzaakte schade, kan afhankelijk van de invoeringskosten, gunstig zijn voor de maatschappelijke welvaart. In de Nota is rekening gehouden met het heffen van gebruiksvergoedingen minimaal conform Europese richtlijnen en de effecten daarvan op aantallen reizigers en vervoerde tonkilometers. Het is niet duidelijk hoe deze vergoeding zich verhoudt tot de variabele onderhoudskosten per veroorzaker, rekening houdend met de hogere vervangingskosten door zwaarder en intensiever gebruik van spoortrajecten.

Binnenkort zal naast het bestaande net ook de Betuweroute beschikbaar komen. Het adequaat beprijzen van zowel het bestaande net als de Betuweroute kan grote maatschappelijke voordelen met zich meebrengen. Welke beprijzing de grootste maatschappelijke voordelen oplevert, zou nader onderzocht moeten worden.

Nieuwe infrastructuur

De Nota meldt zich bij het spoor primair te richten op het handhaven en verbeteren van de bestaande functionaliteit van het spoor boven uitbreidingen van railinfrastructuur. Hierbij dienen echter wel enige kanttekeningen te worden geplaatst. In het MIT zijn forse bedragen opgenomen voor investeringen in onder meer de Hanzelijn en de Zuiderzeelijn. Verder valt op dat de onderhoudskosten voor nog nieuw aan te leggen infrastructuur relatief hoog zijn. Zo is in de Nota 3,1 mld euro opgenomen voor onderhoud aan nieuw spoor. Bovendien is niet duidelijk hoe in de Nota de *inkomsten* aan gebruiksvergoedingen voor nieuwe infrastructuur zijn verwerkt. Voor de HSL-Zuid is 1,5 mld euro aan gebruiksvergoedingen al contractueel vastgelegd, voor de Betuweroute vinden hierover nog onderhandelingen plaats. Gestreefd wordt naar opbrengsten van 0,3 mld euro. Maar afgezien van deze vergoedingen kan vastgesteld worden dat de raming van 3,1 mld euro zelf ook erg hoog lijkt.

4.4.4 Uitvoering van onderhoudswerkzaamheden

Op dit moment vindt 65% van het onderhoud overdag plaats. Met name op drukke baanvakken wordt het onderhoud 's nachts uitgevoerd. Nachtelijk onderhoud drukt mede door het beperkte tijdvenster voor onderhoudswerkzaamheden de onderhoudskosten omhoog. Overdag zal voor het personenvervoer in de meeste gevallen vervangend vervoer worden ingezet, terwijl voor het goederenvervoer met omleidingsroutes kan worden volstaan. Dit brengt extra kosten met zich

⁷² J. Swier, 2004.

mee voor de beheerder en voor de gebruiker. Daarnaast speelt de veiligheid van spoorwerkers een rol in de ARBO-wetgeving, die buitengebruikstelling van een enkel spoor voor onderhoudswerkzaamheden niet toelaat. In huidige situatie worden de kosten van de verschillende onderhoudsalternatieven tegen elkaar afgewogen, zij het dat niet inzichtelijk is gemaakt of deze afweging op basis van de maatschappelijke kosten plaatsvindt.

In principe wordt een penalty geheven bij te late oplevering van onderhoudswerkzaamheden, maar deze penalty wordt in de praktijk niet altijd toegepast. Het principe van ‘lane rental’ waarbij de uitvoerder betaalt per uur dat hij onderhoud kan plegen, is in de spoorbranche nog niet ingevoerd. Dit principe geeft de aannemer een prikkel om de gebruikerslasten te minimaliseren. Als de uurprijs wordt vastgesteld op basis van de gebruikershinder, worden deze lasten daarmee in het onderhoud geïnternaliseerd. Momenteel werken Prorail en de aannemers samen aan nieuwe contractvormen. Prorail wil daarbij beter op output gaan sturen. Het is niet duidelijk in hoeverre bovenstaande uitgangspunten hierin hun beslag krijgen.

Verder lijkt in de planning van onderhoudswerkzaamheden nog aanzienlijke besparingen te realiseren door clustering van onderhoudswerkzaamheden met vervangingsprojecten.⁷³

4.4.5 Alternatieven

Tabel 4.5 geeft een overzicht van de achterliggende oorzaken van treindienst aantastende onregelmatigheden (TAO's) in 2002.⁷⁴

Techniek (infrastructuur)	3145
Derden	3687
Weer	352
Overig	857
Rollend materieel	Ca 3000
Totaal	Ca 11.000

Hierbij valt op dat grofweg een derde van de oorzaken van TAO's niet of beperkt te beïnvloeden is door onderhoudswerkzaamheden. Onder de post derden vallen bijvoorbeeld suïcide, vandalisme, koe op de baan en dergelijke en ongelukken, waarvan alleen de laatste oorzaak in beperkte mate te beïnvloeden is door onderhoud.

Verder is opvallend dat de oorzaak van TAO's even vaak gelegen is in mankementen aan het rollend materieel als in defecten van infrastructurele aard.

Daarnaast kan een onderscheid gemaakt worden in primaire vertraging, de vertraging ten gevolge van een TAO en secundaire vertragingen, de doorwerking in het systeem. Het aantal

⁷³ A. Zoeteman, 2004.

⁷⁴ Ministerie V&W, 2003, en Ecorys, 2003.

secundaire vertragingen is vier maal zo hoog als het aantal primaire vertragingen⁷⁵. De oorzaak hiervan is gelegen in de verknooptheid van het railnetwerk, waardoor vertragingen, met name in de drukke Randstad, hun weerslag hebben op een groot aantal andere treinen en de effecten daarvan vaak nog geruime tijd najlen. Aanpassingen in de dienstregeling en in het aantal conducteurs en machinisten zouden deze doorwerking kunnen reduceren. Deze weg is reeds ingezet, waarbij het beroemde ‘rondje rond de kerk’ tot veel opschudding zorgde onder het treinpersoneel. De Nota onderkent het belang van een versimpeling van de dienstregeling om de betrouwbaarheid op het spoor te vergroten. De studie ‘Benutten en Bouwen’ werkt een corridorsgewijze exploitatie uit, waarbij wordt uitgegaan van een soort ‘metrosysteem’ met hoge frequenties in de Randstad. Een corridorsgewijze aanpak versimpelt inderdaad het netwerk door trajecten minder van elkaar afhankelijk te maken. Voor een vanuit maatschappelijk oogpunt rendabel metrosysteem zijn echter dermate dikke vervoersstromen noodzakelijk, dat dit op de meeste trajecten niet haalbaar is. Een corridorsgewijze aanpak zonder aanpassing van de frequentie behoort echter ook tot de mogelijkheden om de verknooptheid tegen te gaan en daarmee de betrouwbaarheid te vergroten.

Onderhoud van railinfrastructuur brengt meer effecten teweeg dan alleen een instandhouding of verhoging van de betrouwbaarheid, zoals veiligheid en uiteindelijk de instandhouding van een traject. Wel kan uit bovenstaande geconcludeerd worden dat het zaak is om oog te hebben voor alternatieven om de functionaliteit te handhaven en de betrouwbaarheid te vergroten, zoals maatregelen in de sfeer van aanpassingen in de dienstregeling en in het beheer en onderhoud van het rollend materieel (treinen en locomotieven) De kosteneffectiviteit van dergelijke aanpassingen zou gunstiger kunnen uitvallen dan die van onderhoudsmaatregelen op het terrein van infrastructuur. Het wordt namelijk relatief steeds duurder om bepaalde TAO's verder te reduceren en de onzekerheden nemen toe naarmate gestreefd wordt naar een hoger ambitieniveau:⁷⁶ ook een nieuw product kan immers defect gaan.

4.4.6 Afweging maatschappelijke welvaart

Een afweging op het niveau van de maatschappelijke welvaart impliceert dat de frequentie en het kwaliteitsniveau van onderhoud zo worden gekozen dat de maatschappelijke kosten - de onderhoudskosten en de kosten en baten voor gebruikers - minimaal zijn. Differentiatie van onderhoud naar rato van het belang van de verbinding of het baanvak ligt daarbij voor de hand. Het gaat er daarbij niet alleen om dat intensiever gebruikte infrastructuur sneller slijt, maar ook dat een hoger kwaliteitsniveau van onderhoud meer baten genereert als het aantal gebruikers hoger is.

In de praktijk blijkt dat de belangen van gebruikers slechts in beperkte mate in de afweging van onderhoud worden betrokken. Het onderhoud op het spoor wordt nog sterk gedomineerd door

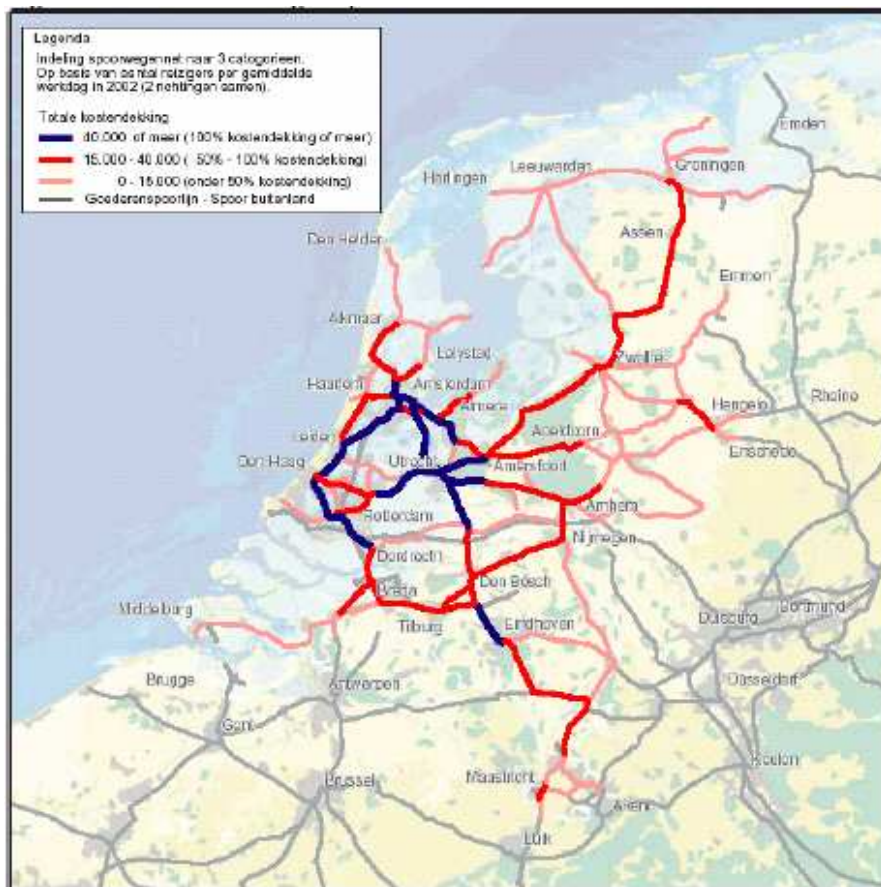
⁷⁵ NS, Prorail, Railion, 2003.

⁷⁶ Die toenemende kosten kunnen goed geïllustreerd worden aan de hand van de exploderende kosten in scenario's waarin gestreefd wordt naar betrouwbaarheidspercentages van respectievelijk 95 en 97%. Deze maken geen deel uit van de Nota.

technische ingenieursnormen en door budgetautonomie. Een meer op integrale afwegingsmechanismen afgestemde onderhoudsplanning is conceptueel wel ontwikkeld maar in de praktijk nog niet ingevoerd, ook omdat de daarvoor benodigde informatie- en beheersystemen nog niet aanwezig zijn. Zo werkt Prorail momenteel aan het structureren van een dergelijke differentiatie op basis van klasse-indelingen. De onderhoudsinspanningen worden daarbij gerelateerd aan de intensiteit van het gebruik.

De Nota heeft wel duidelijk oog voor de baten voor de gebruikers van het spoor. Zo wordt prioriteit gegeven aan het vervoer van grote aantallen personen (dikke stromen) en de optie wordt genoemd om onderhoudsniveaus te differentiëren. Daarbij zijn aanzienlijke besparingen te realiseren. Uit de Nota is echter niet goed af te lezen hoe deze keuzes in de ramingen zijn verwerkt. In figuur 4.4 zijn de reizigersstromen op het Nederlandse spoor weergegeven op een gemiddelde werkdag in 2002.⁷⁷

Figuur 4.4 Aantallen reizigers op het Nederlandse spoor op een gemiddelde werkdag in 2002



Bron: Ministerie V&W, 2004

⁷⁷ Ministerie V&W, 2004

Het is niet duidelijk of vervanging van infrastructuur vanuit bedrijfseconomisch oogpunt op een efficiënte wijze gebeurt. Er wordt aangenomen dat het bedrijfseconomisch efficiënter zou zijn om diverse componenten van de infrastructuur sneller te vervangen dan tot nu toe gebruikelijk was. Een tegenovergestelde uitkomst is echter ook niet uitgesloten. Wellicht zijn in het verleden componenten juist te snel vervangen om elk risico uit te sluiten. Dit zou ook kunnen gelden voor de periode 2011-2020. Zo is gebleken dat bij de bepaling van de optimale levensduur geen rekening wordt gehouden met een discontovoet. Dat zou betekenen dat toekomstige besparingen op onderhoud te hoog worden ingeschat en de optimale levensduur te laag. Het is dus moeilijk te zeggen wat het effect is van uitstel of vervroeging van vervanging op de onderhoudskosten zelf. Ook kan met de huidige informatie niet worden gezien of en zo ja welke besparingen te realiseren zijn door een verlaging van het kwaliteitsniveau van onderhoud (het basisonderhoud en de vervangingen tezamen) en welke effecten dit vervolgens heeft voor de gebruikers. Wel kan worden vastgesteld dat het huidige niveau van veiligheid en punctualiteit op het spoor relatief hoog is ten opzichte van de weg.

Bovenstaande analyse beperkt zich tot een verhoging van de kosteneffectiviteit van onderhoud of, bij het meenemen van de effecten voor de gebruiker, tot een kosten-batenafweging met als randvoorwaarde de instandhouding van het spoor. Nu zijn de geraamde kosten voor beheer, onderhoud en vervanging van het bestaande hoofdspoor, mede door de ongunstige leeftijdsopbouw van de verschillende componenten, nogal hoog: in de periode 2011-2020 50% van de vervangingswaarde, dat wil zeggen 5% per jaar. Uit figuur 4.5 blijkt verder een groot verschil in vervoersstromen tussen verschillende spoortrajecten in Nederland. Nu lopen niet alleen het aantal reizigers maar ook de exploitatiekosten per reiziger per spoortraject sterk uiteen. De exploitatiekosten per reizigerskilometers bedragen op sommige trajecten meer dan het dubbele van die op andere trajecten.

Bij dit gegeven in combinatie met de relatief hoge onderhoudskosten ten opzichte van de vervangingswaarde in deze periode van 10 jaar, dringt zich de vraag op of alle delen van het huidige spoornet wel vervangen moeten worden. Voor sommige trajecten kan de inzet van regionaal vervoer in plaats van treinen in overweging worden genomen. Bij een dergelijke afweging spelen vanzelfsprekend alle maatschappelijke kosten en baten een rol: de instandhoudingskosten van het spoortraject versus de kosten van het regionale vervoer en eventuele opruimingskosten van het spoor, reistijdbaten, mogelijke externe effecten voor het wegverkeer en de kosten en baten op het sociale vlak.

Het project IMPROVERAIL⁷⁸ heeft onderzoek gedaan naar het lange en korte termijn management en onderhoudsplanung van Europese spoorwegmaatschappijen. Voor een optimale strategie beveelt het onderzoek aan een goede database met up-to-date informatie over de stand van zaken van de infrastructuur bij te houden. Dit systeem registreert de beschikbare

⁷⁸ Improverail, 2004.

assets en de verantwoordelijke partijen, huidige en toekomstige onderhoudsprojecten en het gebruik van het spoornetwerk en de verwachting daarvan voor de toekomst. Dit impliceert overigens niet per se dat het onderhoudsniveau ook gedifferentieerd wordt naar mate van het gebruik van de infrastructuur, omdat ook alleen gekeken kan worden naar de effecten van het gebruik op de slijtage. Uit het onderzoek is overigens moeilijk af te leiden hoe Nederland scoort ten opzichte van andere landen.

4.4.7 Conclusies

De Nota reserveert voor de periode 2011-2010 een bedrag van 13,4 mld euro voor regulier onderhoud en inhaal en vervanging. Dat is veel in historisch perspectief.

Een belangrijke conclusie is dat vooralsnog weinig informatie bestaat over de relatie tussen de onderhoudsmaatregelen en de effecten daarvan voor de gebruikers. Zolang dat inzicht ontbreekt, is het moeilijk uitspraken te doen over de maatschappelijke effecten van de in de Nota voorgestelde onderhoudsstrategie of een wijziging in die strategie.

Uit een berekening van het CPB blijkt dat de baten van reistijdwinsten van een punctualiteitsverhoging relatief beperkt zijn. De baten zouden dan moeten liggen in een verhoging van de capaciteit op het spoor. Daarbij zijn alleen baten te genereren indien knelpunten optreden wat betreft die capaciteit. Over de relatie tussen punctualiteit en capaciteit en de mate waarin knelpunten optreden is echter geen informatie voorhanden.

De opbouw van de levensduur van de spoorinfrastructuur is ongunstig. Over de hoogte van het achterstallig onderhoud en over de optimale levensduur, zowel vanuit bedrijfseconomisch als vanuit maatschappelijk oogpunt, lopen de meningen uiteen. De optimale levensduur kan worden beïnvloed door aanpassing van het gewenste kwaliteitsniveau, maar over de effecten daarvan op zowel de onderhoudskosten als de effecten voor de gebruikers ontbreekt tot nu toe informatie.

De Nota heeft oog voor differentiatie van onderhoudsniveaus naar rato van het gebruik van de infrastructuur, hoewel het niet duidelijk is hoe dit is verwerkt.

Prorail verkeert in een professionaliseringstraject, waarvoor de organisatie ingrijpend gewijzigd wordt. Het life cycle management dat moet leiden tot efficiënter onderhoud vanuit maatschappelijk perspectief staat echter nog in de kinderschoenen. Het is onzeker wanneer de vruchten hiervan geplukt kunnen worden. Ook de consequenties van efficiencyverbeteringen van de professionalisering van Prorail zijn onzeker. In de Nota zijn zowel de efficiencyverbeteringen ten gevolge van de professionalisering van Prorail als de besparingen die als taakstelling aan de IBO Beheer en Onderhoud worden opgelegd reeds ingeboekt.

De Nota legt nadruk op het beter benutten van bestaande infrastructuur boven aanleg van nieuwe infrastructuur, maar tot 2020 wordt nog fors geïnvesteerd in nieuwe infrastructuur waar volgens analyses weinig baten tegenover staan. Wat betreft het onderhoud van nieuwe infrastructuur lijken de geraamde uitgaven tamelijk hoog.

In de uitvoering van het onderhoud zijn besparingen te realiseren door innovatieve contractvormen waar bijvoorbeeld door *lane rental* de gebruikerskosten geïnternaliseerd worden en door een betere planning van onderhoudswerkzaamheden met vervangingsprojecten.

Verder is het zaak oog te hebben voor alternatieven om de functionaliteit te handhaven en de betrouwbaarheid te vergroten, zoals aanpassing van de dienstregeling en in het beheer en onderhoud van het rollend materieel, waarvan de dienstregeling in Nota als belangrijk aandachtspunt wordt genoemd.

Tenslotte zou voor bepaalde trajecten, gegeven de relatief hoge onderhoudskosten ten opzicht van de kapitaalgoederenvoorraad en de grote verschillen in exploitatiesaldi tussen verschillende trajecten, andere vormen van vervoer in een kosten-batenanalyse kunnen worden onderzocht.

4.5 Rijkswaterwegen

4.5.1 Begroting in de Nota

In de Nota wordt 7,5 mld euro uitgetrokken voor onderhoud van rijkswaterwegen, waarvan 0,9 mld euro voor inhaal van achterstallig onderhoud (zie tabel 4.6). Van deze 7,5 mld euro is een deel, naar schatting 2,4 mld euro, niet bestemd voor transport gerelateerde functies maar voor waterbeheer. Naast het geld voor onderhoud is 1,2 mld euro uitgetrokken voor benuttingmaatregelen.⁷⁹

Een audit van DHV uit 1999 vormt de basis voor de raming van het reguliere onderhoud. Deze audit had betrekking op de vraag wat nodig zou zijn om het areaal, inclusief de groei daarvan tot 2005, te laten voldoen aan het basisonderhoudsniveau (BON). DHV verdisconteerde hierin al diverse potentiële efficiencyverbeteringen, zoals een verlenging van onderhoudsintervallen en het kostenbewuster omgaan met nieuwe technologie. Rijkswaterstaat heeft de uitkomsten van deze audit overgenomen, en aangevuld met diverse begrotingsposten die nog ontbraken, plus een post groot onderhoud en vervangingen (renovaties en grote baggerprojecten). Zo resulteert een bedrag van 7,1 mld euro voor regulier onderhoud.

Voor de periode 2011-2020 is volgens de Nota 0,9 mld euro extra nodig om achterstallig onderhoud weg te werken. Voorts wordt 1,2 mld euro uitgetrokken voor benuttingmaatregelen. Het wordt gebruikt om te kunnen voldoen aan geformuleerde streefbeelden. Dat betekent het verbeteren van de functionaliteit van de hoofdtransportassen en andere vaarwegen om de autonome groei van het vrachtvervoer zonder beperkingen te kunnen accommoderen.

⁷⁹ De informatie over het feitelijke en het voorgenomen onderhoud van rijkswaterwegen is niet alleen ontleend aan de Nota Mobiliteit, maar ook aan Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Basisonderhoudsniveau 2001 en aan Plannen van Aanpak Beheer en Onderhoud (Verdiepingsbijlage Infrastructuurfonds 2004). Daarnaast hebben we, ook in analytische zin, gebruik kunnen maken van het vooronderzoek van TNO Inro, Evaluatie onderhoudskosten ten behoeve van de Nota Mobiliteit.

Tabel 4.6 Opbouw van de geraamde uitgaven voor onderhoud, inhaal en benutting rijkswaterwegen, periode 2011-2020

	mld euro
DHV audit onderhoud	3,4
Covenanten, vergunningverlening, verkeersbegeleiding, specialistische diensten	1,8
Groot onderhoud en vervangingen	0,7
Basisinformatie (NAP-systeem)	0,5
Bediening bruggen en sluizen	0,7
Inhaal achterstallig onderhoud	0,9
Efficiency (differentiatie, innovatief aanbesteden)	-0,8
Totaal onderhoud en vervanging	7,5
PM Benutting	1,2

Deze kostenraming is tamelijk hoog in historisch perspectief. De feitelijke uitgaven voor beheer en onderhoud waterbeheren en vaarwegen lagen in de periode 1997-2003 rond de 0,4 mld euro per jaar. In de periode 2004-2010 is het gemiddeld begroot bedrag 0,5 mld euro per jaar. In de Nota wordt voor de periode 2011-2020 voorsnog 0,9 mld euro per jaar uitgetrokken.

4.5.2 Baten voor gebruikers

Rijkswaterstaat onderscheidt 17 functies van de rijkswaterwegen, verdeeld over drie thema's (zie tabel 4.7). Het zijn niet alleen veel functies, ze zijn soms ook onderling versterkend en soms juist tegenstrijdig. Vaak zijn het functies ten behoeve van verschillende groepen gebruikers. En bij een aantal functies zijn de concrete baten voor gebruikers moeilijk te kwantificeren. Dit alles maakt het niet eenvoudig om van ingrepen in het rijkswaterwegennet de maatschappelijke baten te kwantificeren.

Tabel 4.7 Drie thema's en 17 gebruiksfuncties van rijkswaterwegen

Waterkeren/veiligheid	Scheepvaart	Waterkwaliteit
Hoogwaterbescherming/waterkeren	Hoofdtransportas	Waterkwaliteit en ecologie
Afvoer water, ijs en sedimenten	Hoofdvaarweg	Waterkrachtcentrales
	Overige vaarwegen	Drinkwater
	Lokale recreatievaart	Beroepsvisserij
		Oppervlaktedelfstoffenwinning
		Zwemwater
		Oeverrecreatie
		Sportvisserij
		Regionale watervoorziening
		Koelwater
		Overig buitendijks

Voor de Nota mobiliteit zijn vooral de transportfuncties van belang. Dan blijkt dat bijna de helft van het goederenvervoer in Nederland, gemeten in tonkilometers, vervoerd wordt over

rijkswaterwegen. De helft daarvan wordt vervoerd over de Waal van krap 200 kilometer, de andere helft over de overige 1200 kilometer hoofdvaarwegen en over de niet-hoofdvaarwegen.

4.5.3 Onderhoudsnormen

In het Beheerplan Rijkswateren wordt per functie een 'streefbeeld' geformuleerd. Voor de hoofdtransportassen en de hoofdvaarwegen wordt dit weerspiegeld in een gewenste indeling in vaarwegklassen waar gespecificeerde kwaliteitseisen voor gelden.

Hoofdtransportassen zouden dan moeten voldoen aan de eisen die de EU stelt aan indeling in ECMT-klasse VIb (zie tabel 4.8). Het gaat om de verbindingen Rotterdam-Duitsland, Ymond-Amsterdam-Duitsland en Rotterdam-België.

Gestreefd wordt naar indeling van de doorgaande nationale hoofdvaarwegen in ECMT-klasse V. Het gaat om de verbinding Amsterdam-Lemmer-Groningen-Delfzijl, en de IJssel, de Rijn en de Maas.

De overige hoofdvaarwegen zouden moeten voldoen aan die eisen die de EU stelt aan ECMT-klasse IV. Het gaat om de Twente kanalen, enkele delen van de Brabantse kanalen, en de verbindingen Meppel-IJsselmeer en Rotterdam-Alphen.

Tabel 4.8 Streefbeelden voor hoofdtransportassen en hoofdvaarwegen

	Streefbeeld ECMT-klasse	Containervaart	Diepgang geladen (meter)	Strijkhoogte (meter)
Hoofdtransportas	VIb	4 laags		
Doorgaande nationale hoofdvaarweg	V	4 laags	3,5	8,8
Overige hoofdvaarweg	IV	3 laags	2,8	6,7

Deze streefbeelden bestaan al langer, maar de Nota bevestigt de gemaakte keuzes. De Nota wijst er op dat het goederenvervoer de komende decennia snel zal stijgen en wil 'de autonome groei van dit vervoer mogelijk maken zonder dat dit de reistijd langer of onzekerder maakt' (paragraaf 5.1 van de Nota). Dit vereist een verhoging van de functionaliteit van de vaarwegen.

De huidige dimensies van deze vaarwegen, zoals de diepgang en de doorgang bij sluisen en bruggen, voldoen op veel punten niet aan deze streefbeelden. Die worden in de Nota 'benuttingknelpunten' genoemd. Het beleid is er op gericht de laatste benuttingknelpunten in 2020 te hebben weggewerkt.

Voor de niet-hoofdvaarwegen bestaan als zodanig geen streefbeelden, en dus benuttingknelpunten. Wel wordt gewezen op de mogelijkheid om eventueel 1 mld euro extra uit te trekken voor upgrading van het onderliggend vaarwegennet om nieuwe vervoersvormen, zoals goederenvervoer met pallets volgens een vaste dienstregeling, mogelijk te maken.

Daarnaast bestaan er vele meer gedetailleerde normen, voor de frequentie van metingen, voor de manier waarop de meting gedaan moet worden, voor grenswaardes voor het doen van onderhoud, enzovoorts.

4.5.4 Uitvoering van onderhoudswerkzaamheden

TNO Inro wijst er op dat de praktijk van het onderhoud nog in belangrijke mate is gebaseerd op ervaring, nauwelijks op transparante afwegingen van kosten en baten. Daarbij is de situatie gegroeid dat het onderhoud aan de hoofdtransportassen preventief is, op de andere vaarwegen correctief, dat laatste wil zeggen dat ingegrepen wordt als het mis dreigt te gaan.

Een LCM-benadering is wel in ontwikkeling, maar wordt nog nauwelijks echt toegepast, ook al omdat er geen goed overzicht is van de actuele stand van het onderhoud.

Bij de planning en uitvoering van het onderhoud wordt overigens wel zoveel mogelijk de overlast voor de gebruikers beperkt, in overleg met de belanghebbenden, bijvoorbeeld door fasering.

Op grond van deze en andere observaties komt TNO Inro tot de conclusie dat vanuit maatschappelijk perspectief verbeteringen in onderhoudsplanung en aanbesteding mogelijk zijn.⁸⁰

4.5.5 Afweging van maatschappelijke welvaart

Ter ondersteuning van beleidskeuzes wordt steeds vaker gebruik gemaakt van kosten-batenanalyses. Maar helaas laten verschillende van die onderzoeken nog veel te wensen over. Te gemakkelijk wordt verondersteld dat als er iets minder geld aan onderhoud zou worden besteed de hele vaarwegfunctie onmiddellijk verloren zou gaan.

Te gemakkelijk wordt ook verondersteld dat het goederenvervoer over water snel zal blijven groeien. Voor de bulksector is dat zeker niet het geval.

Terecht wordt wel gesteld dat vervoer over water een relatief goedkope en schone manier van vervoeren is, maar te gemakkelijk wordt daar dan de conclusie uit getrokken dat dus de hele autonome groei geacommodeerd moet worden. Of dat economisch gezien inderdaad verstandig is moet eerst nog worden aangetoond.

De cijfers laten zien dat het overgrote deel van het goederenvervoer afgewikkeld wordt op de hoofdtransportassen, de Waal voorop. En deze vaarwegen vereisen nauwelijks meer dan 50% van het reguliere onderhoudsbudget. Dat wil zeggen dat andere vaarwegen, de hoofdvaarwegen en de kleine vaarwegen, een relatief klein marktaandeel hebben en een relatief groot deel van het reguliere onderhoudsbudget opeisen. Ook van het extra geld voor benuttingmaatregelen wordt een relatief groot deel aangewend voor upgrating van andere vaarwegen dan de hoofdtransportassen. Vooralsnog moeten vraagtekens geplaatst worden bij de doelmatigheid van deze keuzes. Wat is precies de economische rationaliteit van de geformuleerde

⁸⁰ TNO Inro, op. cit. p. 84-87.

streefwaarden, en de capaciteitsknelpunten die daar uit voortvloeien, voor deze andere vaarwegen?

De streefwaarden impliceren dat bijvoorbeeld de Twentse kanalen geschikt gemaakt moeten worden voor 3-laags containers. Eerder al heeft het CPB laten zien dat de baten van die strategie niet opwegen tegen de kosten.⁸¹ En TNO Inro laat zien dat zelfs de kosten van het reguliere onderhoud van delen van het Wilhelminakanaal wellicht niet opwegen tegen de baten.⁸²

Voor het baggeren wordt momenteel gewerkt aan een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA Waterbodems). Deze analyse zal mogelijk antwoord geven op enkele belangrijke vragen. Zoals de vraag of inderdaad sprake is van achterstalligheid, of het nuttig is die achterstanden weg te werken, en zo ja, op welke termijn.

Het Besluit Waterbodems lijkt niet erg effectief, omdat het wel (zeer strikte) eisen stelt aan het storten van baggerspecie, en niet aan het laten liggen van baggerspecie. Bovendien is het de vraag of de eisen die het Besluit stelt nog wel sporen met de laatste inzichten over de effecten voor de omgeving. Het maakt baggeren erg duur en het zet een rem op baggerwerken. Tenslotte kan men zich de vraag stellen of er wel voldoende concurrentie is in de baggermarkt. Als dit niet het geval is, kunnen concurrentiebevorderende maatregelen belangrijke besparingen opleveren.

4.5.6 Conclusies

- Het bedrag dat de Nota uittrekt voor onderhoud en benutting is, in historisch perspectief, tamelijk hoog.
- Er is een begin gemaakt met een professionalisering van de onderhoudsprogrammering. Dat is geen eenvoudige taak, al was het maar omdat de rijkswaterwegen ze veel verschillende functies hebben.
- Desondanks lijkt bij de onderhoudsuitvoering en bij de aanbesteding een verdere verhoging van de kosteneffectiviteit mogelijk.
- Bij het streven van de Nota om alle autonome groei van het goederenvervoer over water te accommoderen kan men vraagstekens plaatsen. Voorzover ons bekend is dat onvoldoende onderbouwd door een degelijke afweging van kosten en baten.
- Die vraagtekens gelden niet zozeer voor het vervoer over de hoofdtransportassen. Bij deze vaarwegen gaat het vooral om de vraag *hoe* het onderhoud zo kosteneffectief mogelijk uitgevoerd kan worden

⁸¹ Zie CPB, Selectief investeren, ICES-maatregelen tegen het licht, 2002.

⁸² TNO Inro, op cit, p. 87-91.

- Bij de overige vaarwegen, dat wil zeggen de hoofdvaarwegen en de kleinere vaarwegen, gaat het uitdrukkelijk wel om de vraag *of* de voorgenomen verhoging van de functionaliteit, en soms ook het reguliere onderhoud, uitgevoerd moeten worden.
- Het Besluit Waterbodems lijkt weinig effectief en zet een rem op baggerwerken.

Literatuur

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2002, Verkeersgegevens Jaarrapport 2001, Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2004a, Betrouwbaarheid van Reistijden, Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2004b, De waardering van kwaliteit en betrouwbaarheid in personen- en goederenvervoer, Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2004c, Filemonitor, Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2004d, Kerncijfers personenvervoer, Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2004e, Kerncijfers verkeersveiligheid, Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2004f, Vlot met de binnenvaart, Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2004g, Effecten stremmingen Zeeuwse sluisen, Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2004h, Aanvulling leidraad OEI – directe effecten, Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Ministerie van Economische Zaken.

Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2004i, De waarde van tijd en betrouwbaarheid in het goederenvervoer; gebruikersgids, Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

AKWA, 2001, Basisdocument Tienjarensenario Waterbodems, rapportnummer 01.014, 2001. Utrecht: AKWA.

D. Brownstone en K.A. Small, 2003, Valuing time and reliability: assessing the evidence from road pricing demonstrations, AEA meetings Jan. 2003, Washington.

- CBS, 1996, Auto's in Nederland, Cijfers over gebruik, kosten en effecten, Den Haag: CBS
- CBS, 2000, De mobiliteit van de Nederlandse bevolking in 1999, Den Haag: CBS.
- Centrum voor Energiebesparing en Schone Technologie, 1999, Efficiënte prijzen voor het verkeer, Delft.
- Centrum voor Energiebesparing en Schone Technologie, 2004, De maatschappelijke kosten van het verkeer, Delft (concept).
- Centrum voor Omgevings- en Verkeerspsychologie RuG, 1998, Betrouwbaarheid van vervoerwijzen; Deelrapport: Percepties en gedragsaanpassingen van de reizigers in opdracht van Projectbureau IVVS, Den Haag: IVVS.
- CPB, 2000a, Evaluatie van infrastructuurprojecten; leidraad voor kosten-batenanalyse, in samenwerking met NEI, Den Haag: SDU Uitgevers en Centraal Planbureau.
- CPB, 2000b, Mobiliteit en welvaart; economische effecten van het Nationaal Verkeers- en Vervoersplan 2001-2020 (NVVP), Den Haag.
- CPB, 2002, Selectief investeren: ICES-maatregelen tegen het licht, Den Haag.
- CROW, State-of-the-Art-Studie Verkeersveiligheid en kwaliteit van de leefomgeving, 2001, Ede: CROW.
- Decisio, Maatschappelijk waardevolle binnenvaart?, 2004, Amsterdam: Decisio.
- R. Dekker, Applications of maintenance optimization models: a review and analysis, *Reliability Engineering and Systems Safety*, 51, p. 229-240, 1996.
- R. Dekker, and P.A. Scarf, On the impact of optimization models in maintenance: a state of the art, *Reliability Engineering and Systems Safety*, 60(2), p. 111-119, 1998.
- R. Dekker en J.M. van Noortwijk, 2000, Modellen voor het optimaliseren van onderhoud, in *Nederlandse Vereniging voor Risicoanalyse en Bedrijfszekerheid jubileum uitgave*, p16-21.
- R. Dekker en J.M. van Noortwijk, 2001, Beslissingsondersteuning voor civiel onderhoud in *Bedrijfskunde*, 73(2), p6-17.

Deliverable 6 (D6): Methods for Capacity and Resource Management, juni 2003.

DHV, 2000, Externe Audit Beheer en Onderhoud Nat, Amersfoort: DHV Milieu en Infrastructuur BV.

DHV, 2002, Expert opinion en budgetraming Beheer en Onderhoud Rijkswegen, Amersfoort: DHV Milieu en Infrastructuur BV.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2000, Contraflow Uitvoering groot onderhoud op autosnelwegen met 2 rijbanen en 2 rijstroken, Delft: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002a, Basisonderhoudsniveau 2001, Delft: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002b, Advisering groot onderhoud aan asfaltverhardingen, Delft: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde (DWW-2002-072).

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002c, Aspecten van beheer 2001, Delft: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002d, Handboek Vast onderhoud droge infrastructuur 2002, Delft: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002e, Objectbeheerregime Exploitatie 2001, Delft: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002f, Objectbeheerregime Kunstwerken 2001, Delft: Ministerie van verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002g, Objectbeheerregime Landschap en Milieu 2001, Delft: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002h, Objectbeheerregime Verhardingen 2001, Delft: Ministerie van verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002i, Objectbeheerregime Verkeersvoorzieningen Dynamisch Verkeersmanagementsysteem 2001, Delft: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DG Rijkswaterstaat, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, 2002j, Objectbeheerregime Verkeersvoorzieningen Traditioneel 2001, Delft: Ministerie van Verkeer en Waterstaat, DG Rijkswaterstaat, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Dienst Weg- en Waterbouwkunde, Objectbeheerregime Kunstwerken, 2004, werkdocument versie 1.1, 2004, Delft: Ministerie van verkeer en Waterstaat, Rijkswaterstaat, Expertisecentrum Beheer en Onderhoud.

Ecorys, 2003, MKBA Benutten en Bouwen.

Ecorys, 2001, Quick scan Financieel-economische en maatschappelijke effecten van het Tienjarensenario Waterbodems, Rotterdam: ECORYS

Ecorys, 2004, Verbeteren van bepaling directe effecten uit LMS/NRM output, pp. 73-74, Rotterdam: ECORYS.

R. Elvik, en P. Greibe, 2003, Safety aspects related to low noise road surfaces, Oslo: Institute of Transport Economics (TØI 680/2003).

K.T. Geurs, J.A. Annema en R.M.M. van den Brink, 2004, Quick scan milieu-effecten Nota Mobiliteit, RIVM rapport 500021 001/2004, Bilthoven.

Graafland, J.J., R..A. De Mooij, A.G.H. Nibbelink en A. Nieuwenhuis, 2001, *MIMICing* Tax Policies and The Labour Market, North -Holland.

H. Hilbers, J. Ritsema van Eck en D. Snellers, 2004, Behalve de dagelijkse files – over betrouwbaarheid van reistijd, Den Haag: Ruimtelijk Planbureau/NAi Uitgevers.

IMPROVERAIL, 2004, IMPROVED tools for RAILway capacity and access management, in opdracht van de Europese Commissie (DG Transports & Energy), 2000-2003.

Y. Kidokoro, 2004, Cost-Benefit Analysis for Transport Networks; Theory and Application, Journal of Transport Economics and Policy, May 2004, pp. 275-307.

B. Klerk, vz Raad van Bestuur Prorail, 2004, Doordacht veiligheidsbeleid op het spoor gevraagd, Utrecht: Prorail.

Koopmans, C.C. en E. Kroes, 2004, Werkelijke kosten van files tweemaal zo hoog, ESB, 2-4-2004.

KPMG Bureau voor Economische Argumentatie, 1999, De kosteneffectiviteit van stil asfalt, Hoofddorp: KPMG.

KPMG, 2004, 'Kosten Baten analyse 3 vaarwegprojecten', Hoofddorp: KPMG.

Ministerie van Financiën/Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001, Betalen per kilometer; Voortgangsrapport, Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2001, Beheersplan rijkswateren 2001-2004, Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, H.P. Voorhoeve en H.J. Bergveld, 2004, Raming Instandhoudingskosten spoor periode 2004-2020, juni 2004 (interne notitie V&W)

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2003, Plannen van Aanpak Beheer en Onderhoud Spoorwegen, Rijkswegen en Rijkswaterwegen (verdiepingsbijlage infrastructuurfonds 2004), Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2004, Nota Mobiliteit, Den Haag.

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1990, Structuurschema Verkeer en Vervoer II deel d, Den Haag: Sdu Uitgeverij

J. Moubray, 1991, Reliability Centred Maintenance, Butterworth Heinemann.

S. Nakajima, 1986, TPM – challenge to the improvement of productivity by small group activities, Maintenance Management International, 6, p. 73-83.

V, Narayan, 2003, Effective maintenance management Risk and reliability strategies for optimizing performance.

NS, 2004, Jaarverslag 2003, Utrecht: Nederlandse Spoorwegen.

NS, Prorail, Railion, 2003, Benutten en Bouwen.

Prorail, 2004, Jaarbericht 2003, Utrecht: Prorail.

RAND Europe, 2004, De waardering van kwaliteit en betrouwbaarheid in personen- en goederenvervoer, Een rapport voor de Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

P. Rietveld, F.R. Bruinsma en D.J. van Vuuren, 2001, Coping with unreliability in public transport chains, *Transportation Research*, 35(6), 539-560.

Rijkswaterstaat Bouwdienst, Vervangingskosten kunstwerken, 2002, Delft: Bouwdienst.

J. Swier, 2004, Prorail in *Railway Gazette International* Jan. 2004.

TNO-Inro, 2004, Evaluatie onderhoudskosten ten behoeve van de Nota Mobiliteit.

UIC, Infracost, 2002, *The Cost of Railway Infrastructure*, Parijs: UIC Infrastructure Commission.

Vereniging tot Bevordering van Werken in Asfalt, 2003, *Geluid en wegdekken*, Breukelen: VBW Asfalt.

E.T. Verhoef en P. Rietveld, De verdelingseffecten van kilometerheffingen, *ESB*, 4-5-2001.

VU vakgroep ruimtelijke economie, Peeters Advies Centrum voor omgevingstechnologie, 1998, *Hoe laat denk je thuis te zijn?*

A. Zoeteman, 2004, *A life cycle Approach to Railway design and Maintenance: Opportunities and Obstacles*, paper presented at the WCTR, Istanbul: WCTR.

A. Zoeteman, 2001, *Lifecycle cost analysis managing rail infrastructure* in *EJTIR* 1 no 4, 2001.

Bijlage 1: Kosten van investeringspakketten

Tabel A1: Nadere detaillering investeringspakketten *groot* en *klein* (mln euro)

Wegaanduiding	Pakketten	
	Groot	Klein
A1	1280	770
A2	2680	1170
A3	100	
A4	1130	300
A6	470	470
A7/A8	220	180
A9	1480	1480
A10	440	
A12	1580	1520
A13/A20/A16	2300	1900
A15	1180	700
A27	1480	1850
A28	800	600
A44	100	
A58	170	
A67	30	
A73	430	200
N230 NRU ^a	370	
Trekvlittracé	1540	
Lexmond-Maarssen	1610	
Noordvleugel (inpassing)	2500	2500
Overig (inpassing)	1000	
Totaal	23390	13640
^a Noordelijke Randweg Utrecht		

Bijlage 2: Kosten en baten van ZOAB

Zeer-open-asfalt-beton (ZOAB) is duurder en brengt door de kortere levensduur dan dicht asfalt beton (DAB) hogere onderhoudskosten met zich mee. Daartegenover staan baten op het gebied van geluid, reistijdwinsten bij regen en comfort. In de praktijk blijken effecten op de verkeersveiligheid door ZOAB namelijk niet te kunnen worden aangetoond,⁸³ waarschijnlijk doordat weggebruikers bij regen gemiddeld harder rijden op ZOAB dan op DAB en daarmee eventuele effecten voor de verkeersveiligheid opsouperen in de vorm van een lagere reistijd. Deze KKBA beperkt zich tot de waardering van de baten van reistijdwinsten van ZOAB versus DAB en plaatst deze in relatie tot de meerkosten van ZOAB boven DAB. Voor de berekening wordt uitgegaan van een kilometer strekkende meter asfalt op een rijksweg.

Kosten van ZOAB boven DAB

ZOAB moet vanwege de kortere levensduur vaker opnieuw worden aangebracht: voor 2-baanswegen geldt bijvoorbeeld dat bij DAB na gemiddeld 18 jaar de rijbaan van een nieuwe asfaltlaag wordt voorzien,⁸⁴ terwijl bij ZOAB gemiddeld na 10 jaar de rechterrijstrook wordt geasfalteerd en na 14 jaar de gehele rijbaan. De kosten van ZOAB zijn ook hoger dan van DAB. De kosten van zowel ZOAB als DAB exclusief BTW⁸⁵ zijn voor een periode van ruim 50 jaar verdisconteerd naar het eerste jaar met 4% en vervolgens met dezelfde reële rentevoet omgerekend tot jaarlijks terugkerende kosten. De jaarlijkse meerkosten van ZOAB boven DAB per strekkende kilometer *wegvak* bedragen ca 9500 euro voor een weg met twee maal drie rijstroken en ca 7500 euro voor een weg met twee maal twee rijstroken.

De baten van ZOAB van reistijdwinsten

De reistijdwinsten gelden alleen voor de periode dat het regent. Volgens het KNMI regent het gemiddeld 8% van de tijd. Tijdens de spits is dit percentage zelfs nog iets lager: 6,5%.

Omdat de gevolgen voor de doorstroming bij regen afhangen van de verkeersintensiteit, is een onderverdeling gemaakt in drie segmenten: spits, druk en niet-druk. Het maakt voor personenauto's veel uit of de weg bij regen drukbereden is, waardoor op DAB opspattend regenwater van voorgangers het zicht belemmert of dat het relatief rustig op de weg is.

Voor doordeweekse dagen omvat de spits 1,2 uur, de periode 'druk' omvat 12,8 uur en de overige 10 uur vallen in de periode 'niet-druk'. Aan de hand van de verdeling van de verkeersintensiteit over een gemiddelde werkdag⁸⁶ is de afwijking van de intensiteit per uur ten

⁸³ Institute of Transport Economics, 2003.

⁸⁴ Voor 40% van de 2-baanswegen wordt na gemiddeld 12 jaar ook nog de rechterrijstrook opnieuw geasfalteerd. De kosten zijn dan uiteraard hoger. In de berekening is voor de kosten van DAB uitgegaan van een gewogen gemiddelde van beide varianten.

⁸⁵ Bron: Expertisecentrum Beheer en Onderhoud, DWW.

⁸⁶ Bron: CBS.

opzichte van de gemiddelde intensiteit berekend. Deze bedraagt 0,3 voor de niet-drukke periode, 1,4 voor de drukke periode en 2,1 voor de spits. Voor het weekend zijn geen gegevens bekend. Aangenomen is dat weekenddagen zijn verdeeld in 12 uur 'druk' en 12 uur 'niet-druk'.

Als het regent kan op ZOAB harder worden gereden dan op DAB. Dat geldt niet voor iedere regenbui: als het erg weinig regent, zijn de gevolgen niet goed merkbaar en als het erg hard regent, kan door verminderd zicht ook op ZOAB niet harder worden gereden. Verondersteld is dat voor het personenverkeer in drukke periodes in 80% van de tijd dat het regent harder kan worden gereden op ZOAB dan op DAB en in niet-drukke periodes in 50% van de regentijd. Vrachtwagens ondervinden nauwelijks hinder van opspattend water van voorgangers. Alleen bij hevige regenval zullen zij een snelheidswinst incasseren van het rijden op ZOAB ten opzichte van DAB. Daarom is voor het vrachtverkeer gerekend dat slechts in 25% van de tijd dat het regent, zowel als het druk of als het niet druk is, het verkeer baten ondervindt van ZOAB door een lagere reistijd.

Het is de vraag hoeveel harder kan worden gereden op ZOAB als het regent in vergelijking tot DAB. TNO raamt een snelheidsverbetering van ca 10%. Dit lijkt een reële maar conservatieve inschatting.

In de spits neemt de capaciteit volgens RWS met ca 5% toe. Dit komt overeen met een snelheidstoename van 7%. De baten van een hogere doorstroming bij regen op ZOAB gelden echter niet voor de gehele spits, als het verkeer (vrijwel) stilstaat, is weinig snelheidsverbetering te boeken. Aangenomen is dat 20% van de spittijd het verkeer dusdanig vaststaat, dat sowieso geen snelheidsverbetering zal optreden op ZOAB.

De tijdwaardering per uur per reismotief voor het wegverkeer voor 2003 bedraagt respectievelijk 39,4 euro voor het vrachtverkeer, 8 euro voor het woon-werkverkeer, 27 euro voor het zakelijk verkeer en 5,5 euro voor het overige verkeer. Het aandeel van de voertuigen naar deze motieven bedroeg in 2003 gemiddeld respectievelijk 0,13 voor het vrachtverkeer, 0,28 voor het woonwerkverkeer, 0,2 voor het zakelijk verkeer en 0,39 voor het overige verkeer.

De uitgangssnelheid is constant verondersteld op 100 km per uur voor personenauto's en 80 km per uur voor vrachtwagens. Er is dus geen rekening gehouden met extra snelheidswinsten op 120 km per uurwegen. Daarentegen is ook geen rekening gehouden met momenten dat in de 'drukke' periode een snelheid van 100 km per uur niet wordt gehaald. De verdeling van het vervoer is constant verondersteld over de dagdelen en het weekend.

De baten van ZOAB kunnen worden berekend bij verschillende totale verkeersintensiteiten in termen van het aantal voertuigen per etmaal op een traject (in één richting).

Uitkomst: ZOAB rendabel in een groot deel van Nederland, maar niet overal

Uit de berekening met de hierboven genoemde aannames blijkt dat op 2-baanswegen vanaf een voertuigintensiteit van ca 27.000 voertuigen per etmaal (één richting) de baten van reistijdwinsten door ZOAB opwegen tegen de extra kosten. Voor driebaanswegen geldt dit vanaf ca 34.000 voertuigen per etmaal.⁸⁷ Als deze uitkomsten worden gelegd tegen de voertuigintensiteiten in Nederland (zie figuur 4.2) dan betekent dit dat de baten van ZOAB in een groot deel van Nederland opwegen tegen de extra kosten, maar niet overal. Deze batenberekening heeft het karakter van een quick scan en bovendien zijn alleen de effecten van een snelheidsverbetering meegenomen. De baten van een verhoogd comfort en de baten van een geluidsreductie zijn hier niet meegenomen, maar ook de effecten op de slijtage van banden of de consequenties bij glad weer zijn niet in de afweging betrokken. Ook is geen rekening gehouden met de extra congestiekosten door wegwerkzaamheden bij gebruik van ZOAB vanwege de kortere levensduur ten opzichte van DAB.

⁸⁷ De kosten van vierbaanswegen zijn in dit tijdsbestek niet berekend.